

Películas delgadas de SnSe sintetizadas por evaporación térmica

Y. Rodríguez-Lazcano¹, S. Messina¹, J. P. Pérez-Orozco² y E. Barrios-Salgado^{1,*}

¹ Universidad Autónoma de Nayarit, Ciudad de la Cultura “Amado Nervo” S/N,
C.P. 63155, Tepic, Nayarit, México.

² Instituto Tecnológico de Zacatepec, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Calzada
Tecnológico No. 27, Col. Centro Zacatepec,
Morelos 62780, México.

Resumen. Por la técnica de evaporación térmica fueron sintetizadas películas delgadas de SnSe con espesores de 50 y 200 nm sobre sustratos de vidrio Corning. Los estudios estructurales revelan que las películas preparadas son de naturaleza cristalina de estructura ortorrómbica. El tamaño promedio de cristal y los parámetros de red fueron calculados. La morfología de la superficie de las películas también fue analizada. La variación de los espesores en las películas delgadas dio la pauta para investigar la variación en las propiedades ópticas como una función del tamaño de grano. La brecha de energía fue estimada usando un espectrofotómetro UV-visible. Por medio de la técnica de la punta caliente se determinó que las películas sintetizadas presentan conductividad tipo-p. Finalmente, a partir de la medición de la fotorespuesta se determinó la conductividad eléctrica de estas películas. Las características presentadas por este material lo hacen elegible para su uso como componente absorbedor en celdas solares.

Palabras clave. Películas delgadas, SnSe, evaporación térmica, absorbedor, tipo-p

Introducción

Diversas técnicas de depósito se han reportado para el desarrollo de películas delgadas de SnSe, éstas incluyen evaporación térmica [1, 2], evaporación flash [3], depósito de vapor químico a presión atmosférica [4], spray pirolisis [5, 6], baño químico [7, 8-10], electro-deposito [11-13], brush plating [14], y crecimiento epitaxial [15]. El selenuro de estaño (SnSe) cristaliza en estructura ortorrómbica o cubica del sistema cristalino [16]. El cristal en bulto presenta dos brechas de energía (E_g) de transición indirecta de 0.9 eV y directa de 1.30 eV [17], pero se han reportado valores de E_g mayores a 1.9 eV para películas delgadas y nanocristales de SnSe [18-22]. Con un coeficiente de absorción óptico (α) de aprox. 10^5 cm^{-1} en la región visible, una película de SnSe de 300 nm de espesor, podría absorber la mayor parte de la energía solar en la región visible. Las películas de SnSe muestran conductividad tipo-p. Dado a las características que presenta el SnSe en película delgada, se ha mostrado su uso como absorbedor en celdas solares. Películas delgadas de SnSe obtenidas por electro-deposito han sido incorporadas en celdas solares tipo: ITO/CdS(100 nm)/SnSe (800 nm)/Au(100 nm), en la cual se produjo un V_{oc} de 370 mV y J_{sc} de 5.37 mA/cm^2 , con FF de 0.3 y η de 0.8 % [23]; y en ITO/CdS(80 nm)/SnSe(300 nm), alcanzando una J_{sc} de 0.7 mA/cm^2 , un V_{oc} de 140 mV, y un η de 0.03 % [24]. También existe un reporte sobre una celda foto-electroquímica utilizando la película delgada SnSe sobre vidrio recubierto con óxido de estaño con polisulfuro como electrolito redox y grafito como contra electrodo mostrando una J_{sc} de 5 mA/cm^2 y un V_{oc} de 550 mV [25].

En este trabajo se presenta una metodología para la fabricación de películas delgadas de SnSe por evaporación térmica utilizando como fuente de SnSe un precipitado. Éste precipitado es obtenido como residuo de los depósitos por baño químico de películas delgadas de SnSe previamente reportado [16]. Aquí se muestra la caracterización optoelectrónica y estructural de las películas delgadas de SnSe y la eléctrica para las celdas solares fabricadas.

¹La Dra. Y. Rodríguez-Lazcano es Profesora en la Unidad Académica de Ciencia Básicas e Ingeniarías de la Universidad Autónoma de Nayarit. yamilet.lazcano@uan.edu.mx

²La Dra. S. Messina es Profesora en la Unidad Académica de Ciencia Básicas e Ingeniarías de la Universidad Autónoma de Nayarit. sarah.messina.uan@gmail.com

³El Dr. J. P. Pérez-Orozco es Profesor en el Depto. De Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Zacatepec. juanpablo_perezorozco@yahoo.com.mx

⁴La Dra. E. Barrios-Salgado es Profesora en la Unidad Académica de Ciencia Básicas e Ingeniarías de la Universidad Autónoma de Nayarit. enue_barrios@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

Detalles experimentales

Deposito por evaporación térmica (ET)

Para el depósito de las películas delgadas de SnSe se prepararon pastas con 80 y 250 mg de polvo de SnSe con pequeñas cantidades de propilenglicol y se colocaron por separado en crisoles de tungsteno y se dejó secar durante 30 min a 80 °C. Posteriormente el crisol y los sustratos de vidrio Corning con dimensiones de 25 mm x 75 mm x 1 mm previamente lavados y secados se colocaron en la evaporadora a 13 cm de separación. El depósito se realizó a una presión de 10^{-6} Torr durante 2 h con la temperatura del crisol ~ 650 °C. Con estas condiciones de depósito se obtienen espesores de 50 y 200 nm con 80 y 250 mg de polvo de SnSe, respectivamente.

Tratamiento térmico

Con el objetivo de mejorar y observar cualquier cambio en la composición química o estructura cristalina de las películas delgadas de SnSe y por lo tanto evaluar la estabilidad térmica de éstas, se realizaron tratamientos térmicos a 300 °C durante 30 min en atmosfera de nitrógeno, N₂ (a 10 Torr) en un horno de vacío (High Vacuum Equipment Riverton).

Espesores

Para medir los espesores de las películas obtenidas, se realizó un pequeño escalón vidrio-película, removiendo en forma de una línea una pequeña parte de la película con la punta de un palillo humedecido ligeramente con HCl diluido. Para estas mediciones se empleó un perfilómetro Alpha-step 100 (Tencor, CA). La distancia recorrida por la aguja es de 3 mm a una velocidad de 0.1 mm/s.

Caracterización

La técnica de difracción de rayos X con incidencia rasante (GIXRD) se usa fundamentalmente para caracterizar la estructura cristalina de las materiales depositados o crecidos sobre sustratos tanto amorfos como monocristalinos, pudiendo realizar identificación de fases, cambios de fase, cálculo de tamaño de cristal, etc. En el presente trabajo, para obtener los difractogramas de las películas delgadas, se utilizó un difractorímetro Rigaku modelo ULTIMA IV con radiación K_α del cobre ($\lambda_{Cu} = 1.5405$ Å) en ángulo de incidencia rasante (δ) de 1.5° con el plano de la muestra. La identificación de fases cristalinas se realiza por comparación con los espectros de patrones disponibles en un banco de datos como JCPDS (Join Commission on Powder Diffraction Standards). Los datos fueron analizados para evaluar los tamaños del cristal y parámetros de red.

Para el estudio de la superficie de las películas se utilizó un microscopio electrónico de barrido de alta resolución (Hitachi-FESEM S-5500). Para llevar a cabo las microfotografías de la superficie de las películas se prepararon muestras de 3 por 5 mm. Para el análisis de la composición química de las películas se usó un microscopio electrónico de barrido (Hitachi-SEM SU1510), acoplado un sistema EDX (Energy Dispersive X-ray) capaz de detectar la radiación X emitida por los distintos elementos químicos de la muestra cuando se hace incidir el haz de electrones sobre ella. Así se logró determinar la composición química de las películas, los análisis realizados son análisis puntuales en distintas zonas de la película, y nos proporciona el porcentaje atómico de cada uno de los elementos presentes en esa zona. Esto nos ha permitido estudiar la uniformidad de la composición dentro de una misma muestra. Los espectros de transmitancia (T) y reflectancia (R) fueron obtenidos en un espectrofotómetro Shimadzu UV-3101PC UV-VIS-NIR, en el intervalo entre los 250 y 2500 nm. Para la T se utilizó aire como referencia y para la R un espejo aluminizado. Para las mediciones eléctricas, se pintaron sobre la superficie de las muestras electrodos de carbón, usando pintura de grafito coloidal (SPI-Chem). El tamaño del electrodo es de 5 mm de largo por 5 mm de separación aproximadamente. La corriente en oscuridad y bajo iluminación se midió en un sistema computarizado usando un electrómetro Keithley 619 y una fuente de voltaje programable Keithley 230. Todas las mediciones se realizaron manteniendo la muestra durante 20 s en oscuridad, seguidamente 20 s bajo iluminación y finalmente 20 s más en oscuridad. Las mediciones de fotocorriente fueron realizadas a temperatura ambiente y presión atmosférica utilizando una lámpara de halógeno-tungsteno, que proporciona una intensidad de luz de 800 W/m² sobre la superficie de las muestras. La conductividad eléctrica se obtiene a partir de los valores medidos de corriente y voltaje. Para determinar el tipo de conductividad de las películas se usó la técnica de la punta caliente.

Resultados y discusión

Caracterización estructural

En la Figura 1, se muestran los DRX correspondientes a las películas delgadas de SnSe depositadas por evaporación térmica (ET), con espesores de 50 y 200 nm con y sin TT en N₂ a 300 °C durante 30 min. Las películas delgadas de SnSe de 50 nm de espesor sin TT son prácticamente amorfas. La cristalinidad se mejora con el tratamiento térmico de las películas delgadas. Se observa de forma más definida el pico de reflexión del plano cristalino (111) ubicado en la posición $2\theta = 30.46^\circ$, así mismo aparecen los picos que corresponden a los planos (200), (311) y (511), en las posiciones $2\theta = 15.4, 37.78$ y 49.71 , respectivamente. Estos picos son semejantes a los del patrón estándar PDF 48-1224 para SnSe de fase ortorrómbica con parámetros de red: $a = 11.4976, b = 4.1533$ y $c = 4.44$ Å. Cuando se aumenta el espesor de la película a 200 nm, mejora la cristalinidad. El difractograma de la película aun sin TT si tiene presente picos correspondientes a los planos cristalinos (200), (201), (111), (311), (411) y (511). Al someter esta película de 200 nm a TT, resulta una mezcla de fases de SnSe y SnSe₂, lo cual está indicado en su patrón de DRX con un pico en la posición de $2\theta = 14.41^\circ$ correspondiente al plano cristalino (001) de la fase hexagonal según el PDF 23-0602 SnSe₂. A partir de la ecuación de Scherrer se determinó el tamaño promedio de cristal de 14 a 18 nm para esta fase. Recientemente se han reportado películas de SnSe obtenidas por rocío pirolítico, en donde se observa según la taza de depósito una mezcla de las fases SnSe y SnSe₂ [6].

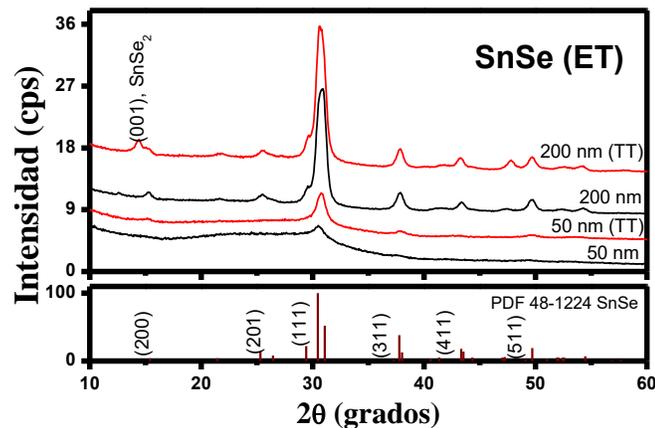


Figura 1. DRX de las películas delgadas de SnSe de 50 y 200 nm de espesor, depositadas sobre vidrio Corning por evaporación térmica, sin TT y horneadas a 300 °C durante 30 min en N₂

Caracterización morfológica

En las Figuras 2 a) y b) se muestran las imágenes de las películas delgadas de SnSe de 50 nm sin TT y horneada a 300 °C. En las películas sin TT podemos observar pequeñas partículas de aprox. 20 nm y clúster de aprox. 100 nm de diámetro. La formación de los clústers incrementa posterior al TT de la película delgada. Cuando el espesor de las películas incrementa a 200 nm la morfología es totalmente diferente a la que se presenta la película de 50 nm de espesor. En la figura 2 c) y d) se observa que estas películas tienen forma de hojuelas distribuidas uniformemente en toda la superficie, y con el TT de la película, la superficie se hace mucho más compacta y las hojuelas alcanzan mayor longitud y espesor. Por EDX se determinó el promedio del porcentaje atómico para Sn:Se de 44.75:53.68 con 1.57 % de azufre, mostrando que la película es ligeramente rica en Se.

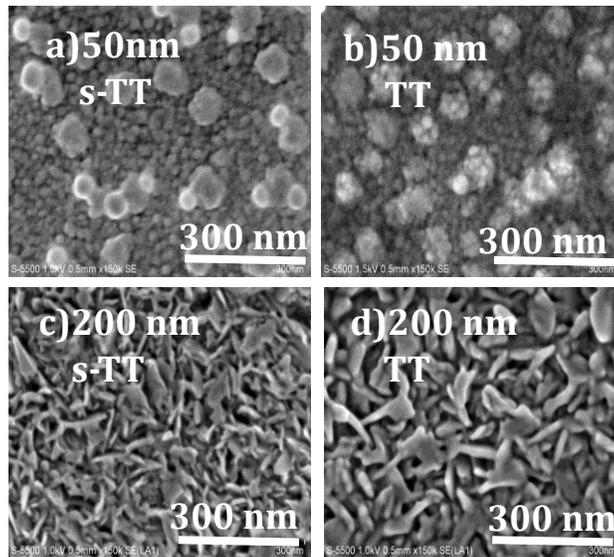


Figura 2. FESEM de las películas delgadas de SnSe(ET) con espesor de 50 y 200 nm: a) y c) sin TT, b) y d) posterior al TT a 300 °C durante 30 min en N₂ a 10 Torr

Caracterización óptica

La figura 3 muestra los coeficientes de absorción óptica (α) para las películas delgadas de SnSe (ET) contra energía ($h\nu$), evaluados a partir de los espectros de reflectancia y transmitancia. En la tabla insertada se muestran los valores de E_g de las películas correspondientes, valor calculado a partir de la ecuación de múltiples reflexiones para película delgada [26]. En el análisis se determinó en todos los casos transiciones directas prohibidas. Estas películas presentan E_g de 1.34 eV a 1.69 eV. Esta variación de E_g se atribuye a la diferencia en los espesores de las películas y al tamaño promedio de los cristales. Esto es esperado, ya que la relación de E_g y tamaño de cristal son inversamente proporcionales. Estos valores están acorde a valores reportados para películas de SnSe depositadas por evaporación térmica y rocío pirolítico [2,6].

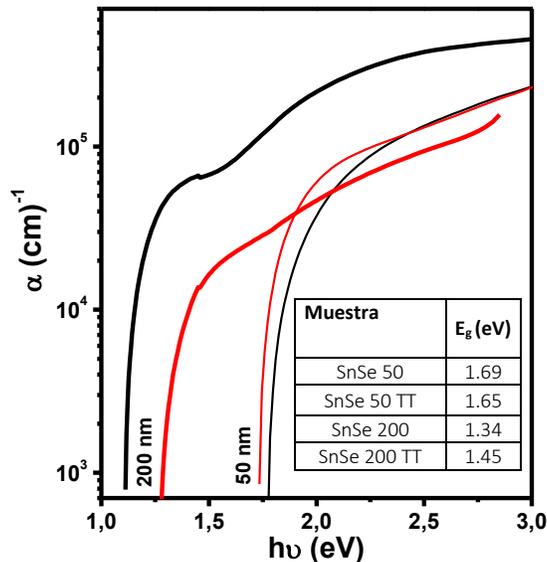


Figura 3. Coeficiente de absorción óptico (α) vs energía. Tabla insertada con valores de E_g correspondientes.

Caracterización eléctrica

En la Figura 4 se muestran las curvas de fotoconductividad de las películas delgadas de SnSe (ET) con y sin TT. Para las mediciones de la fotorespuesta sobre las muestras se colocaron electrodos de carbón y se aplicó un voltaje de 1 V. Se midió durante 20 segundos en oscuridad y 20 segundos en iluminación y finalmente 20 segundos más en oscuridad. La conductividad eléctrica varía según el espesor y el TT de las películas de 10^{-5} a 10^{-2} ($\Omega \text{ cm}$)⁻¹. En la tabla insertada se indican las conductividades para cada película depositada. Mediante la punta caliente se determinó que la conductividad de las películas obtenidas es tipo-p. A pesar de que en la película horneada se tiene una mezcla de fases de SnSe-SnSe₂ la conductividad prevaleció de tipo-p. Los valores de conductividad determinados están del orden reportado para estas películas depositadas por evaporación térmica y satisfacen el requerimiento para su aplicación en celdas solares.

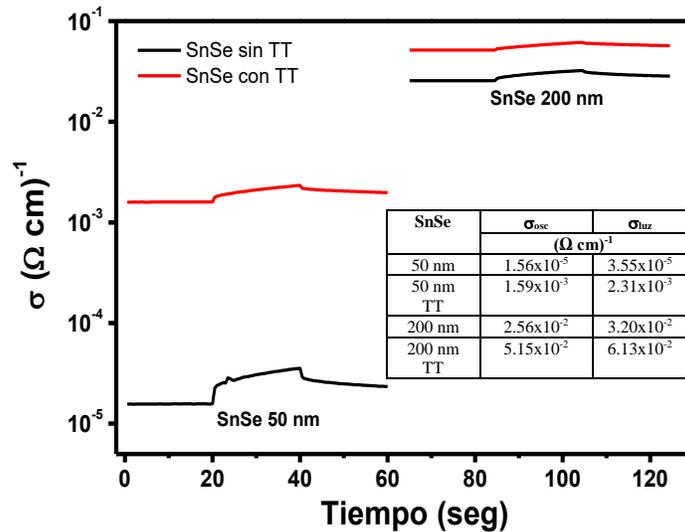


Figura 4. Fotoconductividad de las películas delgadas de SnSe(ET) de 50 y 200 nm de espesor sin y con TT a 300 °C, N₂ (10 Torr, 30 min)

Conclusiones

Por evaporación térmica se obtuvieron películas delgadas de SnSe de 50 y 200 nm de espesor con buena adherencia y calidad. Estas películas son de estructura cristalina ortorrómbica con tamaños promedio de cristal entre 14 y 18 nm, y parámetros de red: a = 1.15, b = 0.42 y c = 0.44 nm. Estas películas son ligeramente ricas en selenio y presentan conductividad eléctrica tipo-p del orden de 10^{-2} a 10^{-5} ($\Omega \text{ cm}$)⁻¹ con brechas de energía de 1.34 y 1.69 eV de transiciones prohibidas. Las características presentadas por este material son aceptables para considerarlo como componente absorbedor en celdas solares.

Agradecimientos

A Yareli Colín García por el apoyo para las mediciones ópticas y eléctricas, a José Campos Álvarez por el apoyo en las mediciones de EDX y SEM, a Patricia Altuzar Coello por las mediciones de DRX. Agradecemos también por el apoyo financiero al PRODEP (UAN-PTC-062 y UAN-PTC-065) y al Patronato UAN. Finalmente agradecemos al IER-UNAM a través de los proyectos CONACYT-LIFYCS-123122 y CeMIE-Sol (PY-207450/35), por las facilidades al uso de infraestructura.

Referencias

1. R. Indirajith, T. P. Srinivasan, K. Ramamurthi, R. Gopalakrishnan, Synthesis, deposition and characterization of tin selenide thin films by thermal evaporation technique, *Current Applied Physics* 10 (2010) 1402-1406
2. N. Kumar, V. Sharma, U. Parihar, R. Sachdev, N. Padha, C.J. Panchal, Structure, optical and electrical characterization of tin selenide thin films deposited at room temperature using thermal evaporation method, *J. Nano-Electron. Phys.* 3 (2011) 117
3. G. H. Chandra, J.N. Kumar, N.M. Rao, S. Uthanna, Preparation and characterization of flash evaporated tin selenide thin films, *J. Cryst. Growth* 306 (2007) 68
4. N. D. Boscher, C.J. Carmalt, R. G. Palgrave, I. P. Parkin, Atmospheric pressure chemical vapour deposition of SnSe and SnSe₂ thin films on glass, *Thin Solid Films*, 516 (2008) 4750-4757
5. R. Mariappan, M. Ragavendar, G. Gowrisankar, Growth and characterization of snse thin films prepared by spray pyrolysis technique, *Chalcogenide Letters* 7 (2010) 214
6. D. Martínez-Escobar, Manoj Ramachandran, A. Sánchez-Juárez, Jorge Sergio Narro Rios, Optical and electrical properties of SnSe₂ and SnSe thin films prepared by spray pyrolysis, *Thin Solid Film* 535 (2013) 390-393
7. D. Shikha, R.P. Chauhan, J. Sharma, Comparison of morphological and optical properties of nanocrystalline tin selenide powder and thin films, *Optoelectronics and Advanced Materials* 6 (2012) 734-737
8. Z. Zainal, N. Saravanan, K. Anuar, M.Z. Hussein, W.M.M. Yunus, Chemical bath deposition of tin selenide thin films, *J. Materials Science and Engineering*, B107 (2004) 181
9. P. Pramanik, S. Bhattacharya, A chemical method for the deposition of tin (II) selenide thin films, *J. Materials Sci. Lett.* 7 (1988) 1305
10. B. Pejova, I. Grozdanov, Chemical synthesis, structural and optical properties of quantum sized semiconducting tin(II) selenide in thin film form *Thin Solid Films* 515 (2007) 5203-5211
11. M. Biçer, I. Sisman, Electrodeposition and growth mechanism of SnSe thin films, *J. Appl. Surface Science* 257 (2011) 2944
12. Z. Zainal, A. Jimale, K. Anuar and Z. Mohd, Electrodeposition of tin selenide thin film semiconductor: effect of the electrolytes concentration on the film properties, *Solar Energy Materials & Solar Cells* 79 (2003) 125
13. B. Subramanian, T. Mahalingam, C. Sanjeeviraja, M. Jayachandran, M. J. Chockalingam, Electrodeposition of Sn, Se, SnSe and the material properties of SnSe films, *Thin Solid Films* 357 (1999) 119
14. B. Subramanian, C. Sanjeeviraja, M. Jayachandran, Brush plating of tin (II) selenide thin films, *J. Cryst. Growth* 234 (2002) 421
15. J. P. Singh, R.K. Bedi, Tin selenide films grown by hot wall epitaxy, *J. Appl. Phys.* 68 (1990) 2776
16. E. Barrios-Salgado, M. T. S. Nair, and P. K. Nair, Chemically Deposited SnSe Thin Films: Thermal Stability and Solar Cell Application. *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, 3 (2014) Q169-Q175
17. I. Lefebvre, A. Szymanski, J. Olivier-Fourcade, J.C. Jumas, Electronic structure of tin monochalcogenides from SnO to SnTe, *Phy. Rev. B*, 58 (1998) 1896
18. I. K. El Zawawi and M.A. Mahdy, Synthesis and characterization of low particle size nanocrystalline SnSe thin films, *J. Mater Sci: Mater Electron*, 24 (2013) 2106
19. D. Shikha, R.P. Chauhan, J. Sharma, Comparison of morphological and optical properties of nanocrystalline tin selenide powder and thin films, *Optoelectronics and Advanced Materials* 6 (2012) 734-737
20. M.M. Parvathi, V. Arivazhagan, A. Mohan, S. Rajesh, Optical and Structural Studies on Tin Selenide (SnSe) Multilayer Thin Films, *AIP Conf. Proc.* 1391(2011) 108
21. Z. Li, et al., M. Wu, Synthesis of colloidal SnSe quantum dots by electron beam irradiation, *Radiation Physics and Chemistry* 80 (2011) 1333
22. N. Kumar, V. Sharma, U. Parihar, R. Sachdev, N. Padha, C.J. Panchal, Structure, optical and electrical characterization of tin selenide thin films deposited at room temperature using thermal evaporation method, *J. Nano-Electron. Phys.* 3 (2011) 117
23. V. Shindea, M. Sun-Ki, S. Myung-Mo, K. S. Nabeen, S. M. Rajaram, H. Sung-Hwan, Photovoltaic properties of nanocrystalline SnSe–CdS, *Materials Letters* 115 (2014) 244–247
24. N. R. Mathews, Electrodeposited tin selenide thin films for photovoltaic applications, *Solar Energy* 86 (2012) 1015
25. K. Ananthi, K. Thilakavathy, N. Muthukumarasamy, S. Dhanapandian, K. R. Murali, Properties of pulse plated SnSe films, *J Mater Sci: Mater Electron* 23 (2012) 1338
26. D.K. Schroder, *Semiconductor Material and Device Characterization* (New York: Wiley) (1990) 597

LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada¹, MAN. Karla González Hidalgo², Ing. Sergio Sánchez León³

Resumen- En los últimos años, la práctica de la logística debe incluir la planificación de las actividades de reutilización, refabricación y reciclaje de productos, lo que se denomina logística inversa, porque el punto de partida de las mismas no es la adquisición de materias primas, sino el usuario final. El origen de esta investigación reside en la existencia de un interés, cada vez mayor, por las relaciones entre empresa y medio ambiente, que en muchas ocasiones suscita una percepción crítica de las mismas por parte de los agentes. Entre todos los aspectos que podemos considerar a la hora de analizar el papel que desempeña la empresa en su relación con el entorno ambiental, uno de los más estudiados, quizá por su importancia para el bienestar actual y futuro de la sociedad, es la gestión de los productos fuera de uso (PFU) generados por las empresas en el ejercicio de su actividad.

Palabras clave: Reutilización, refabricación, reciclaje.

Introducción

Desde hace algunas décadas se ha empezado a observar la importancia que tiene, desde el punto de vista ambiental y desde el punto de vista económico, la gestión responsable y adecuada de los residuos sólidos. La mayoría de las empresas, no cuentan con un mecanismo de identificación, clasificación, manejo y control de los residuos que generan, lo que trae como consecuencia el deterioro y contaminación del medio ambiente, a pesar de existir una normatividad que regula dicha actividad.

Entendiendo que la integración de dicho factor ha de considerarse desde la perspectiva del ciclo de vida total del producto; es decir, desde su concepción, fabricación y distribución del mismo, hasta su utilización y eliminación, para una gestión, se debe considerar tanto el canal logístico tradicional —*forward logistic*— como el canal logístico inverso —*reverse logistic*—.

La Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Urbanos, es la forma en que los residuos son tratados desde su generación u origen hasta su disposición final, por lo que resulta imprescindible, identificar aquellas actividades que no agregan valor al proceso y por el contrario, establecer estrategias de gestión que permitan eficientizar el proceso y reducir la generación de dichos residuos, por lo que resulta necesario, evaluar la importancia que tiene, desde los puntos de vista ambiental y económico, la gestión responsable y adecuada.

Ante esto, el objetivo de la presente investigación, fue diseñar un Modelo que permita dar soporte al proceso de manejo, control y disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU), mediante estrategias de gestión basadas en un enfoque de creación de valor, que contemple el diseño de procesos de reciclaje y reutilización, a través de un Enfoque de Logística Inversa, así como la implementación de programas de sensibilización e inducción de una cultura de clasificación y separación de residuos desde su origen, con la finalidad de crear una ventaja competitiva alcanzable, y así, poder transitar a esquemas de ciudades sustentables en las que la generación de RSU sea responsabilidad de quién los genera.

¿Qué es la logística inversa?

Es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor ó el de la propia devolución La Logística Inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación.

La consecución de ventajas competitivas sostenibles a través de la recuperación y gestión de los productos fuera de uso requiere analizar la forma en que estos productos llegarán de nuevo a la cadena de suministro.

¹ El Doctor Miguel Ángel Rodríguez Lozada es Docente Investigador del Departamento de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco marodrilo@hotmail.com

² La Maestra Karla González Hidalgo es Docente del Departamento de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco.

³ El Ingeniero Sergio Sánchez León es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco.

Descripción del Método

Un modelo de una red logística permite visualizar la logística de recuperación y la logística de devolución así como la manera de ubicar las tres diferentes redes logísticas antes mencionadas de manera conjunta funcionando como un sistema así como se muestra en la siguiente figura.

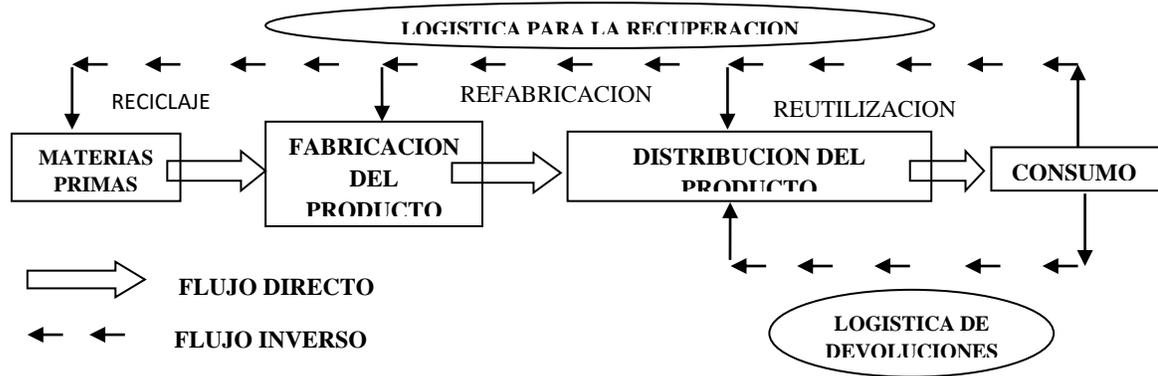


Fig.1 Logística de recuperación y logística de devoluciones. (Elaboración propia)

Diseño de la Muestra

La muestra a utilizar en la presente investigación se define mediante un muestreo no probabilístico, donde los elementos sujetos de estudio fueron seleccionados en función a un criterio personal e intencional. El tipo de muestreo no probabilístico al que se hace referencia es el muestreo por conveniencia, en la cual, se realiza una estratificación en función al número de habitantes por municipio y se eligen los cinco municipios con mayor número de habitantes, así se observa en la tabla 1

Muestra	Tipo	Municipio	Habitantes	RSU
No Probabilística	Por Conveniencia	Tlaxcala	89795	80 ton/día
		Huamantla	84979	90 ton/día
		Apizaco	76492	60 ton/día
		San Pablo del Monte	69615	49 ton/día
		Chiautempan	66149	52 ton/día

Tabla 1 Diseño de la Muestra Fuente: INEGI 2013. Elaboración Propia

A pesar de que el municipio de Tlaxcala es el de mayor número de habitantes, el municipio de Huamantla es el que registra la mayor proporción con 90 toneladas (12%); le sigue Tlaxcala, con 80 toneladas (11%); Apizaco, con 60 toneladas (8%); Chiautempan, con 49 toneladas (7%) y San Pablo del Monte, con 44 toneladas (6%).

Diseño del Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC permitirá establecer el proceso de Gestión Eficiente de RSU así como asegurar que la mejora establecida se defina apropiadamente, se entienda y se acepte, además de identificar las deficiencias que rodean el proceso como se representa en la figura 2

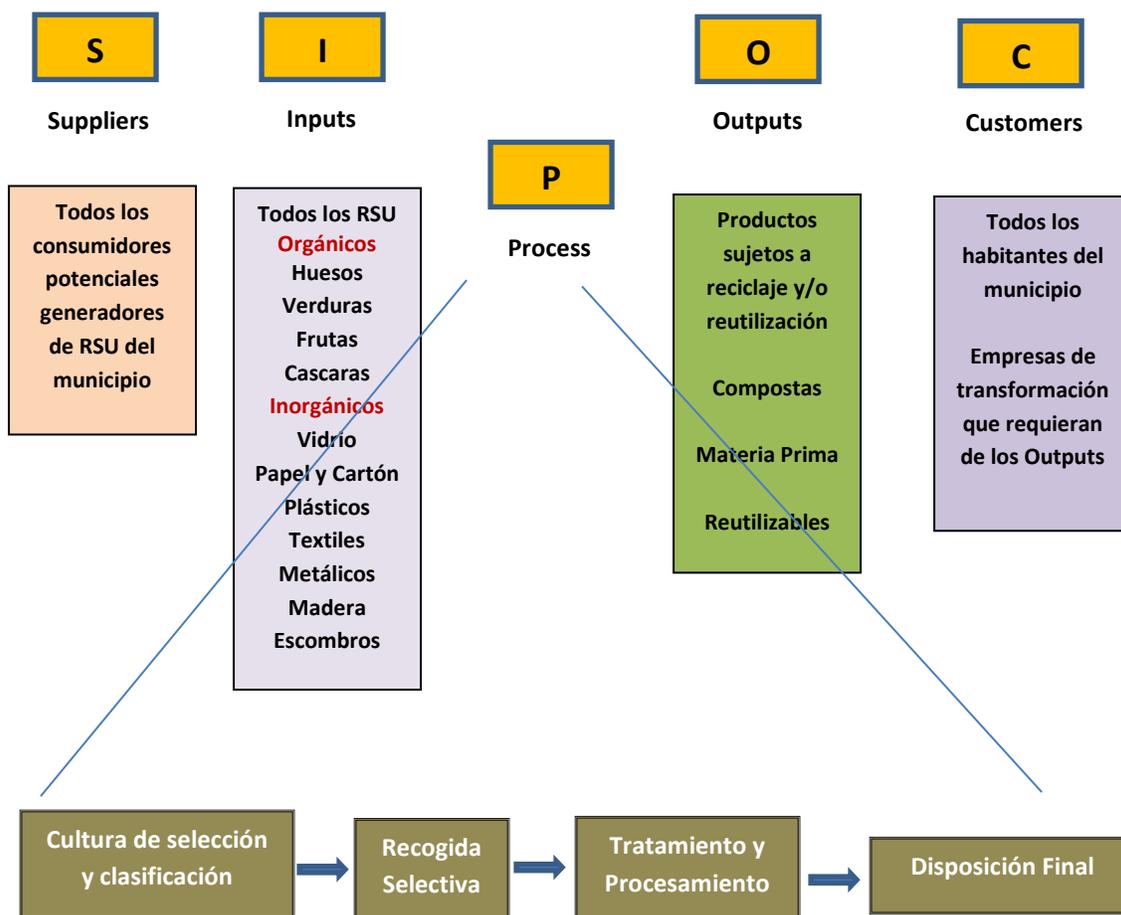


Fig. 2 Diagrama SIPOC para la Gestión Eficiente de RSU Fuente: Elaboración Propia

Determinación de las Acciones del Enfoque de Logística Inversa (L.I)

El enfoque de Logística Inversa, determina la manera más efectiva de manejar los RSU mediante la Reutilización y el Reciclaje de los mismos; la logística inversa incluye la gestión de los flujos físicos, de información y administrativos siguientes: Puesta en conformidad, reparación, reintegración en stock, destrucción, reciclaje y almacenaje (fig. 3)

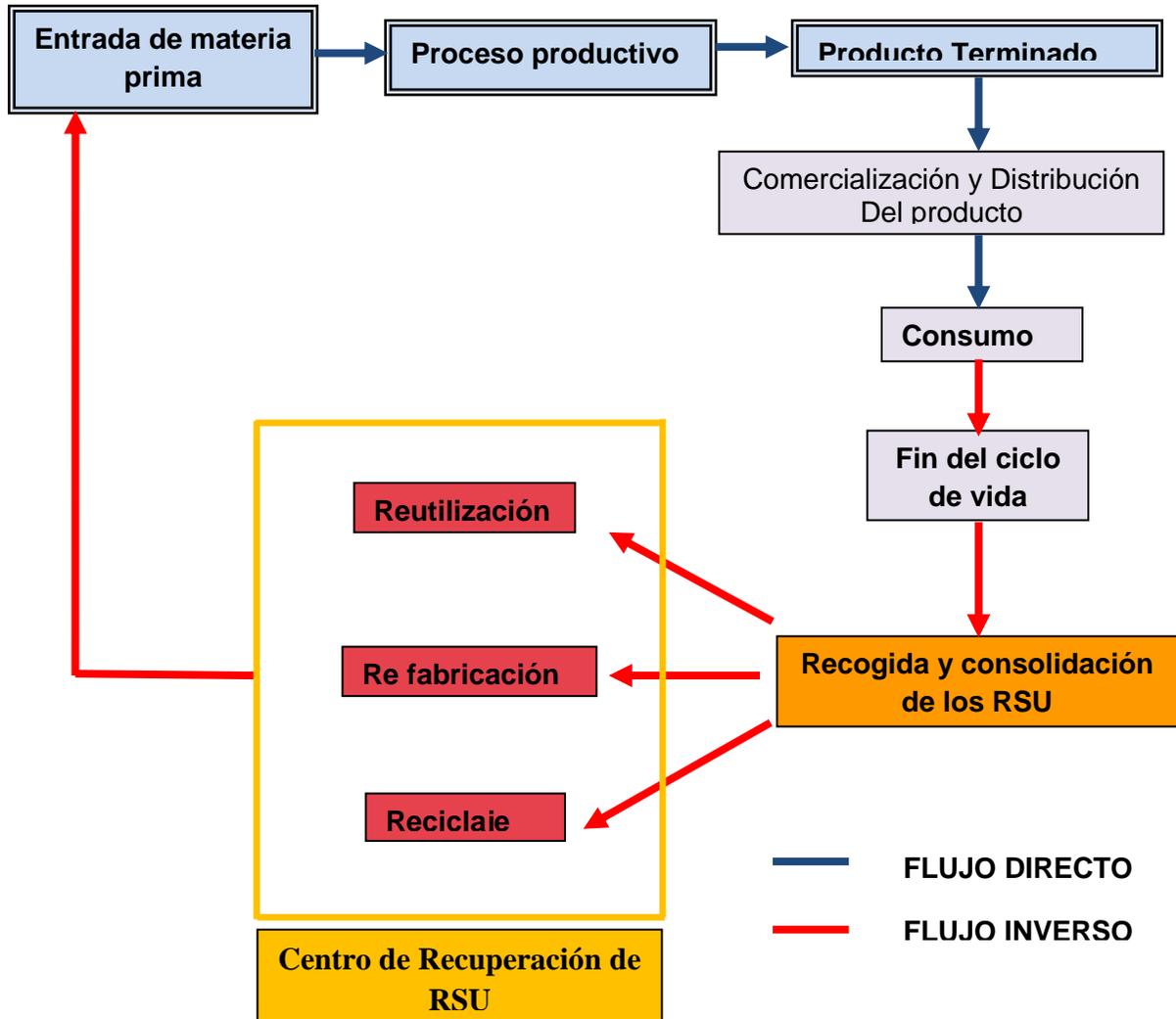


Fig.3 Red de Recuperación de PFU bajo el Enfoque de L.I Fuente: Elaboración Propia

Propuesta del Modelo

En función al desarrollo del diagnóstico, se procede a determinar el Modelo Integral para la Gestión Eficiente de RSU como se muestra en la figura 4, dicho modelo permitirá establecer las condiciones necesarias así como las estrategias correspondientes para Gestionar de manera eficiente los Residuos Sólidos generados por el municipio en virtud de los diversos productos que son puestos al alcance de los consumidores y que de manera inconsciente, una ves que dejan de ser utiles, son desechados de manera incontrolada y que generan un alto indice de contaminación.

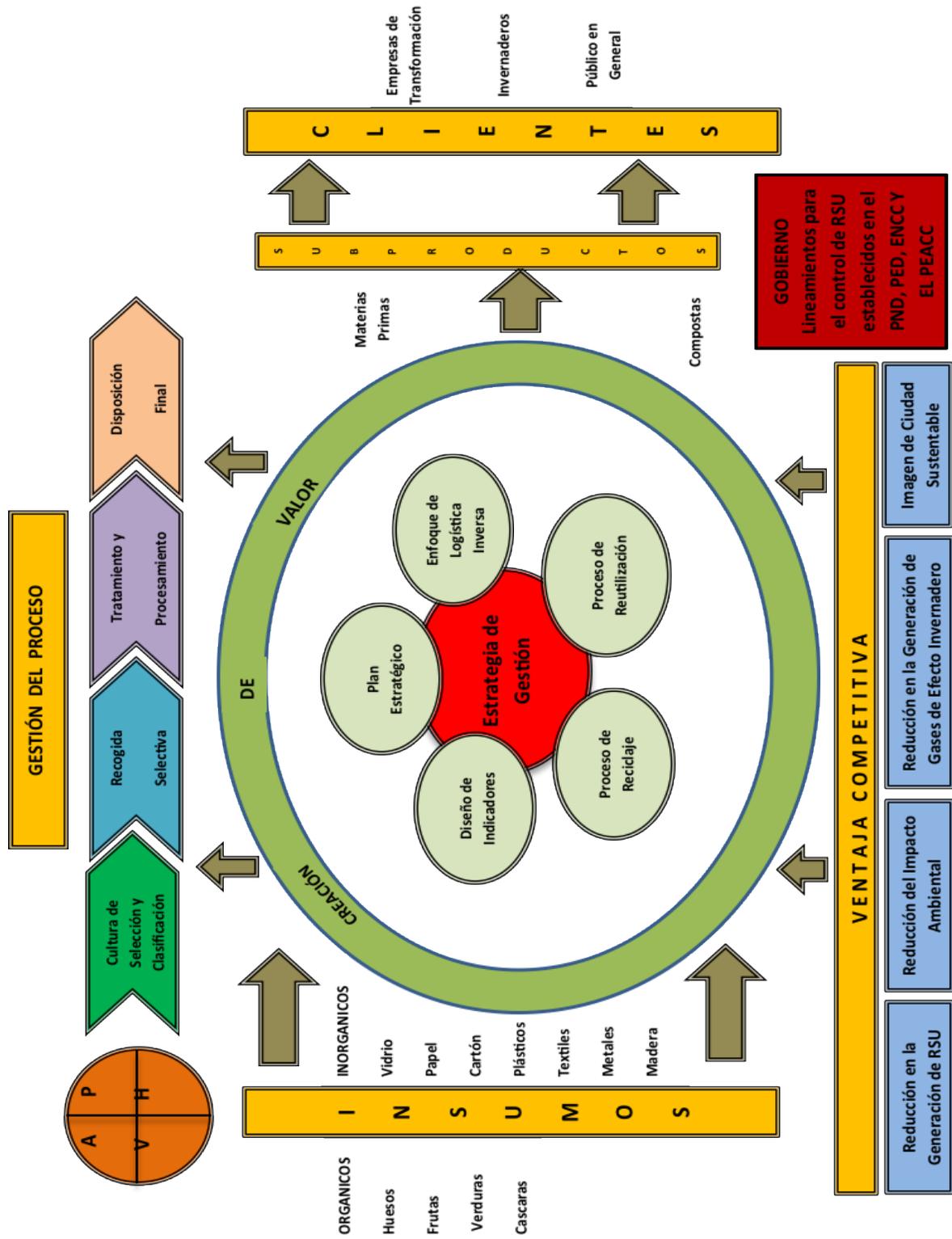


Fig.4 Diseño del Modelo de Gestión

Conclusión

La alta generación de residuos y la mala gestión de los mismos, es un problema que preocupa y molesta a muchos países a nivel mundial, ciertamente, muchos de ellos están realizando y desarrollando nuevas técnicas y estrategias para combatir dicho problema, pero en la mayoría de los casos, no son estrategias para la reducción de la cantidad de residuos sólidos, si no para su disposición final y su confinamiento. De la misma forma, la disposición final de los residuos sólido urbanos está regulada pero mal controlada, lo que ocasiona un grave problema de contaminación y un foco de atención para la salud pública, aunado a esto, existen muy pocos programas de sensibilización y casi nulas son las propuestas de estrategias para mitigar el impacto que estos residuos por su mala gestión están provocando. Todo este entorno, exige a los gobiernos incrementar los recursos y la optimización de sus prácticas mediante el diseño y la incorporación de herramientas y estrategias que permitan dar respuesta inmediata al problema mencionado, con la finalidad de incrementar las capacidades competitivas de las localidades en las que puede desarrollar las potencialidades de las mismas, y de esta forma, alcanzar la ventaja competitiva deseada; estos recursos y capacidades pueden considerarse activos tangibles e intangibles que incluyen las habilidades de gestión, la creación de valor englobando actividades estratégicas relevantes y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Rollandi, Ricardo. "Problemática de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en las Mega ciudades". Artículo publicado en ic-Latinoamerica. Argentina 2012.
- 2.- Jiménez, B; Palacios M.M. " La Comercialización de Productos Fuera de Uso". Artículo publicado en el 1er Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro. Zaragoza, España 2007.
- 3.- Marmolejo, Luis; Torres, Patricia et al . "Flujo de Residuos: Elemento Base para la Sustentabilidad del Aprovechamiento de Residuos Sólidos Municipales". Ingeniería y Competitividad volumen II. Universidad del Valle. Colombia 2007.
- 4.- Chiemchaisri. C; Juanga J.P; Visvanathan. C . "Municipal Solid Waste Management in Thailand and Disposal Emission Inventory". Environ Monit Assess 2007.
- 5.- Gaggero, Elba; Ordoñez, Marcelo. "Gestión Integral de Residuos Sólidos. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible". Buenos Aires, Argentina. 2005.
- 6.- López, Matilde; Álvarez, Haidee; et al . "Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de la Habana, un aporte a la solución de un Problema Medioambiental". Revista CENIC Ciencias Biológicas. Ciudad e la Habana. Cuba 2005.
- 7.- Echari, Luis . "Residuos Sólidos Urbanos, Libro Electrónico". Ed. TEIDE. España: UNED 2000.

ANÁLISIS DE LA PLANEACIÓN FINANCIERA COMO HERRAMIENTA EN LA TOMA DE DECISIONES

M en ES. María Concepción Rodríguez Mercado¹, Dra. Esperanza Cotera Regalado² y
Dr. Miguel Zavala López³

Resumen— La planeación financiera ayuda al buen funcionamiento y control de las empresas nos sirve de guía para saber cuáles son las alternativas que la empresa tiene para invertir y como es que por medio de la elaboración de esta se puede optimizar los recursos financieros para el buen funcionamiento y control de flujo de efectivo, así como llevar a cabo la toma de decisiones.

Palabras clave—Planeación Financiera, Toma de decisiones.

Introducción

En la actualidad las empresas se enfrentan a un ámbito cambiante y de retos, en este sentido un aspecto importante a considerar por una empresa, es la información que se genera por las operaciones económicas que realiza. En este sentido todos coinciden que la información es poder y en términos financieros la información según las Nif A-1 debe tener las siguientes características cualitativas: Utilidad, confiabilidad y relevante, la utilidad es la cualidad de adecuarse a las necesidades comunes de quien desea utilizarla. La información será confiables cuando es veraz es decir que lo que esta expresado numéricamente puede representar las operaciones que se realizaron en la organización, además que se realiza con la finalidad de que sea de beneficio, para la persona o sociedad que la crea y que su contenido sea congruente con las transacciones realizadas en el mismo sentido los estados financieros podrán ser comparables y al mismo tiempo debe de ser objetiva si incluir aspectos subjetivos. Si se incluyen todos los aspectos son incluidos la información se considera confiable. Para que sea relevante la información debe de influir para llevar a cabo la toma de decisiones, considerando que tiene la cualidad de ser predecible y considerar la importancia relativa que posee (IMCP, 2015).

Por lo anteriormente mencionado el mundo globalizado que tiene como base un sistema capitalista establecido en términos monetarios y a la contabilidad financiera como el sistema de información que proporciona los insumos necesarios para darle a las organizaciones, el padre de la contabilidad fue Fray Luca Pacioli que plantea que los efectos de las operaciones financieras tienen una causa, manifestándose en los registros contables y en la presentación de los estados financieros.

Cuando la administración apareció como ciencia, potencio el crecimiento de contabilidad financiera porque se requirió de expresar los resultados de las unidades económicas en términos monetarios, pues ellos sintetizan la situación financiera de la empresa. Por otro lado la contabilidad, ofrece la posibilidad de controlar las operaciones realizadas, identificando necesidades, maximizando los beneficios para la entidad (FCA-UNAM, 2012).

La planeación se considera que es la fase más importante del proceso administrativo pues en ella se sientan las bases de todo el proceso administrativo, principal herramienta de la administración. La planeación es la proyección de la acción que define los objetivos cuantitativos para periodos específicos: el termino para común es anual, con base en metas cuantitativas se pueden realizar cálculos económico-financieros de la empresa, considerando entonces que es una proyección impresa de la acción cuantitativa y cualitativa de la acción (Hernández, 2006) Los aspectos que se consideraran en esta fase son el entorno que rodea a la empresa, los recursos y oportunidades con los que cuenta y las riesgos y amenazas que debe enfrentar, todo lo anterior contribuirá a que se obtengan los resultados esperados que mayoritariamente estarán expresados monetariamente es decir contablemente (Münch, 2006)

La planeación financiera tiene como propósito el equilibrio económico de la empresa, el cual generará una utilidad, todos los aspectos financieros son estrictamente controlados pues de ello depende en gran medida que la empresa este equilibrada y que al mismo tiempo permita saber que tan rentable es el conservar dicho negocio. Es inevitable pensar que cuando creamos una empresa todos los ingresos que obtengamos sea una ganancia para el

¹ La Mtra. María Concepción Rodríguez Mercado es Profesora de Contaduría en el Centro Universitario UAEM Amecameca, en el Estado de México. cony_rome@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Esperanza Cotera Regalado es Profesora de tiempo completo de Contaduría en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, México peracotera@hotmail.com

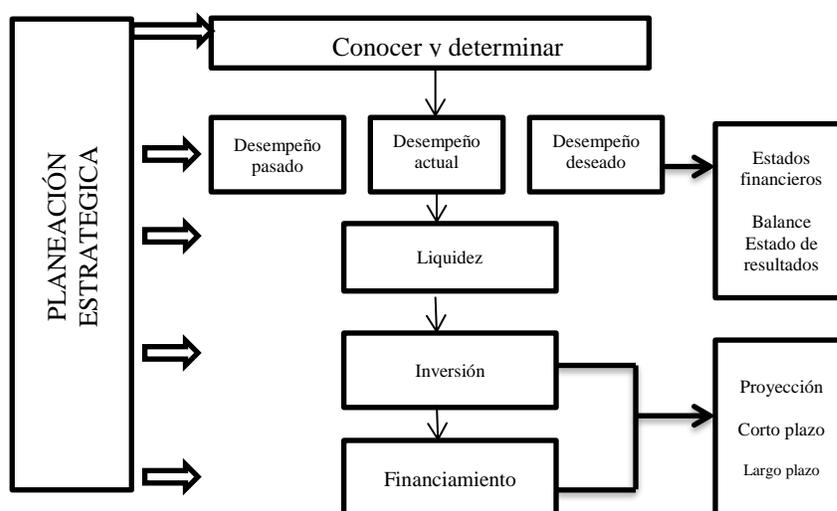
³ El Dr. Miguel Zavala López es profesor de tiempo completo en la Preparatoria Sor Juana Inés de la Cruz en Amecameca, Estado de México. zavalop@hotmail.com

fundador, ya que dicha empresa necesitaría realizar compras, gastos que satisfagan las necesidades de la misma.

La planeación financiera es el plan que la empresa realiza a futuro, pero en términos monetarios, para poder comprobar que tan factible es realizar inversiones de crecimiento en su área, fortalecer fallas de departamentos y establecerse metas a futuro, pero no solo para eso sirve la planeación, esta también nos proporciona datos que nos permiten medir que cantidad es la que se pagara de impuestos en determinado periodo, ya que nos proporciona datos como la utilidad, al tener este dato tan anticipadamente se puede estimar o proyectar a una inversión, o algunos pagos de deudores de la misma empresa, sin que esta se vea afectada. Por eso es que el análisis de la planeación financiera se verán reflejados en los estados financieros que para efectos de esta investigación se basaran en el balance que es el estado financiero que muestra la posición financiera de la empresa a una fecha determinada, considerando las razones simples.

La planeación financiera busca mantener el equilibrio económico en todos los niveles de la empresa, está presente tanto en el área operativa como en la estratégica. La estructura operativa se desarrolla en función de su implicación con la estrategia. (Salazar, 2006)

Figura 1. Proceso de Planeación Financiera



Fuente: Elaboración propia con base en (Morales & Morales, 2014)

En la figura 1, se puede apreciar que el proceso de planeación resulta de vital importancia para el análisis financiero pues parte de las necesidades de información a largo plazo, con base en la planeación estratégica de la empresa, dándole relevancia a los resultados financieros obtenidos del análisis financiero.

El proceso de toma de decisiones es forma parte de la planeación estratégica porque planteara estrategias a largo plazo para alcanzar los propósitos de crecimientos estipulados, además que la toma de decisiones nos llevara a elegir entre dos o más alternativas las que deberán valorarse para elegir la mejor alternativa.

Para llevar a cabo el análisis financiero existen las razones financieras constituyen otra técnica del análisis financiero vertical, que provienen de la comparación lógica de los saldos de dos o más cuentas, cada coeficiente tiene un significado diferente y se clasifican en:

- a) Razones simples. Estas se calculan para una entidad
- b) Razones estándar. Por otro lado estas se calculan para un sector económico. (FCA-UNAM, 2012)

Para efectos de este trabajo se considerara las primeras pues son las que se adecuan al tipo de análisis que se debe de llevar a cabo, algunas de las razones simples que se utilizaran son las siguientes.

- 1) Razones de liquidez. son aquellas que tendrán como numerador el activo circulante y que lo tomaran como respaldo para compararlo con las obligaciones de la empresa
 - a) Capital de trabajo
Activo circulante – Pasivo a corto plazo

$$1,500,000 - 800,000 = 700,000$$

La diferencia entre estos rubros significa que si es positivo se cuenta con un respaldo para cumplir con las obligaciones al corto plazo

b) Razón del liquidez

$$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo a corto plazo}} = \frac{1,500,000}{800,000} = 1.875$$

Significa que por cada peso que se debe la empresa tiene \$1.875 para cubrir sus obligaciones, cuando el resultado es superior a uno la empresa tiene un resultado aceptable, pues no se encontrara en riesgo.

c) Prueba de ácido

$$\frac{(\text{Activo circulante} - \text{inventarios})}{\text{Pasivo a corto plazo}} = \frac{1500,000 - 350,000}{800,000} = 1.4375$$

Con esta razón se elimina aquellos activos que pudieran tardar en recuperarse como lo es el caso de los inventarios y por lo tanto se reduce el activo circulante para identificar si en caso de un compromiso inmediato se podría llegar a cumplir ese compromiso un indicador que es adecuado es un índice superior a uno.

d) Liquidez inmediata

$$\frac{\text{Efectivo y equivalentes}}{\text{Pasivo a corto plazo}} = \frac{785,000}{800,000} = 0.98125$$

En esta razón se considera solamente aquellos equivalentes que proporcionaran un flujo de efectivo liquido de manera inmediata un coeficiente adecuado es el que se acerca los más posible a uno, en este caso la empresa no contaría con el efectivo suficiente para cubrir sus pasivos a corto plazo.

2. Endeudamiento o Solvencia. Son las que tienen al numerador al pasivo .

a) Endeudamiento a corto plazo

$$\frac{\text{Pasivo a corto plazo}}{\text{Activo circulante}} = \frac{800,000}{1,500,000} = 0.53$$

La interpretación es que por cada peso del activo se tiene un poco más de 50 centavos de obligación o que se tiene esos 53 centavos de financiamiento y si el coeficiente es menor a uno se puede considerar que el negocio no se encuentra muy endeudado

b) De endeudamiento total

$$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}} = \frac{721,000}{2,485,000} = 0.29$$

Se interpreta como el financiamiento total del activo en este caso por cada peso de activo en que se invirtió se financio con pasivos de 0.29 centavos

Descripción del Método

El presente trabajo es de tipo cualitativo pues se basó en el análisis de los estados financieros en específico del balance a través de las razones financieras simples, en una empresa industrial de la zona oriente del Estado de México, los socios de la empresa tienen una gran necesidad de información que les permita llevar a cabo una toma

de decisiones planificada, con parámetros que validen de manera comprobable las situación en que se encuentra la empresa.

Es de tipo transversal porque se aplicó el instrumento en una sola ocasión, el nivel de la investigación de de tipo descriptivo porque se analizó los componentes financieros de la empresa industrial hasta encontrar una posible solución a la problemática considerando los siguientes pasos

- La recolección de información documental, tanto dentro de la empresa como de los principales autores del área para corroborar los aspectos fundamentales de la teoría del área financiera.
- Se aplicara un breve cuestionario para identificar si tienen en consideración la importancia del análisis financiero y los beneficios de llevarlo a cabo.
- Se interpretara los resultados para elaborar un informe que explique los datos obtenidos

Los objetivos que se plantean en este trabajo son

General

Mostrar a la planeación financiera como herramienta para una adecuada toma de decisiones

Particulares

Determinar los elementos, etapas, características de la planeación financiera.

Mostrar cuales son los beneficios de una planeación financiera.

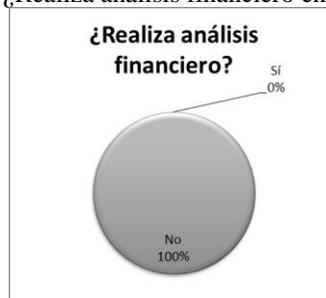
Preguntas de investigación

¿Es la planeación financiera una solución para una adecuada toma de decisiones?

Resumen de resultados

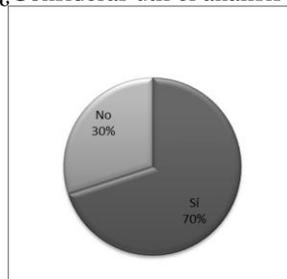
En este trabajo se estudió el análisis financiero de la empresa, que estructurara los resultados obtenidos para la toma de decisiones a corto y mediano plazo. Los resultados de la investigación incluyen el análisis financiero para conocer los aspectos más importantes de las razones simples financieras.

Figura 2. ¿Realiza análisis financiero en la empresa



Como se puede apreciar a los dueños de empresa hasta el momento no han realizado un análisis financiero de los de sus estados financiero, lo que ha habido diferentes problemas que han afectado los resultados de la empresa

Figura 3. ¿Consideras útil el análisis financiero?



Aunque los dueños y los responsables del área financiera consideran en su mayoría que el análisis financiero es un elemento importante a considerar para una adecuada toma de decisiones no se practica como se ve en la gráfica anterior

La liquidez de la empresa tuvo un resultado de 2 lo que la posiciona como muy buena, porque se interpreta que por cada peso de deuda la empresa cuenta con dos pesos para respaldar sus obligaciones

Con respecto a la rentabilidad podemos decir que se ha ido incrementando y esto favorecerá a la empresa

Con base en los resultados se espera que la empresa crezca de manera favorable.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de calcular las razones financieras, pues es un método eficiente para mostrar los elementos más importantes de las condiciones en que se encuentra la empresa, para efectuar la toma de decisiones de la empresa.

Hoy en día, en un entorno que es cada vez más exigente con los oferentes y que plantea el cambio constante de las necesidades de los consumidores, el apoyar las futuras decisiones de la empresa en el análisis financiero, marca la diferencia entre lograr los objetivos de planteados y no hacerlo, pues la empresa al hacer un seguimiento puntual del comportamiento de sus activos por medio de la generación de efectivo tendrá la certeza de no incurrir en costos por financiamiento que le genere endeudamiento

El análisis financiero fortaleció las bases para llevar a cabo una adecuada toma de decisiones, tanto a corto como a mediano plazo, en uso de una sencilla herramienta.

El análisis financiero es una excelente herramienta que facilita comprobar que los resultados mostrados por los estados financieros potencian la eficiencia de la empresa a través del uso de las razones financieras.

Referencias

- FCA-UNAM. (12 de Abril de 2012). *Materias Digitales Plan 2012*. Obtenido de http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/20172/administracion/2/apunte/LA_1243_27056_A_Informacion_financiera.pdf :
- http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/20172/administracion/2/apunte/LA_1243_27056_A_Informacion_financiera.pdf
- Hernández, y. R. (2006). *Introducción a la Administración, Teoría General Administrativa: Origen, Evolución y Vanguardia*. México: McGraw-Hill Interamericana .
- IMCP. (2 de mayo de 2015). *Normas de Información Financiera NA-1*. Obtenido de <http://www.contaduria.uady.mx/>: http://www.contaduria.uady.mx/files/material-clase/raul-vallado/CF05_NIFA4.pdf
- Morales, C. A., & Morales, C. J. (2014). *Planeación Financiera*. México: Grupo Editorial Patria .
- Múnch, G. L. (2006). *Fundamentos de Administración: Casos y Prácticas*. D.F.: Trillas .
- Salazar, G. A. (2006). *Planeación Financiera* .

Notas Biográficas

La M en ES. María Concepción Rodríguez Mercado es profesora en el Centro Universitario UAEM Amecameca, Estado de. Terminó sus estudios de postgrado en Educación Superior la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México en la ciudad de Toluca Estado de México. María Concepción ha participado como ponente en diferentes Congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Esperanza Cotera Regalado** es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su Doctorado es Educación es de *Colegio de Posgraduados de México*. Esperanza ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales.

El **Dr. Miguel Zavala López** es Profesor de tiempo completo de la Preparatoria Sor Juana Inés de la Cruz de la Universidad Autónoma del Estado de México. El Dr. tiene maestría y doctorado en Educación por parte de la Universidad Autónoma del Estado de México y del Colegio de Posgraduados respectivamente. Zavala es el autor de varios artículos.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Se incluyó un cuestionario para identificar si las empresas llevan a cabo el análisis financiero de las razones simples que se integró de 5 ítems:

1. ¿Realiza un análisis financiero de la información mostrada en el balance?
2. ¿Considera que útil el análisis financiero para la toma de decisiones?
3. ¿Conoce las razones financieras simples?
4. ¿Considera que existen beneficios de llevar a cabo el análisis financiero?
5. ¿El análisis financiero sirve para la toma de decisiones?

EXPRESIÓN DIFERENCIAL DE PROTEÍNAS EN EL ESPERMATOZOIDE DE RATAS DIABÉTICAS

¹Dra. Esmeralda Rodríguez-Miranda, ²Dr. Juan José Acevedo Fernández, ³Biol. Elizabeth Negrete León, ⁴Dr. Alberto Darszon, ⁵Dra. Carmen Beltrán.

Resumen— La diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no la utiliza eficazmente. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos. Además la hiperglucemia crónica tiene efecto directo en la fisiología del espermatozoide que impacta negativamente en la fertilidad masculina. El objetivo principal de este trabajo es evaluar la expresión diferencial de algunas proteínas que participan en las funciones más importantes del espermatozoide: la movilidad y/o la reacción acrosomal en un modelo de rata con diabetes experimental. Nuestros resultados preliminares indican que existe una diferencia importante en el nivel de expresión de SNAP25, una proteína SNARE que juega un papel central en la fusión de membranas y que participa en la reacción acrosomal.

Palabras clave—Diabetes mellitus, reacción acrosomal, espermatozoide de rata

Introducción

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónico-degenerativa caracterizada por la hiperglicemia, la cual resulta de la absoluta o relativa deficiencia de la secreción o acción de la insulina en órganos periféricos. La DM se clasifica en cuatro categorías atendiendo al mecanismo subyacente que causa la hiperglucemia: DM tipo I (DM1) donde existe una insuficiencia absoluta de insulina; DM tipo 2 (DM2) el cuerpo no produce suficiente insulina o las células no hacen uso de ésta; DM gestacional (DMG) que aparece durante el embarazo. Existen otros tipos de DM causados por afecciones como endocrinopatías, defectos genéticos, uso de fármacos o sustancias químicas, entre otros. Existe evidencia clínica, preclínica y epidemiológica que indican a la hiperglucemia crónica derivada por la DM de cualquier tipo, afecta muchos órganos y puede causar complicaciones graves sobre los vasos sanguíneos y nervios, provocando la vasculopatía y neuropatía (retinopatía, nefropatía, enfermedad cardiovascular y neuropatía) (OMS, 2016). Además de estas complicaciones crónicas, también se ha reportado que la DM afecta la fertilidad masculina (Dinulovic y Radonjic, 1990). El aumento de la aparición de DM entre población cada vez más joven es preocupante ya que afecta la fertilidad en hombres en edad reproductiva. Además, estudios recientes en tasas de fertilidad revelan que el aumento de la incidencia de la DM está relacionada con la disminución de nacimientos y aumento de infertilidad masculina.

Fisiología del espermatozoide

Para que ocurra la fecundación, el espermatozoide tiene un largo proceso de preparación y maduración que ocurre durante su recorrido por el epidídimo y el tracto genital femenino. Aún se desconocen algunos aspectos importantes de los mecanismos moleculares que utiliza el espermatozoide durante su viaje para encontrar al óvulo y

¹ ¹Dra. Esmeralda Rodríguez-Miranda es profesor del Departamento de Medicina y Nutrición de la División Ciencias de la Salud de la Universidad de Guanajuato Campus León y actualmente se encuentra en estancia sabática en el Departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. esmermmx@yahoo.com.mx

² Dr. Juan José Acevedo Fernández es profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Juan.acevedo@uaem.mx

³ Biol. Elizabeth Negrete León, es profesor de Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. elizabeth.negrete@uaem.mx

⁴ Dr. Alberto Darszon es Investigador y Jefe del Departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular, Instituto de Biotecnología Universidad Nacional Autónoma de México. darszon@ibt.unam.mx

⁵ Dra. Carmen Beltrán es Investigadora del Departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular, Instituto de Biotecnología Universidad Nacional Autónoma de México. Autor corresponsal. beltran@ibt.unam.mx

fusionarse con él aún se desconocen. Se pueden definir tres procesos fundamentales previos a la fecundación: la activación de la movilidad, la capacitación y la reacción acrosomal (RA).

La RA es un evento esencial que involucra cambios en la permeabilidad a Ca^{2+} que dirigen la exocitosis del acrosoma, es decir, la fusión de la membrana del acrosoma con la membrana plásmática liberándose su contenido. El acrosoma, es una vesícula que proviene del aparato de Golgi durante el proceso de espermatogénesis; en el espermatozoide maduro el acrosoma es una poza que almacena Ca^{2+} con un pH luminal de ~ 5.3 (Nakanishi et al 2001), que contiene enzimas hidrolíticas cuya función es degradar las glucoproteínas de la matriz externa del óvulo. Se sabe que el pH en el lumen del acrosoma aumenta durante la capacitación y esta alcalinización es un paso crítico para la liberación de Ca^{2+} del acrosoma durante la RA (Chávez et al 2017). El acrosoma contiene proteínas secretoras empaquetadas formadas durante la espermatogénesis. Los trabajos realizados hasta el momento sobre el estudio de las proteínas que se encuentran en el acrosoma, se han enfocado particularmente en la identificación de proteínas solubles (Guyonnet et al., 2012).

La exocitosis es un proceso altamente regulado que consiste de múltiples etapas claramente definidas funcional y morfológicamente, como: el reclutamiento, la selección, el anclaje y el acoplamiento de vesículas secretoras con la membrana plasmática, el cebado de la maquinaria de fusión y la fusión de membranas activada por Ca^{2+} . Después de la fusión, la membrana alrededor de la vesícula secretora se incorpora a la membrana plasmática y el gránulo libera su contenido. Las proteínas involucradas en estos procesos pertenecen a varias familias altamente conservadas: Rab GTPasas, SNAREs (receptores solubles de proteína de unión a NSF), α -SNAP (proteína de unión a α -NSF), NSF (factor sensible a N-etilmaleimida), Munc13 y 18, complexinas y sinaptotagminas (Tomes 2015). La exocitosis del acrosoma, es impulsada por isoformas de la misma maquinaria de fusión proteica mencionada anteriormente, con sus funciones orquestadas en una cascada de señalización jerárquicamente organizada y unidireccional. Además del Ca^{2+} , regulador de la exocitosis universal, esta cascada incluye otros segundos mensajeros como el diacilglicerol, el inositol 1,4,5-trifosfato y el AMPc, así como las enzimas que los sintetizan y sus proteínas blanco. De especial interés es la proteína de unión a AMPc Epac (proteína de intercambio activada directamente por AMPc), debido en parte a su actividad enzimática hacia la proteína G, Rap. La activación de Epac y Rap conducen a una señal de Ca^{2+} altamente localizada que, junto con el ensamblaje del complejo SNARE, gobierna las etapas finales de la exocitosis. La fuente de este Ca^{2+} liberable es el propio acrosoma (Tomes 2015).

La DM y la fisiología del espermatozoide

Se ha observado en modelos animales que la DM afecta la fertilidad a varios niveles, la calidad espermática, la histopatología del testículo y en la síntesis y secreción de testosterona, en la eyaculación. Se sabe que en los hombres con esta enfermedad se afecta la producción de testosterona y por lo tanto la calidad de los espermatozoides. Estos pacientes tienen un índice 60 por ciento mayor de fragmentación de DNA espermático. Cuando la enfermedad no se controla existe una disminución progresiva de la movilidad de los espermatozoides, así como un mayor índice de alteraciones en su forma. Sin embargo, otros estudios reportan que en muestras de pacientes con diabetes el examen rutinario inicial con microscopio, las muestras de semen parecen normales, salvo por una ligera disminución del volumen. Los diabéticos tienen significativamente mermada su capacidad de reparar el ADN del espermatozoide, por lo cual, una vez dañado el mismo, no se puede restaurar. Se sabe que la calidad del ADN del espermatozoide, está asociada a una menor calidad del embrión, a una menor tasa de implantación de los embriones, a una mayor incidencia de abortos espontáneos, y a algunas enfermedades infantiles graves, en especial a algunos cánceres infantiles.

Por otro lado se han encontrado productos finales de glicación avanzada (AGE, por sus siglas en inglés) en el tracto reproductivo masculino en muchas complicaciones diabéticas están implicados de forma determinante en el deterioro del ADN.

Justificación

La DM es la enfermedad crónica que más aumenta en el mundo. Con el ritmo de crecimiento actual, se calcula que en 2025 unos 300 millones de personas serán diabéticas, el doble que en 1995 (Levine et al 2017), coincidiendo con este ascenso, la infertilidad masculina también se ha disparado en los últimos años. El incremento del número de

varones diagnosticados con diabetes a una edad cada vez más temprana ha coincidido con una preocupación mundial por la fertilidad masculina. La fertilidad en pacientes con diabetes se ha limitado a análisis clínicos convencionales, como la morfología, la concentración o la movilidad y en algunos casos la evaluación de la integridad del DNA, siendo este último solo para fines de investigación. En ese sentido, no existen estudios reportados que demuestren que la diabetes influye negativamente en la fertilidad masculina que involucre el nivel de expresión de proteínas que participen en la RA.

En este proyecto se plantea comparar el nivel de expresión de SNAP25, de las RabGTPases, Rab3A, Rab27, en espermatozoides de ratas sanas y diabéticas.

Descripción del Método

Animales

Se utilizaron seis ratas macho de la cepa Wistar, con un peso de 350 - 450 g, las cuales se dividieron en dos grupos (Control y Diabéticas). Las ratas las proporcionó el bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. La manipulación y eutanasia de los animales se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.

Inducción de diabetes experimental

A las ratas se les administraron 200 mg/kg de aloxana (2244-11-3 Sigma-Aldrich) vía intraperitoneal. Se registró el peso corporal y el nivel de glucosa antes de la inducción y posterior a esta cada tercer día durante las siguientes dos semanas. Los animales con valores de glucosa > 150 mg/dl se consideraron como diabéticas.

Obtención de muestra

Los espermatozoides de las ratas Control y Diabéticas se obtuvieron del epidídimo de acuerdo a lo reportado por Tulsiani *et al* (1989). Brevemente, las células móviles obtenidas por la técnica de swim up en medio TYH no capacitante pH 7.4 (en mM: 119.3 NaCl, 4.7 KCl, 0.51 Piruvato de sodio, 1.71 CaCl₂ · 2H₂O, 1.2 KH₂PO₄, 1.2 MgSO₄ · 7H₂O, 5.56 Glucosa, 20.0 HEPES), se colocaron sobre un gradiente discontinuo de percoll (80, 60, 40 y 10%), obteniéndose el pico en la interfase 60/40%. Para la obtención de acrosomas, se siguió el protocolo reportado (Walensky y Snyder, 1995) como se describe a continuación. La muestra de espermatozoides se sonicó seis veces durante 10 segundos a 4°C, posteriormente se diluyó con igual volumen de sacarosa 1.8 M y se colocó sobre un gradiente discontinuo de sacarosa conteniendo volúmenes iguales de las soluciones: 2.2 M/2.05 M de Sacarosa/PBS/EGTA. Después de centrifugar a 100,000 xg durante 90 minutos se recuperaron por la parte superior del tubo, cuatro fracciones (I-IV) de las cuales la primera contiene los acrosomas. Las bandas se resuspendieron en Tris 50 mM-HCl pH 7.4, EGTA 1mM y β- mercaptoetanol 1mM y se lavaron por centrifugación a 35 000g x 40 min. Las fracciones colectadas se almacenaron a -70 °C hasta su uso.

Determinación de proteína

La concentración de proteína de las muestras obtenidas del gradiente de sacarosa se cuantificó con un método semicuantitativo utilizando papel filtro y azul de Coomassie R-250 (Loza-Huerta *et al.*, 2013). Brevemente, se dejó secar 1 µl de proteína en papel filtro (3MM, Whatman) y posteriormente se tiñó con 0.5% de azul de Coomassie R-250 en metanol 50%/ácido acético 50% incubando por 10 minutos con agitación suave. Después de este tiempo, el papel filtro se destiñó con Metanol 20%/ácido acético 7.5% incubando con agitación suave durante 30 minutos. La determinación de proteína se hizo comparando la intensidad de coloración azul de cada mancha con una curva estándar de albumina de suero bovino (BSA; 0.1-2 mg/ml) que se hizo en paralelo.

Western blot (WB)

Las proteínas de las fracciones obtenidas del gradiente de sacarosa de las ratas Control y Diabéticas se separaron en un gel de poliacrilamida desnaturalizante (PA-SDS) al 10 %, transfirieron a una membrana de polifluoruro de vinilideno (Immobilone-P) durante 30 minutos a 0.5 Amp en una cámara de transferencia semiseca (Bio-Rad). Los sitios inespecíficos de las proteínas transferidas se bloquearon con leche al 5% en amortiguador salino (50 mM Tris-HCl, 150 mM NaCl pH 7.6) TBS conteniendo 0.1% de Tween 20 (TBS-T), por 1 hora a temperatura ambiente. Después de este tiempo, la membrana se incubo toda la noche con el anticuerpo primario anti SNAP25 (sc 7534 Santa Cruz Biotechnology Inc.) (1:200) diluido en leche al 5% en TBS-T. Después de lavar el anticuerpo primario tres veces con-TBS-T, se incubó con el anticuerpo secundario anti cabra durante 1 hora.

Posteriormente, el anticuerpo secundario e lavo (Tres veces/10 min), con TBS y las proteínas unidas al anticuerpo primario se revelaron por quimioluminiscencia (SuperSignal West Pico Chemiluminiscent Substrate Cat. 34080 Thermo Sc.), exponiendo las membranas por diferentes tiempos a un film de autoradiografía.

Disposición final de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos

Todos los residuos peligrosos se dispusieron de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 que refiere a la Protección ambiental- Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

Resultados y Discusión

La RA es un proceso que se lleva a cabo en los espermatozoides de mamíferos e involucra la fusión de las membranas del acrosoma y plasmática que resulta en la exocitosis del contenido de éste. En condiciones fisiológicas, si la RA no ocurre, el espermatozoide es incapaz de fecundar al óvulo. Se ha demostrado que en la RA participan las mismas moléculas que actúan en la fusión y exocitosis de vesículas en otros sistemas celulares, tales como SNAP25, Rab3, RAb27. Por otro lado, se tiene evidencia en el laboratorio que en ratas diabéticas la RA disminuye ~ 40 aproximadamente (datos no publicados). En una primera aproximación y con la idea de empezar a evaluar la expresión diferencial de proteínas en espermatozoides de ratas diabéticas, decidimos evaluar la presencia de la proteína SNAP25 en las diferentes fracciones de un gradiente de sacarosa donde se separaron espermatozoides sonicados tanto de ratas control como de diabéticas. Como se mencionó en la introducción, SNAP25 juegan un papel central en la fusión de membranas y en la exocitosis de las vesículas (Kádková et al 2018), que ocurre en la RA. La tabla 1 muestra que el peso corporal de las ratas diabéticas (con 11 semanas de evolución de la enfermedad) es menor comparado con el de las ratas control mientras que el nivel de glucosa de las ratas del grupo experimental previo a la eutanasia aumentó más de 4 veces (de 108 ± 6 a 440 ± 212 mg/dl).

Tabla 1. Peso y nivel de glucosa de ratas macho control y diabéticas.

Grupo	Peso (g)	n	Glucosa (mg/dl)	n
Control	445 ± 9	3	108 ± 6	3
Diabéticas	374 ± 34	3	440 ± 212	3

Los espermatozoides sonicados de las ratas, se separaron en un gradiente de sacarosa del cual se obtuvieron las fracciones I, II y III que contienen acrosomas, flagelos y cabezas + flagelos respectivamente (Walensky y Snyder, 1995). La fig. 1A muestra el patrón electroforético (PA-SDS al 10%) de las proteínas de las fracciones I-III, el WB de las mismas revelado con anti-SNAP25 (Fig. 1B) y como control de carga, la membrana usada para el WB teñida con negro de amido (Fig. 1C). Sorprendentemente en el WB podemos ver que se muestra que SNAP25 está en las fracciones II y III de proteína de ratas control pero no en las de ratas diabéticas. Estos resultados están de acuerdo y apoyan los datos clínicos de pacientes diabéticos no controlados donde se observa una disminución en la calidad espermática. Es importante hacer notar que aunque SNAP25 debería verse también en la fracción acrosomal (I), no se observa debido a que la cantidad de proteína obtenida es mucho menor comparada con la de las fracciones II y III.

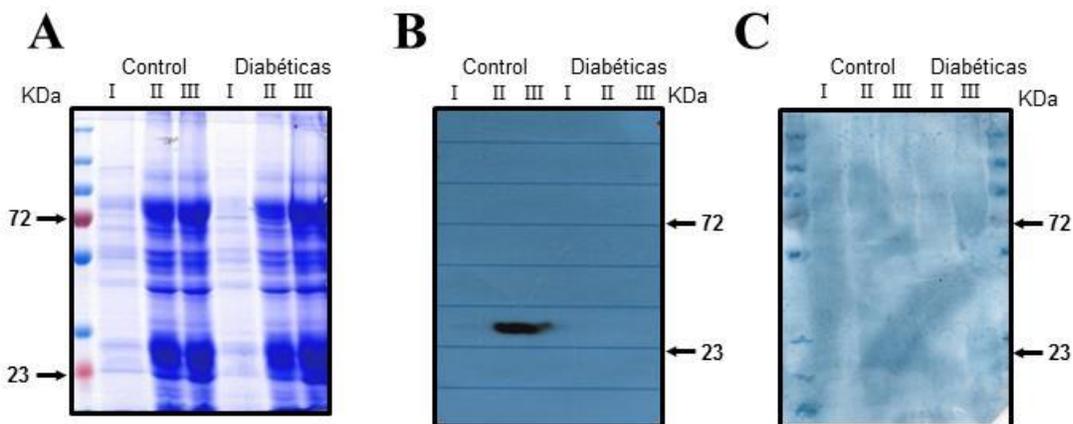


Figura 1 Perfil electroforético (A) y westernblot con anti-SNAP25 (B) de las fracciones I, II y III de un gradiente de sacarosa, tinción con negro de amido (C). Las muestras se separaron en un gel de PA-SDS al 10% y cada carril se cargó con 5 μ l de proteína.

Dentro de nuestras perspectivas se encuentra identificar las RabGTPases, Rab3A, Rab27, en espermatozoides de ratas sanas y diabéticas con el fin de dilucidar los mecanismos afectados por la diabetes.

Bibliografía

- Chávez JC, De la Vega-Beltrán JL, José O, Torres P, Nishigaki T, Treviño CL, Darszon A (2017) Acrosomal alkalization triggers Ca^{2+} release and acrosome reaction in mammalian spermatozoa. *J Cell Physiol.* Nov 14. doi: 10.1002/jcp.26262.
- Dinulovic D, Radonjic G (1990) Diabetes Mellitus/Male Infertility, *Archives of Andrology*, 25:3, 277-293, DOI: 10.3109/01485019008987617
- Guyonnet B, Zabet-Moghaddam M, Susan SanFrancisco S, Cornwall GA (2012) Isolation and Proteomic Characterization of the Mouse Sperm Acrosomal Matrix Molecular & Cellular Proteomics 11: 10.1074/mcp.M112.020339, 758-774
- Kádková A, Radecke J, Sørensen JB. 2018 The SNAP-25 protein family. *Neuroscience*. Sep 26. pii: S0306-4522(18)30618-3. doi: 10.1016/j.neuroscience.2018.09.020. Review
- Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A, Mendiola J, Weksler-Derri D, Mindlis , Pinotti R, Swan SH. 2017 Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis. *Hum Reprod Update.* 1;23(6):646-659. doi: 10.1093/humupd/dmx022. Review
- Loza-Huerta A, Vera-Estrella R, Darszon A, Beltrán C (2013) Certain *Strongylocentrotus purpuratus* sperm mitochondrial proteins co-purify with low density detergent-insoluble membranes and are PKA or PKC-substrates possibly involved in sperm motility regulation. *BBA-General Subjects* 1830 (11) 5305-5315.
- Nakanishi T1, Ikawa M, Yamada S, Toshimori K, Okabe M. (2001) Alkalinization of acrosome measured by GFP as a pH indicator and its relation to sperm capacitation *Dev Biol.* 1;237(1):222-31.
- Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. Recuperado de : <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/NOM/062zoo.pdf>
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. Recuperado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3015.pdf>
- Organización Mundial de la Salud 2016 Informe Mundial sobre la diabetes Resumen de orientación. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf?ua=1
- Tomes CN. 2015 The proteins of exocytosis: lessons from the sperm model. *Biochem J.* Feb 1;465(3):359-70. doi: 10.1042/BJ20141169. Review.
- Tulsiani DR, Skudlarek MD, Orgebin-Crist MC. (1989) Novel alpha-D-mannosidase of rat sperm plasma membranes: characterization and potential role in sperm-egg interactions. *J Cell Biol.* 109(3):1257-67.

Walensky LD and Snyder SH 1995 Inositol 1,4,5-Trisphosphate Receptors Selectively Localized to the Acrosomes of Mammalian Sperm. *J Cell Bio*, **130**(4):857-869

OPORTUNIDAD DEL DIAGNÓSTICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA PRESENCIA DE DISCAPACIDAD EN PACIENTES CON LEPRO, DEL ESTADO DE SINALOA, EN EL 2016

M.C. Irais Lizbeth Rodríguez Montes¹, E.S.P. Javier Contreras Duarte²

RESUMEN: **Objetivo:** Analizar la asociación entre la oportunidad del diagnóstico con la presencia de discapacidad en pacientes con lepra, del Estado de Sinaloa. **Resultados:** Obteniendo el 53.3% de pacientes con discapacidad grado 1 y con diagnóstico oportuno, seguidos de pacientes con discapacidad grado 1 y diagnóstico inoportuno 30%, el 6.7% de pacientes con diagnóstico oportuno y discapacidad grado 2 y 10% con diagnóstico inoportuno y discapacidad grado 2. De esta manera se observa que el 60% del total de los pacientes se diagnosticaron oportunamente y presentaron algún grado de discapacidad. **Conclusiones:** El diagnóstico oportuno no influye en el desarrollo de discapacidades en los pacientes con lepra, se sugiere mantener la estrategia de búsqueda intencionada de sintomáticos dermatológicos en grupos vulnerables, a fin de evitar la progresión de las discapacidades a formas más severas.

Palabras clave: Lepra, Oportunidad del Diagnóstico, Presencia de Discapacidad.

Introducción

La lepra, una enfermedad infecciosa crónica causada por el bacilo *Mycobacterium leprae*, se considera que afecta principalmente la piel, pero también puede afectar otros tejidos, como testículos, riñones, ojos, así como la función nerviosa.

La lepra es un problema de salud pública en muchas regiones del mundo y lo sigue siendo en algunas zonas geográficas de México. En la actualidad existe el tratamiento que permite considerar a la enfermedad como curable, el problema de esta enfermedad radica en que puede llegar a producir severos grados de discapacidad en las personas afectadas lo que ocasiona que una persona deje de ser productiva y aun en la actualidad exista estigma y discriminación por las secuelas de esta. Tanto desde el punto de vista económico como social y humano, la discapacidad es la consecuencia más grave de la lepra y, por lo tanto, a la que más atención se debe dedicar a fin de prevenirla.

En el caso de la discapacidad por lepra en México se reporta que, de los 173 casos nuevos diagnosticados en el 2015, el 71% (123 pacientes) no presento discapacidad, el 22.5% (39 pacientes) presento un grado 1 de discapacidad, y solo el 5.2% presento grado 2 de discapacidad (9 personas). Aunque es un número reducido de personas que se afectan por esta enfermedad, lo relevante es que la discapacidad puede ser prevenible con el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado. Las 48 personas diagnosticadas con algún grado de discapacidad por lepra, nos invita a reflexionar, que posiblemente se realizó un diagnóstico tardío de la enfermedad y lamentablemente, una discapacidad que era prevenible dejó secuelas en una persona, trayendo con este estigma, discriminación y en la población que es productiva afectación de su economía.

Descripción del Método

Diseño de Estudio

El estudio fue de tipo prospectivo, observacional, transversal y analítico.

Se analizaron los resultados obtenidos de la cédula de exploración neurológica simplificada para evaluar grado de discapacidad por lepra, aplicada al momento del diagnóstico, de los pacientes que ingresaron como casos nuevos de enero a diciembre del 2016, así como los casos que ya se encontraban en tratamiento durante el mismo periodo, con su domicilio actual en el estado de Sinaloa, estos datos se cotejaron con los recabados de la cédula de registro - estudio epidemiológico de lepra, la cual fué aplicada al momento del diagnóstico de cada uno de los pacientes.

¹ M.C. Irais Lizbeth Rodríguez Montes es Médico Residente de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. irais.lizbeth@gmail.com

² E.S.P. Javier Contreras Duarte es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. javier_duarte2016@yahoo.com

Para los criterios de Inclusión se tomaron en cuenta pacientes con lepra, del estado de Sinaloa, del período enero a diciembre de 2016, que presentaron algún grado de discapacidad.

Dentro de los criterios de Exclusión se tomaron en cuenta pacientes con lepra, del estado de Sinaloa, del período enero a diciembre de 2016, que no presentaron algún grado de discapacidad.

Para la recolección de datos se utilizo una encuesta constituida por 2 cédulas, la cédula de registro- estudio epidemiológico, contiene múltiples variables para fines operacionales del Programa Nacional de Lepra, sin embargo, para fines de este protocolo las variables que se consideraron fueron edad, género, forma de detección del caso, fecha de inicio de síntomas de lepra, fecha del diagnóstico, estudios complementarios, grado de discapacidad en ojos, manos, pies y general al momento del diagnóstico y lugar probable donde adquirió la enfermedad.

Esta información se cotejo con la recabada de la cédula de discapacidad la cual se aplicó a cada uno de los pacientes de forma directa mediante exploración física dermatoneurológica de ojos, manos y pies, para determinar el grado de discapacidad que presentaba al momento del diagnóstico, durante el tratamiento y al finalizar el mismo y si esta discapacidad podía ser reversible o ya es un daño permanente que requiera tratamiento de rehabilitación.

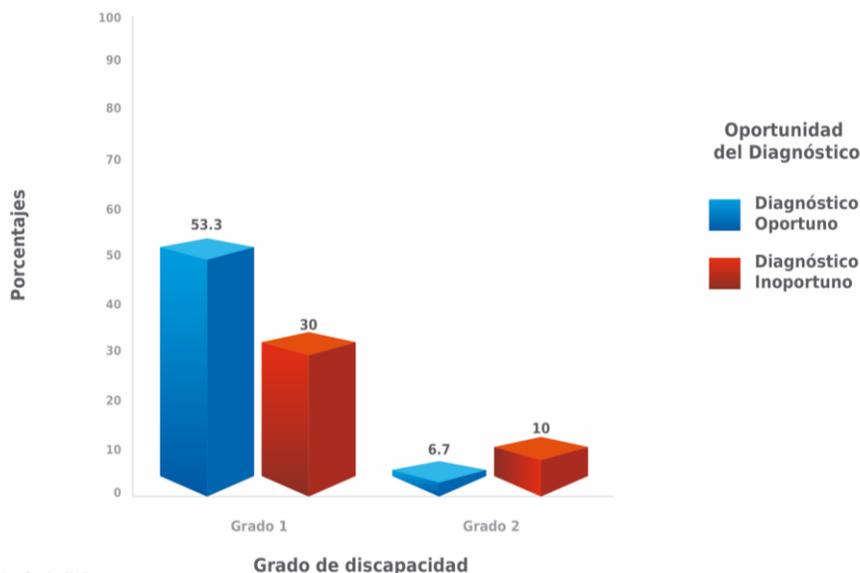
Comentarios Finales

Resultados

El estudio se realizo con pacientes del Estado de Sinaloa, que fueron diagnosticados con lepra durante el periodo de enero a diciembre del 2016, a fin de analizar si existe asociación entre la oportunidad del diagnóstico con la presencia de discapacidad.

Respecto al objetivo general se tiene que los pacientes con discapacidad grado 1 y con diagnóstico oportuno ocupan el 53.3%, seguidos de pacientes con discapacidad grado 1 y diagnostico inoportuno con un 30%, por otro lado, se presentaron 6.7% de pacientes con diagnóstico oportuno y discapacidad grado 2 y 10% con diagnóstico inoportuno y discapacidad grado 2. De esta manera se observa que el 60% del total de los pacientes se diagnosticaron oportunamente y presentaron algún grado de discapacidad.

Gráfica No. 1: Oportunidad del Diagnóstico y la presencia de Discapacidad en pacientes con lepra, Estado de Sinaloa, 2016



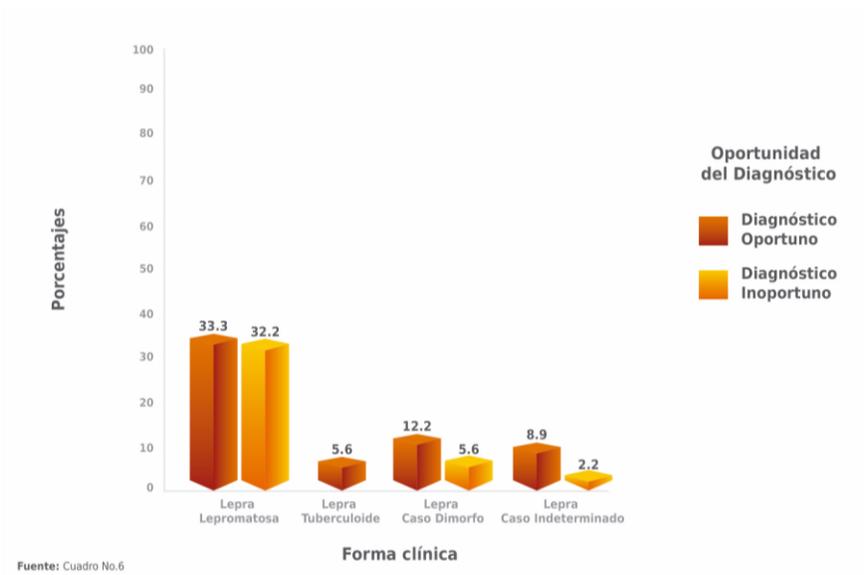
Fuente: Cuadro No.1

Fuente: Concentrado de Datos

Se aplico la prueba Chi cuadrada, obteniendo un valor de $\chi^2_c = 3.0$, con un nivel de significancia de 0.05 y un nivel de confianza del 95%, y una $\chi^2_t = 3.8415$ por lo tanto si $\chi^2_c < \chi^2_t$ la hipótesis nula no se rechaza y se establece que no existe asociación estadísticamente significativa, ya que la oportunidad del diagnóstico no se asocia con la presencia de discapacidad en pacientes con lepra, del Estado de Sinaloa.

La oportunidad del diagnóstico por forma clínica, observamos que del total de pacientes el 33.3% con lepra lepromatosa fue diagnosticado oportunamente mientras que el 32.2% de la misma forma clínica curso con un diagnóstico inoportuno, por lo tanto no esta influyendo el que se diagnostique o no oportunamente a los pacientes a fin de evitar que presenten este tipo de lepra debido a que es la forma clínica que mayormente puede condicionar el desarrollo de algún grado de discapacidad.

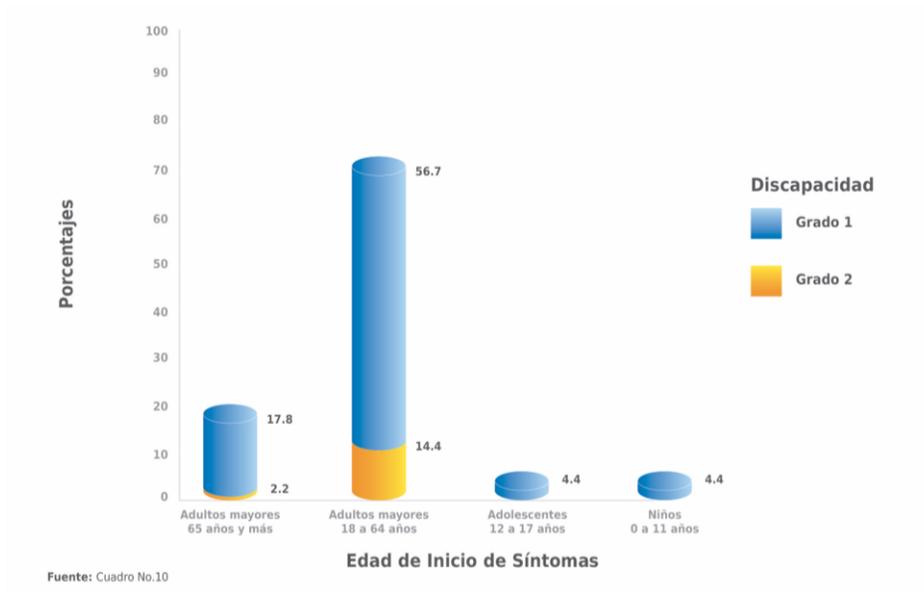
Gráfica No. 2: Oportunidad del Diagnóstico, por Forma Clínica, en pacientes con lepra, Estado de Sinaloa, 2016.



Fuente: Concentrado de Datos

En la edad de inicio de síntomas y la presencia de discapacidad se muestra que el 56.7% de pacientes los cuales iniciaron con síntomas de lepra en un rango de edad de 18 a 64 años, presentaron discapacidad grado 1 y solo el 14.4% presento grado 2 de discapacidad, seguidos del grupo de edad de inicio de síntomas de 65 años y mas con un 17.8% para discapacidad grado 1 y solo 2.2% para discapacidad grado 2.

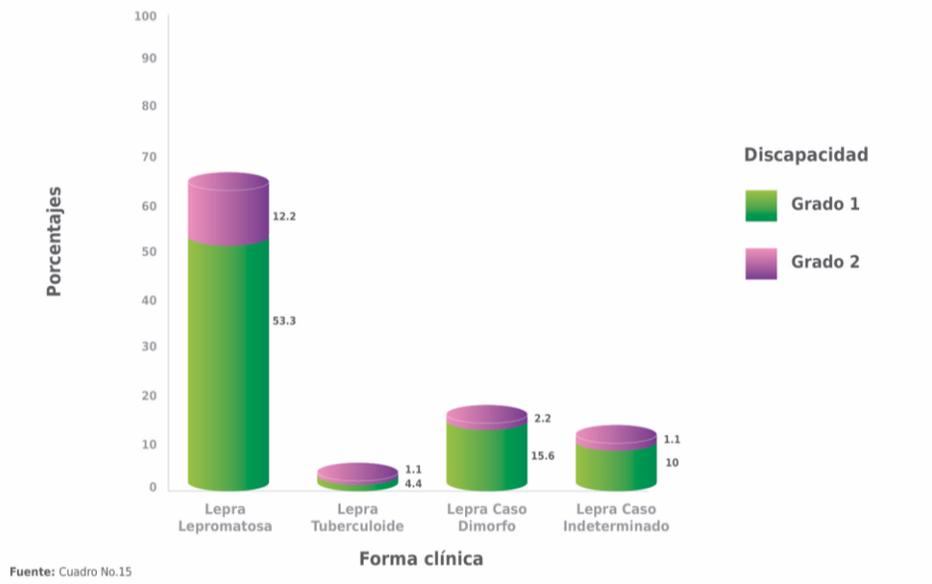
Gráfica No. 3: Edad de Inicio de Síntomas de lepra y la presencia de Discapacidad, en pacientes del Estado de Sinaloa, 2016.



Fuente: Concentrado de Datos

La discapacidad por forma clínica se observó que tanto para discapacidad grado 1 como grado 2 la forma clínica donde se presentaron mayor número de casos fue para lepra lepromatosa y lepra caso dimorfo, ambos casos multibacilares, para discapacidad grado 1, se presentó el 53.3% para lepra lepromatosa y 15.6% para lepra caso dimorfo, mientras que para discapacidad grado 2, se presentó el 12.2% para lepra lepromatosa y 2.2% para lepra caso dimorfo.

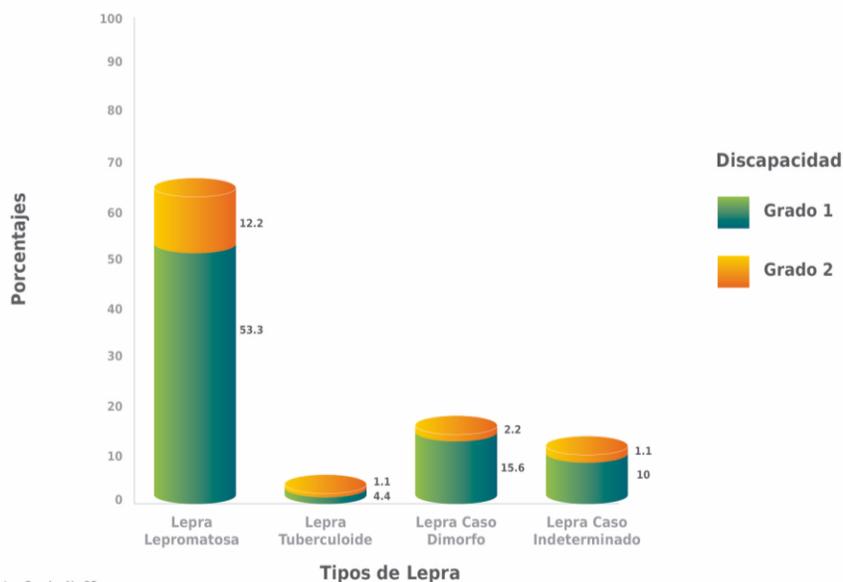
Gráfica No. 5: Discapacidad por Forma Clínica, en pacientes con lepra, Estado de Sinaloa, 2016.



Fuente: Concentrado de Datos

El tipo de lepra más común para desarrollar discapacidad, es la lepra lepromatosa en el cual el 53.3% de los pacientes presentó discapacidad grado 1 y 12.2% desarrollo discapacidad 2. Y en el tipo de lepra tuberculoide es donde menos se presenta algún grado de discapacidad.

Gráfica No. 6: Tipo de Lepra más común para desarrollar discapacidad, en pacientes del Estado de Sinaloa, 2016.



Fuente: Cuadro No.23

Fuente: Concentrado de Datos

Conclusiones

De la escasa investigación en México en materia de Lepra, surge la necesidad de realizar esta investigación de la cual se encontró, que el diagnóstico oportuno no influye en el desarrollo de discapacidades en los pacientes con lepra, por lo tanto, se establece que no existe asociación estadísticamente significativa entre ambos.

El 53.3% de los casos diagnosticados oportunamente desarrollo discapacidad grado 1 (zonas con anestesia) y solo el 6.7% con un diagnóstico oportuno desarrollo discapacidad grado 2 (lesiones deformantes en manos y pies).

El comportamiento de la lepra de acuerdo al género y grupo etáreo fue de una razón 2:1 hombre- mujer; siendo el género masculino el que igualmente presento mayor porcentaje de discapacidad con un 60% en relación al género femenino, identificandose que el grupo de edad más afectado fue el de 65 años y mas para ambos géneros.

En cuanto a la forma de detección, pilar fundamental, la mayoría de los casos se logran identificar y diagnosticar con algún grado de discapacidad en la consulta médica, seguido por examen de contactos y en último lugar examen a la población.

La forma clínica de lepra que conlleva a desarrollar algún grado de discapacidad es la lepra lepromatosa representado por un 65% de los casos, de estos casos el 90% son atendidos por parte de la Secretaria de Salud otorgandoles tratamiento PQT multibacilar al 80% de los mismos.

Se encontro que la edad de inicio de sintomas mas frecuente tanto con diagnostico oportuno como inoportuno, es el de adultos con un rango de edad de 18 a 64 años, siendo este el mismo grupo en el que se observo que desarrollan algún grado de discapacidad, representado por el 70% de los 90 pacientes estudiados.

Las afectaciones del sistema nervioso que más se presentan en este estudio son en manos, seguido de pies y ojos, y se presentan mayormente en pacientes con discapacidad grado 1. A la par el tratamiento de rehabilitación se presenta en el mismo orden, en los pacientes, manos, pies y ojos. Dentro de estos se observan diferentes manifestaciones clínicas, presentandose en un 36% del total de casos las lesiones cutáneas, las cuales incluyen nódulos, placas infiltradas, lesiones foliculares o infiltración difusa.

Dentro de este estudio realizado en el estado de Sinaloa el 97% de los casos fue autóctono del mismo y los 90 casos del estudio cuentan con servicios de salud accesibles.

Recomendaciones

- Capacitación sobre el tema de lepra entre los pacientes, la comunidad en general, con énfasis en el personal de salud, fomentando la detección oportuna de los casos mediante la búsqueda activa en zonas de alta endemia a fin de prevenir las complicaciones de la lepra.
- Fomentar el empoderamiento de los pacientes de lepra y reforzar su capacidad para participar activamente en la sociedad, así como su inclusión en la misma para eliminar cualquier forma de discriminación y estigmatización.
- Implementar centros de rehabilitación en las comunidades para el tratamiento de las personas con discapacidades ocasionadas por lepra.

Bibliografía

1. Norma Oficial Mexicana NOM-027-SSA2-2007, Para la prevención y control de la lepra. Diario Oficial de la Federación el 31/08/2009.
2. Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico para la Eliminación de la Lepra. Primera edición. (en línea) México: 2014. (Consulta 03/05/2016). 76 páginas. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_EliminacionLepra2013_2018.pdf
3. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de Información. Boletín epidemiológico: Evolución histórica de la lepra en México. Número 2, Volumen 32, Semana 2. México: Consejo Editorial de la Secretaría de Salud; 2015. Páginas 1-7. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>
4. Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de las Micobacteriosis (Tuberculosis y Lepra). (en línea) México: IEPISA, Impresora y encuadernadora Progreso, S.A. de C.V; 2012. (Consulta 03/05/2016). 59 páginas. Disponible en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/vig_epid_manuales/17_2012_Manual_Micobacteriosis_vFinal_9nov12.pdf
5. Dirección General Adjunta de Epidemiología. Base de datos histórica de pacientes de Lepra. México: Departamento de vigilancia epidemiológica de tuberculosis y lepra. 2015. Archivo disponible en formato Excel de manera trimestral.
6. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Registro y seguimiento de casos de lepra estatal. México: Dirección de Micobacteriosis, Programa Nacional de Eliminación de la Lepra. 2015. Archivo disponible en formato Excel de manera trimestral.
7. Instituto Nacional de Parasitología “Dr. Mario Fatala Chaben”. Pautas sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la lepra (en línea). Argentina: OPS/OMS; 2012. (Consulta 02/05/2016). 62 páginas. Disponible en: <http://www.anlis.gov.ar/inp/wp-content/uploads/2013/11/guiaLepra.pdf>
8. Secretaría de Salud. Manual de Procedimientos Operativos para la Prevención y Control de la Lepra. Primera edición. México: Litográfica Selene S. A. de C. V; 2011. 108 páginas.
9. Guerrero M, et al. Retraso en el diagnóstico de lepra como factor pronóstico de discapacidad en una cohorte de pacientes en Colombia, 2000–2010. Rev Panam Salud Publica (en línea). 2013 (consulta: 03/05/2016); 33(2):137–43. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v33n2/09.pdf>
10. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA3-2012, Para la atención integral a personas con discapacidad. Diario Oficial de la Federación el 14/09/2012

COMO INFLUYE EL USO DEL SMARTPHONE EN EL DESEMPEÑO ESCOLAR DE LOS ALUMNOS DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DEL CECYT 3 “ESTANISLAO RAMÍREZ RUIZ”

M. en G.E. José Erwin Rodríguez Pacheco¹, M. en C. Esteban Ayala Peña²
M. en G.E. Xóchitl Minerva García Cruz³

Resumen.- La presente investigación pretende visualizar un panorama sobre el creciente uso desmedido del Smartphone (teléfono celular inteligente) para lograr observar en que están invirtiendo el tiempo en estos o inclusive abuso del mismo, lo anterior en virtud a que actualmente el celular se ha convertido en parte primordial de nuestro quehacer cotidiano, derivado de la facilidad con la que actualmente cualquier persona tiene acceso a un Smartphone con todas sus características y con ello el uso de Internet y sus diferentes aplicaciones, para observar cómo está influyendo en el desempeño académico de los alumnos de CECyT 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” y así logren darle una mejor aplicación a su uso y se vea reflejado en su desempeño académico

Palabras clave—Smartphone WhatsApp.

Introducción

Este documento es derivado del proyecto de investigación “Como afecta el uso excesivo del WhatsApp en el desempeño escolar de los alumnos de computación de CECyT 3”, No. 20182185, en el cual se presenta la importancia que tienen el uso del WhatsApp por medio del Smartphone en el ámbito educativo, la relevancia que ha ido acrecentándose con el paso de los años y diversos ejemplos de aplicaciones que son de utilidad en la enseñanza actual. Mostrando así como hoy en día en México el uso del Smartphone y sus diferentes apps se puede convertir en una herramienta didáctica que permita sacar partido del uso y abuso del Smartphone, siendo esta última un concepto clave para la educación, ya que fomenta la autonomía mediante las diversas modalidades que satisfagan los intereses o necesidades del alumno aportando así una flexibilidad de horarios y contenidos. Con base en la información recopilada se realizó una encuesta sobre el uso e importancia que los alumnos le dan al Smartphone en la actualidad y así como alguna posible propuesta para cambiar o mejorar este panorama.

Descripción del método

El objetivo principal de esta investigación es el de hacer un uso enfocado y dirigido del Smartphone con ayuda de la red de información para un mejor desempeño académico en los alumnos del CECyT 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” así como mostrar a los alumnos un lista algunas aplicaciones que permitan visualizar y dar uso de las diferentes elementos disponibles en el ámbito académico, y permitan aprovechar el uso y manejo de su Smartphone y pueda verse reflejado en un mejor desempeño educativo.

¿Qué es un Smartphone?

Teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador.

¹ M. en G. E. José Erwin Rodríguez Pacheco, docente de la especialidad Técnico en Computación del CECyT No. 3 IPN, en Ecatepec Estado de México. jrodriguez@ipn.mx

² M. en C Esteban Ayala Peña , docente de la especialidad Técnico en Computación del CECyT No. 3 IPN, en Ecatepec Estado de México. eayala@ipn.mx

³ M. en G. E. Xóchitl Minerva García Cruz, docente de la especialidad Técnico en Computación del CECyT No. 3 IPN, en Ecatepec Estado de México. xochitlcompu@hotmail.com

Sin embargo hasta hoy en día el “Diccionario de la Real Academia Española” aun no le da un significado en específico a esta palabra, no obstante se da por entendido por la mayoría de las personas como un “dispositivo o herramienta electrónica novedosa al tamaño de un bolsillo pequeño”

¿Origen del Smartphone?

La idea inicial del Smartphone o teléfono inteligente era de, básicamente, unir las funciones de un PDA (Personal Digital Assistant) con las de un teléfono para mayor comodidad y compactibilidad. El primer dispositivo en cumplir con esta definición fue el IBM Simon, que tenía todas las funciones de un PDA de aquella época (1992) con capacidades telefónicas y de SMS, y una pantalla totalmente táctil la cual podía ser manipulada con el dedo, a diferencia de otros PDAs de esos tiempos que requerían un stylus. Pero, sin embargo, este no era muy conveniente por su peso de 510 gramos y, también, que solo podía funcionar en 190 ciudades distribuidas en 15 estados de los Estados Unidos, lo cual no lo hacía conveniente para viajes.



Ericsson GS88

El primer teléfono móvil en usar el término 'Smartphone' fue el Ericsson GS88 el cual era más avanzado y poseía funciones de correo electrónico, navegación web, reloj mundial, un teclado QWERTY físico, modo avión, puerto infrarrojo, conexión a PC, etc.

Los gadgets en el ámbito educativo

Los intentos de utilizar las computadoras y semejantes para favorecer el aprendizaje de los alumnos tienen ya cierta historia. Considerando así el trabajo de Atkinson (1968) como el esfuerzo pionero en este ámbito. A partir de esta fecha, la presencia de los ordenadores en los hogares y en las escuelas ha tenido un crecimiento exponencial, así con el paso de los años tanto los alumnos como los docentes han aumentado su valoración con respecto a la utilización de estas nuevas tecnologías de la información.

Las ventajas que tiene al incorporar estas TICs' son numerosas. La primera es su capacidad de crear contextos de aprendizaje que abren nuevas posibilidades de desenvolverse en las competencias que son necesarias en el siglo XXI., la segunda su interactividad, esto debido a que los alumnos pueden adentrarse con más facilidad en experiencias en las que reciben nuevos conocimientos mediante modelos figurativos a partir de nociones abstractas lo que facilita la transferencia de aprendizajes de unos contextos a otros. Por último, pero no menos importante estas pueden ampliar las relaciones de los alumnos y los profesores con otros maestros o alumnos.

Sitio web (Encuesta).

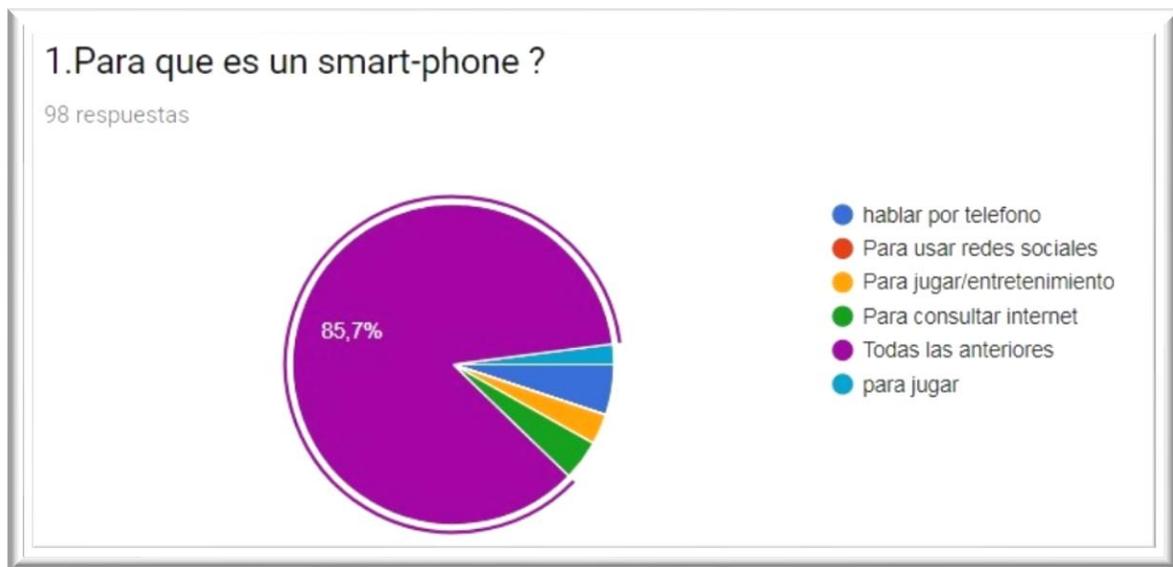
Este sitio web se desarrolló para la captura de encuestas de una manera más ágil y con una mejor organización de los resultados, pues con ella se cuenta con la plataforma en formato digital, la cual permite tener un control apropiado de los datos que nos proporcionan los alumnos. La plataforma de administrador

cuenta con una tabla de datos dinámicos que se encuentra conectada a la base de datos del sitio, donde son almacenadas las respuestas de los alumnos que contestan el test, y de donde se pueden hacer las consultas, organizadas por grupo al cual pertenecen.

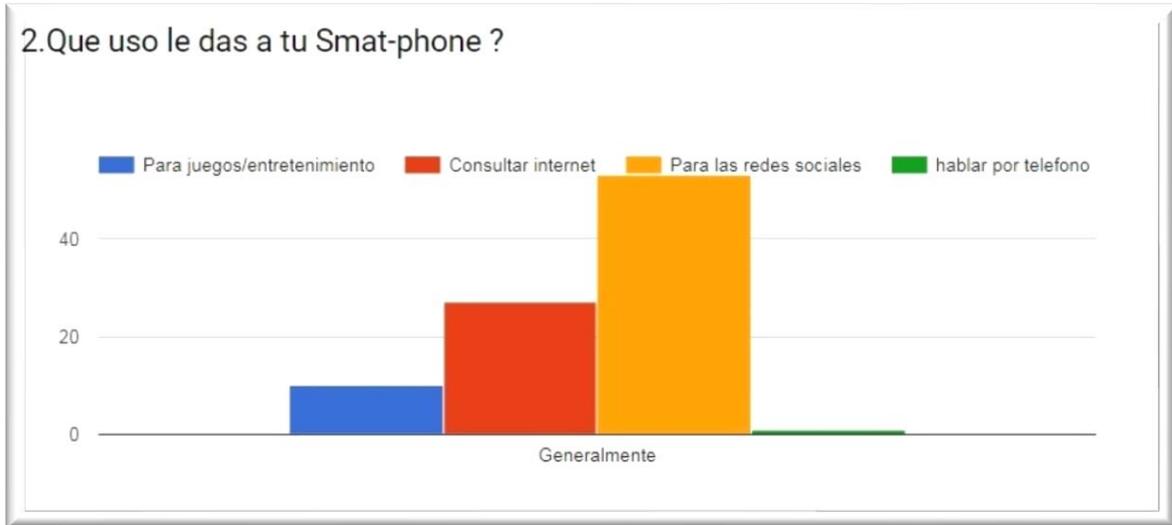
Un aspecto importante de mencionar que tiene este sitio web es el diseño que influye en los alumnos a contestar la encuesta de manera ágil y con una actitud agradable, pues es dinámica, y se hace uso de las nuevas tecnologías está actualizada en tiempo real, por otro lado no utilizamos papel que además de ser aburrido no contribuyen al apoyo del medio ambiente además de que son más difíciles de capturar los datos para su análisis y por lo tanto hacen que el proceso de graficación de los resultados sea más tardado y con una mayor posibilidad de errores. El desarrollo de este sitio requirió de programación en PHP y del programa Dreamweaver de la paquetería de Adobe. Así como la opción para vincular nuestro trabajo directo a nuestro servidor de internet para poder mantener actualizada la página en la web.

El método empleado para la aplicación de esta encuesta es tenerla activa en un sitio con varias computadoras y así aplicarla a cada alumno de manera individual, pues las respuestas deben de ser personalizadas para que los resultados no se vean alterados. La aplicación del test a una muestra de aproximadamente 98 alumnos y está contemplada para que se realice en 10 minutos aproximadamente, pues es sencillo el test y con opciones que solo necesitan dar un clic, también puede ser contestado desde cualquier otro lugar con acceso a internet, inclusive desde sus Smartphones ofreciendo así una libertad al momento de la ubicación y aplicación test por parte del alumno.

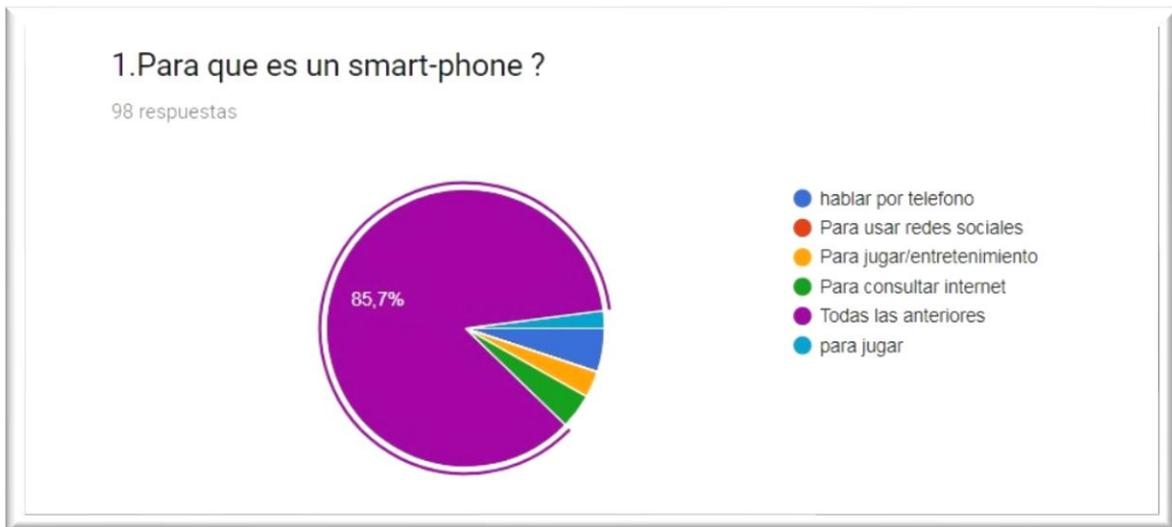
Se pueden observar los siguientes datos



Podemos visualizar que saben el uso que tiene un Smartphone



Solo uno de los encuestados utiliza su celular para hablar por teléfono



La mayoría de los jóvenes conoce el uso y aplicación del Smartphone



Comentarios finales

Se realizaron una serie de encuestas de forma cualitativa y cuantitativa que permitieron vislumbrar de qué forma y para que emplean el uso del Smartphone permitiendo focalizar su buena o mala aplicación en el ámbito académico y cuanto favorece o afecta su proceso de aprendizaje.

Las variables consideradas: uso que se da al Smartphone, aplicaciones empleadas, tiempo de uso, fin u objetivo, edad con Smartphone.

Resultados

Por su parte el 85.7% sabe el uso y aplicaciones que tiene el Smartphone, el 89% de los alumnos encuestados invierten más de una hora en el uso del celular, el 91.6% tiene un Smartphone a partir de los 10 años de edad, por otra parte solo el 8.2% indica que no es importante el uso del Smartphone.

Con esta investigación logramos observar que actualmente los jóvenes alumnos emplean en gran medida el uso del Smartphone principalmente para el entretenimiento, al cual invierten tiempo en exceso y más aún en las redes sociales, lo cual a desfavorecido su desempeño escolar, sin tener logros positivos por lo cual es conveniente hacer conciencia en nuestros jóvenes alumnos para focalizar este interés en el uso y manejo del Smartphone hacia las aplicaciones que son más enriquecedoras en su formación académica y lograr así darle un mejor uso y no abuso del mismo.

Referencias

Wikipedia, "La enciclopedia libre", consultada por internet el 15 de Julio del 2018. Dirección de Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Enciclopedia>

Universidad Veracruzana "Impacto de la tecnología móvil en la educación, consultada por Internet el 15 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: http://www.uv.mx/universo/488/infgral/infgral_10.html

Utel University, "Las apps móviles y su impacto en la educación, consultada por internet 12 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <http://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/la-importancia-de-las-apps-moviles-en-mexico-y-su-impacto-en-la-educacion/>

Dr. C. Raúl Rubén Fernández Aedo y Lic. Martín Enrique Delavaut Romero, EDUCACION Y TECNOLOGIA: Un binomio excepcional, consultado por internet el 17 de Julio del 2018. Dirección de internet: http://books.google.com.mx/books?id=YwxBnoQeRp4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.-¿Para que es un Smartphone?
- 2.-¿Qué es un uso le das a tu Smartphone ?
- 3.- ¿Qué tiempo dedicas al día al uso del Smartphone?
- 4.- ¿A que edad iniciaste el uso de tu Smartphone ?
- 5.- ¿Qué tanto consideras importante el uso del Smartphone?
- 6.- ¿Crees que el Smartphone es para?
- 7.- ¿Tu Smartphone usa sistema operativo?
- 8.- ¿Consideras adecuado el uso que le das a tu Smartphone?

AGRADECIMIENTOS.

Nuestro total agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por brindarnos la oportunidad de asistir al Congreso Internacional de Investigación; así como a las autoridades del CECyT No. 3, por el apoyo brindado para la presente ponencia

MEDICION DE IMPACTO DE LA INVESTIGACION FORMATIVA DE LA FUNDACION SUPERIOR SAN MATEO

Patricia Rodríguez Parra ¹, Miriam Baquero Vargas²,
Jaime Arturo Rodríguez³

Resumen—En el presente artículo resalta los aspectos tenidos en cuenta para la creación de una herramienta de medición de la Investigación formativa realizada en la Fundación Universitaria San Mateo, teniendo en cuenta que las estrategias del sistema nacional y las mediciones se dan a partir de la cantidad de producción registradas en su propia plataforma, donde la efectividad y pertinencia no se visualizan, es por tal razón que a partir de la investigación realizada se verifico los niveles de pertinencia e impacto social efectivo en el contexto disciplinar, realizadas por estudiantes que cuentan con Trabajo de grado, se relata de manera inicial los aspectos que se tuvieron en cuenta para la generación de la herramienta, su posterior validación a través de la aplicación demostrando los resultados obtenidos, todo con el fin de fomentar la calidad de las investigaciones y contar con una efectividad en la realidad.

Palabras clave— Medición de impacto, Indicadores de Investigación, Competencias en investigación.

Introducción

Las Instituciones de Educación Superior en Colombia, cuentan dentro de sus condiciones iniciales con las unidades de Investigación, estas dan respuesta a los lineamientos otorgados por los diferentes entes de control como lo son Colciencias, bajo esta premisa se observa en el país la Ley 1286 de 2009 del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación –CteI la cual enuncia dentro de dicha política:

“El nuevo conocimiento generado a partir de la investigación y del desarrollo tecnológico nacional, tenga un mayor impacto sobre el sistema productivo y contribuya a la solución de las problemáticas de la sociedad colombiana”.

La Institución cuenta dentro de sus metas el articular la investigación con el contexto social y generar así un acercamiento a solucionar los problemas del contexto, para ello ha dispuesto de sus recursos humanos, tecnológicos y así mismo establecer unos parámetros propios que permitan identificar con el resultado más allá de la cuantificación de la cantidad es observar la calidad de la misma.

Ahora bien la investigación en Colombia se concibe como el instrumento conductor para potenciar el conocimiento y así mismo aportar a desarrollo del país, las Instituciones de educación en este caso superior son las llamadas en primera instancia a establecer parámetros para llevar a cabo este objetivo; es así que dentro de la mayoría de estas instituciones se genera un esquema de trabajo que permite desarrollar productos investigativos sean estos por producción de conocimiento nuevo o apropiación del conocimiento, dados a partir de referentes conceptuales disciplinares propios de cada una de las áreas de conocimiento en los cuales se desarrolla, esto se realiza con el fin de identificar productos derivados de investigación con alta la calidad que potencien los diferentes sectores e industrias con la puesta en marcha y aplicación de los resultados investigativos.

Colciencias (entidad reguladora de la Investigación en Colombia) establece como estructura organizativa para cada institución de educación superior, un Institulac siendo este la información de la institución de educación superior, sus grupos e intencionalidades de desarrollo académico, a este se suma los Grup lac, los cuales a través del sistema en línea de esta entidad se registra el perfil del grupo de investigación siendo este último la reunión de perfiles de personas interesadas en investigar un tema en particular su aparición y producción desde cada una de las áreas de conocimiento, y por último el Cvlac- el cual representa la hoja de vida de los investigadores que están en relación con cada Grup-lac y así mismo con el institucional.

¹ Patricia Rodríguez Parra docente Investigadora, Fundación universitaria San Mateo, Bogotá Colombia
investigacion.formativa@sanmateo.edu.co.

² Miriam Baquero Vargas Estudiante investigador Ingeniería Fundación Universitaria San Mateo, Bogotá Colombia

³ Jaime Arturo Rodríguez estudiante Investigador Fundación Universitaria San Mateo Administración, Bogotá Colombia

Dentro de esta organización en cada Cv-Lac se encuentra la producción de conocimiento, como se aseveró anteriormente dentro de la plataforma, se observa la inscripción de la producción científica clasificada según su nivel de publicación en revistas especializadas, procesos de cooperación, memorias, la cual le otorga clasificación a los investigadores, a esto se suma los estudios realizados por los investigadores, que en algunos casos no es necesario para contar con este currículum vitae de investigación.

Ahora bien el CNA Consejo Nacional de Acreditación (2013), hace énfasis en que las instituciones de Educación Superior entre sus condiciones propias como culturales y económicas, tienen en sí una característica y es la de buscar obtener un reconocimiento en la sociedad; para ello uno de los grandes medios a través de los cuales se puede realizar esto, es ser reconocidas como centros de conocimiento, investigación y desarrollo, el cual puede ser potenciado por el tipo de investigaciones realizadas por sus estudiantes. (Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado., 2013)

Teniendo en cuenta lo anterior, las investigaciones desarrolladas por cada uno de los participantes de los grupos representan en suma el conocimiento para la aplicación en el contexto disciplinar en donde están adscritos; a partir de los estándares dados por el ente regulador; en referencia a la medición de los grupos y con la finalidad expresa de realizar un proceso de calidad en la investigación, siendo esta última referida como un resultado pertinente y de impacto que resuelva los problemas que se encuentran en el contexto en el cual se encuentra.

La calidad dentro de la investigación institucional permite obtener un resultado con alta pertinencia socio-económica, tecnológica y con impactos sociales demostrables, básicamente la calidad genera resultados expuestos a través de productos de investigación enmarcados en los estándares solicitados, para realizar investigación de calidad se requiere la cualificación por un lado de los docentes acompañantes, el acompañamiento a las actividades investigativas, la aplicación de las líneas de investigación de cada área, y el desarrollo de las competencias de investigación en cada ciclo educativo, de la puesta y aplicación en el contexto investigativo a través del currículum y de la revisión realizada por los pares académico que evalúan cada una de las investigaciones.

Teniendo en cuenta esto y que la producción académica es evaluada por pares académicos disciplinares de cada una de las áreas, se establece la necesidad de realizar una revisión de los proyectos que están siendo presentados por parte de los estudiantes de la institución que toman esta opción de grado, validar y verificar que la producción cuente con la calidad solicitada tanto desde la misma Institución de educación superior como de las entidades que regulan la producción.

Por lo anterior se propuso diseñar una metodología que permita medir el impacto de la investigación formativa de la fundación universitaria San Mateo.

Descripción del Método

Con el fin de realizar la investigación se fundamentó en 4 fases.

- La primera fase se realiza a partir de una revisión bibliográfica en consultas de bases las cuales informen las metodologías que han sido adoptadas por otras instituciones de educación superior o entidades dedicadas a esta labor sean estas nacionales o internacionales de orden cualitativa.
- La segunda fase es la construcción de la herramienta a través del análisis de las variables encontradas y apropiación de la misma al contexto institucional de orden cualitativa y cuantitativa.
- La tercera fase consistió en la aplicación de la herramienta a partir de la revisión de las tesis del último año de dos carreras tomadas como modelo para la implementación de orden cualitativa y cuantitativa.
- La cuarta y final fase es la validación de los resultados y la aplicación de las correcciones pertinentes.

Para el desarrollo de cada una de las fases de la investigación, se estableció la vinculación de estudiantes de diferentes disciplinas quienes fungieron como co-autores en el proceso investigativo, teniendo en cuenta que la metodología es la parte central del proyecto razón por la cual se requiere la revisión bibliográfica como primera

medida y considerando una interacción entre los métodos cualitativos y cuantitativos para la correcta apropiación de los resultados.

Resumen de resultados

Tomando como base el inicio de un estudio teórico en la que se revisó la parte documental de estándares de medición y teniendo como resultado, para lograr la información necesaria y demostrar con los resultados que la metodología se ajustó a las necesidades institucionales y con cobertura globalizada en el campo estudiantil y docente que intervienen en el proceso de tan importante área, y que así arroje los resultados tangibles del impacto generado por los trabajos de investigación de los proyectos de grado de sus estudiantes.

De acuerdo a lo referenciado, se consideró apropiado realizar dicha medición a través del análisis de indicadores, ya que el empleo de estos es esencial en cualquier evaluación, pues proporciona la base para el monitoreo y la medición y específica de manera precisa el grado de cumplimiento de cada objetivo del proyecto.

Según la metodología escogida, la medición del impacto de un proyecto se realizará a partir de los siguientes indicadores en los conceptos planteados y en resumen dados en el Tabla 1 Identificación de variables

Indicador de Pertinencia: Este indicador permitirá determinar la validez de los resultados del proyecto como contribución a los cambios que se definieron en los objetivos del proyecto. Es decir, a través de este indicador, se podrá verificar si el objetivo del proyecto es consistente con las prioridades de desarrollo de la población y las políticas de la entidad ejecutora y el organismo financiador. Este indicador realiza una medición cuantitativa y cualitativa. Tomado de Manual de indicadores DANE 2008, Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Indicador de Eficacia: Por medio de este indicador se verificará el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Es decir, el logro de las metas físicas y financieras del mismo. Este indicador realiza una medición cuantitativa.

Indicador de Eficiencia: Este indicador analizará los resultados con relación a la utilización óptima y oportuna de los recursos, logrando así el análisis de costo-beneficio. Es importante aclarar, que para el caso de proyectos que generan un impacto social y es presupuestario por intereses del gobierno, no se deberá tener en cuenta este indicador. Este indicador realiza una medición cuantitativa.

Indicador de Impacto: Este indicador realizará la valoración socio-económica global y los efectos positivos y negativos del proyecto, tanto los deseados como los no deseados. Este indicador realiza una medición cuantitativa y cualitativa.

Indicador de Sostenibilidad: A través de este indicador se apreciará la capacidad del proyecto para mantener los impactos positivos por un largo periodo de tiempo. Este indicador realiza una medición cuantitativa y cualitativa. La evaluación de estos indicadores contiene un método cuantitativo y cualitativo. En el caso de las evaluaciones cuantitativas serán las medidas estadísticas y en el caso de los cualitativos serán juicio y percepción de los evaluadores.

A continuación, se relaciona la matriz de indicadores donde se especifica la forma de cálculo realizada:

OBJETIVO	INDICADOR	FORMA DE CALCULO
Determinar si los objetivos y resultados esperados del proyecto son adecuados y congruentes con las prioridades definidas.	Indicador de Pertinencia	Promedio de calificación de los evaluadores
Verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Indicador de Eficacia	(No. objetivos que cumplen la meta en el periodo / Total de objetivos evaluados *100)

Analizar los resultados con relación a la utilización óptima y oportuna de los recursos o análisis de costo beneficio.	Indicador de Eficiencia	(Presupuesto ejecutado / Presupuesto programado*100)
Evaluar los resultados y/o efectos del proyecto sobre la población objetivo.	Indicador de Impacto	No. Impactos positivos No. Impactos Negativos
Verificar la capacidad del proyecto para mantener los impactos positivos por un largo período de tiempo.	Indicador de Sostenibilidad	(Facturación del año / Meta de facturación para el año * 100)

Tabla 1. Identificación de variables.

De igual manera para iniciar la medición del impacto de un proyecto es imprescindible contar con una Matriz de Marco Lógico del proyecto (herramienta que se debe emplear desde el inicio del proyecto para describir su diseño, seguimiento y evaluación), su respectiva documentación y la información documental de gobierno, sectorial u organizacional de referencia que sustente el proyecto, para que el grupo de evaluadores la estudien de manera independiente.

A continuación, se evidencia un ejemplo demostrativo de matriz marco lógico de Proyecto tabla 2 Ejemplo de matriz marco lógico del proyecto:

OBJETIVO	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Finalidad			
Definición de cómo el proyecto contribuirá a la solución del problema (Beneficios).	Indicadores de Impacto para verificar el logro de la finalidad del proyecto.	Fuentes de información para verificar que los objetivos del proyecto se lograron.	Factores externos necesarios para la sostenibilidad del proyecto.
Propósito			
Definición de la contribución que el proyecto realizará para el logro de la finalidad del proyecto (Resultados).	Indicadores de Efecto para verificar el logro del propósito del proyecto.	Fuentes de información para verificar si los objetivos del proyecto se están logrando.	Factores de riesgos que tienen que ocurrir para que el proyecto logre su finalidad .
Componentes			
Descripción de los bienes y/o servicios incluidos en el proyecto.	Indicadores de Eficiencia para verificar el logro de los componentes del proyecto.	Fuentes de información para verificar que lo que ha sido contratado ha sido efectivamente entregado.	Factores externos que tienen que ocurrir para que los componentes del proyecto alcancen el propósito .
Actividades			
Descripción de las tareas que se deben cumplir para desarrollar todos los componentes.	Presupuesto del proyecto	Fuentes de información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado.	Factores externos que tienen que suceder para completar los componentes del proyecto.

Tabla 2. Ejemplo de matriz marco lógico del proyecto. Fuente: Marco Lógico para la formulación y evaluación de proyectos. (CEPAL, 2013)(s.f).

Los indicadores de evaluación deben ser ponderados, por lo cual se recomienda aplicar el Método Jerárquico Saaty, desarrollado por Thomas L. Saaty en 1980 y mencionado por parte de Analytic hierarchic process and multicriteria decision making. Application example (OSORIO, 2008) Este método está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples. El método requiere que cada experto proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia de cada indicador (Pertinencia, Eficacia, Eficiencia, Impacto y Sostenibilidad) asignándoles valores cualitativos en una escala de 1 a 9 a cada indicador, los cuales serán promediados y se multiplicaran para cada peso del indicador. Los indicadores al final se sumarán y dará la calificación final del proyecto.

Posteriormente el reto contemplaba la integración de dichos indicadores de medición dentro de una matriz la cual ofreciera los beneficios ya mencionados en el inicio de este texto y probar sus bondades con la calificación de más de 20 trabajos de grado custodiados por la Biblioteca de Fundación Universitaria San Mateo.

Para ello se establece la generación de la segunda fase en la cual se realiza el cruce de los indicadores y de la información para la construcción de la herramienta propia para la institución, teniendo en cuenta el listado a continuación Estudio del trabajo Medición del Impacto de los trabajos de investigación formativa.

- Definición de prioridades y aplicación de los indicadores mencionados en el trabajo mencionado en el punto anterior.
- Consulta sobre la aplicación y alcance de cada indicador
- Socialización avances con grupo de trabajo y tutora
- Definición indicadores a integrar en la Matriz los cuales son: Pertinencia, eficacia, impacto positivo y negativo del componente tecnológico, impacto positivo y negativo del componente del medio ambiente, impacto positivo y negativo del componente financiero, impacto positivo y negativo del componente social y sostenibilidad.
- Definición de variables a evaluar en cada indicador.
- Socialización avances con grupo de trabajo y tutora a cargo
- Estructura de la matriz y debate con grupo de trabajo.
- Implementación de actas de proyecto las cuales registran información resumida y de interés de cada trabajo a evaluar.
- Formulación de las posibles calificaciones en escala de 1 a 3 según instrucción de la tutora.
- Definición matriz a implementar
- Entrega de base de datos con los trabajos de grado para evaluar
- Solicitud de cada trabajo de grado en la biblioteca de la fundación universitaria san mateo.
- Lectura general de sus contenidos y específicamente en los objetivos, introducción, planteamiento de problema y conclusiones.
- Calificación de cada trabajo en la matriz según el modelo integrado en dicha herramienta y teniendo en cuenta la aplicabilidad de los indicadores definidos.

Estos aspectos se tienen en cuenta para el cruce de las variables demostradas en la Tabla 3.

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS DEL PROYECTO
Competencias en investigación institucional.	Detalles del proyecto Problema de Investigación
Programa académico (ciclo propedéutico).	Objetivo de la investigación
Indicadores de medición.	Problema Vs Línea de Investigación.
Identificación del proyecto dada desde Biblioteca.	Codificación

Tabla 3. Aspectos importantes para la construcción de la Matriz Herramienta.

De igual manera se contempla dentro de la investigación y la medición el tener en cuenta el alcance del nivel educativo de los estudiantes en donde se contemplen las competencias de investigación por ciclo propedéutico estipuladas institucionalmente. Tabla 4.

CÓDIGO	VERBO DE DESEMPEÑO	DENOMINACIÓN DE LA COMPETENCIA
TÉCNICO	APLICA	Soluciones instrumentales a problemas que identifica mediante el uso de diferentes fuentes de información
TECNOLOGO	DEFINE	Criterios de análisis y comparación de datos para solucionar problemas aplicando metodologías estándar.
PROFESIONAL UNIVERSITARIO	PROPONE	Proyectos de investigación para la solución de problemas del contexto

Tabla 4. Competencias en investigación ciclo propedéutico

Teniendo en cuenta los diferentes componentes y variables los resultados obtenidos se centraron en la medición de cada uno de esto para lograr obtener una calificación pertinente, para ello se tuvo en cuenta en método de jerarquización de Saaty antes descrito con una variable de calificación siendo esta de 1 a 3 siendo 1 no cuenta, 2 cuenta de manera intermedia y 3 cuenta en un alto porcentaje.

Matriz final

Teniendo en cuenta el desarrollo y cruce de las diferentes matrices se contó al final con una herramienta con las descripciones de indicadores como se expusieron y se cruzaron para la valoración del producto desde una perspectiva más objetiva las cuales se pueden evidenciar en las gráficas 1. gráfica2.

ITEM	PROGRAMA	COMPETENCIA	CUMPLE CON LA COMPETENCIA	TIPO DE ESTUDIO	COMPETENCIA VS OBJETIVO GENERAL	PROBLEMA VS LINEA DE INVESTIGACION	PERTINENCIA LA LINEA ES ACORDE AL PROBLEMA			CALIFICACIÓN ITEM PERTINENCIA	Se alcanzaron los objetivos previstos	
							Cumple con las necesidades y/o prioridades de la población beneficiaria	CALIFICACIÓN ITEM	En caso que las necesidades de la población hayan cambiado mientras el desarrollo de actividades el proyecto se adapto facilmente a ellas			CALIFICACIÓN ITEM
1	ADMINISTRACION EMPRESARIAL	Proporciona información de las problemáticas del contexto inmediato	SI	Descriptivos	SI	SI	SI	3	SI	3	3.0	SI

Grafica 1

EFICACIA CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS						CALIFICACIÓN ITEM EFICACIA	INDICADOR IMPACTO COMPONENTE TECNOLÓGICO			
Se alcanzaron los objetivos previstos	CALIFICACIÓN ITEM	Se alcanzaron los objetivos específicos	CALIFICACIÓN ITEM	Se han identificado otros efectos no previstos.	CALIFICACIÓN ITEM		Disminución en el número de operaciones a realizar por cada actividad, lo que traduce en mayores resultados en menor tiempo	CALIFICACIÓN ITEM	Capacidad y confiabilidad de la debida administración y custodia de la información.	CALIFICACIÓN ITEM
SI	3	SI	3	SI	3	3,00	NO	1	NO	1

Grafica 2

Dentro de las matrices desarrollada y resaltadas con anterioridad se encuentra una base general la cual permitió realizar la valoración del impacto real de los proyectos de investigación formativa, tras un espacio de revisión de cada una de las muestras tomada de cada programa y con evidencia de revisión a través de un acta digital.

Comentarios Finales

La educación y formación académica de los profesionales que debe contar con una articulación entre la academia y el contexto social, el manejo cotidiano de la educación obliga a fomentar las buenas prácticas en la investigación formativa.

No solo se trata de exponer desde el currículo o desde la misma línea de investigación planteamientos investigativos, aprender por aprender se establece en la diferencia de la aplicación y el aporte real al contexto social.

Las instituciones de educación superior deben generar un compromiso que va más allá de un intercambio de investigadores, de publicaciones en busca de un reconocimiento que visibilice, se requiere en sí de a aplicación a través de los estudiantes

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de reevaluar desde el currículo de las materias de investigación donde se enseña a investigar lo cual debe ir mas allá a buscar información.

Es indispensable establecer unas variables formativas que le permitan a los investigadores aplicar sus alcances y conocimientos a una realidad inmediata, permitiendo la aplicación real de los conocimientos adquiridos, resaltando el cambio de mentalidad de un estudiante que desde su primer ciclo visualiza su aporte a la sociedad.

La calidad solo se da a partir de la planeación aplicación e impacto en el proceso investigativo.

Solo a través de la validación de calidad de resultados investigativos se consigue el aporte al desarrollo del país.

Recomendaciones

Es importante que las personas que van a evaluar el proyecto, sean concedores y competentes de los objetivos estratégicos del programa de desarrollo bajo el cual se aprobó el proyecto, para que jerarquicen los indicadores de evaluación. Además, deben ser seleccionados acordes con su capacidad técnica en la temática del proyecto, con la experiencia y desempeño ético y profesional en la gestión de proyectos.

I. REFERENCIAS

- CEPAL. (2013). *Marco Lógico para la formulación y evaluación de proyectos*.
(2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Bogotá.
OSORIO, O. (2008). *Dialnet-EIProcesoDeAnálisisJerárquicoAHPYLaTomaDeDecisione-4745706.pdf*.

BLOCK DE TIERRA ECOLÓGICO FABRICADO A BASE DE NOPAL, CELULOSA DE PAPEL Y GRAVILLA

Larissa del Rocío Rodríguez Reyes¹, Allitzel Angélica Primero Valenzuela²,
Alexis Dalia Chaparro Ruvalcaba³, Carlos Guerreros Rios Lucero⁴, Arq Karlos Adrian Aguilar Loya⁵, MAR Arq
Elizabeth Salgado Alcaraz⁶ y MA Francisco Natividad Aguayo Gallegos⁷

Resumen— Block de tierra ecológico fabricado a base de barro, gravilla, nopal y celulosa de papel el cual su principal propósito es no crear huella ecológica e integrarse a su medio ya que el sector de la construcción es responsable del 50% de la contaminación mundial.

Este adobe por sus componentes nos aporta propiedades térmicas, acústicas, de resistencia y no guarda humedad lo que ayuda a disminuir enfermedades causadas por la misma. Además, nos ayuda en la economía de los hogares ya que es un material térmico que nos disminuye costos por climatización.

Nuestro principal mercado son construcciones de viviendas de interés social. Este producto es de fácil producción y se genera sin combustible fósil, no tiene sustancias tóxicas, genera viviendas térmicas y confortables de fácil adquisición y tiene una resistencia mayor a la de un ladrillo convencional.

Palabras clave—Nopal, Celulosa de papel, Barro y Gravilla

Introducción

Cientos de personas han perdido su vivienda a causa de los terremotos observados año con año y la necesidad de vivienda nueva de interés social han despertado el interés por crear un material de construcción ecológico que satisfaga la necesidad primordial del hombre a través de una vivienda digna y confortable, adecuada al medio y sustentable que pueda dar alcance a millones de familias en México.

La construcción se ha visto absorbida por el uso de materiales como lo son el block de concreto, ladrillo, acero, paneles de diversos materiales que si bien han cumplido con su función también causan un daño en su elaboración y ciclo de vida. El block de tierra ecológico NOPEBA es un producto que promete y cumplirá favorablemente con el menor daño al medio ambiente, además el aprovechamiento de la materia prima al máximo. NOPEBA está integrado por: arcilla, material que ha formado parte desde las primeras construcciones de la humanidad y sigue siendo uno de los preferidos, celulosa de papel en reciclaje en conjunto con la baba de nopal, vegetal nato de México y gravilla que aporta resistencia al material. (Figura1)

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Mostramos en el cuadro 1 como ayudará en la economía de las familias el incorporar NOPEBA a sus edificaciones disminuyendo costos en calefacción y enfriamiento gracias a las propiedades térmicas del material.

Una de las dificultades fue encontrar las dosificaciones correctas para que diera una mejor resistencia y confort.

1

¹ Larissa del Rocío Rodríguez Reyes alumna del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, séptimo semestre, Hidalgo del Parral Chihuahua, México larissa.rodriiguez58@gmail.com

² Allitzel Angélica Primero Valenzuela alumna del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, séptimo semestre, Hidalgo del Parral Chihuahua, México allyapv@outlook.com

³ Alexis Dalia Chaparro Ruvalcaba alumna del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, séptimo semestre, Hidalgo del Parral Chihuahua, México Alexis_193004@hotmail.com

⁴ Carlos Guerreros Rios Lucero alumno del tecnológico de Parral de la carrera de química, quinto semestre, Hidalgo del Parral Chihuahua, México crioslucero@gmail.com

⁵ Arq Karlos Adrian Aguilar Loya profesor del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, Hidalgo del Parral Chihuahua, México elarqaguilar@gmail.com

⁶ MAR Arq Elizabeth Salgado Alcaraz profesora del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, Hidalgo del Parral Chihuahua, México elisasalgado@hotmail.com

⁷ MA Francisco Natividad Aguayo Gallegos profesor del tecnológico de Parral de la carrera de arquitectura, Hidalgo del Parral Chihuahua, México fco_augf@hotmail.com



Figura 1. Prototipo de adobe NOPEBA

USO ENERGÍA EMISIONES	KWH / AÑO	%	KG / CO2 / AÑO	%
CALEFACCIÓN	5,172	50%	1,039.5	39%
ELECTRODOMÉSTICOS	2,094	20%	942.0	35%
ILUMINACIÓN	410	4%	185.0	7%
COCINA / HORNO	737	7%	148.1	6%
AGUA CALIENTE	1,877	18%	377.3	14%
TOTAL	10,290	100%	2,691.9	100%

Cuadro1. Un KwH CUESTA \$0.793 estamos hablando que una persona paga al año \$4101.396 en una vivienda de materiales comunes. Con NOPEBA podrá ahorrar todo el porcentaje de calefacción equivalente a \$ 2050.698

Comentarios Finales

Estamos planeando el crear un sistema constructivo ideal para nuestro producto que mejore sus propiedades de resistencia, así como seguir haciendo pruebas de laboratorio al material para seguir mejorándolo, ya que nuestro principal propósito es crear un producto que nos genere confort y que sea amigable con el medio ambiente

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el producto mediante análisis de resistencia en el CIMAV de la ciudad de Chihuahua el cual nos arrojó como resultado que contamos con un block de tierra con mayor resistencia que la de un ladrillo cocido común ya que nuestro block soporta una carga mayor a 27.39 kg/cm² ya que cuando se realizaron las pruebas el prototipo estaba húmedo seco en su totalidad aumenta el triple su resistencia. Su conductividad térmica es de 3.31 BTU in/h ft² F y una humedad promedio de 4.5%. llegando a la conclusión que estamos obteniendo un material muy térmico y resistente.

Conclusiones

Los resultados evidenciaron la necesidad de experimentar con las componentes del block NOPEBA para obtener la resistencia óptima tanto a la compresión como a la flexión.

Es de suma importancia la buena logística partiendo desde la recolección de los insumos para la producción del producto hasta que llega a obra, ya que factores externos como el clima y la disposición de los materiales pueden afectar la producción de NOPEBA, generando incumplimiento de entregas.

El tiempo requerido para el secado óptimo de las piezas supero lo previsto, dándole más peso a las condiciones climáticas como determinantes en la producción del producto.

Los resultados obtenidos de las pruebas en el Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV) otorgan a NOPEBA el respaldo para sustentarse como un material además de ecológicamente amigable, térmico, ofreciendo así un valor agregado para las candidatos a usar las estructuras habitaciones edificadas con dicho block.

Recomendaciones

La investigación se realizó en 4 prototipos con variaciones en la dosificación de los materiales, en el futuro se sugiere hacer más prototipos para lograr el block más resistente y a la vez térmico. Así también, revisar diferentes dimensiones del block para una óptima producción y manejo del producto.

En el campo de la edificación podríamos sugerir que hay diferentes sistemas constructivos en los cuales aplicar el block NOPEBA como sistema con castillos de concreto armado, sistema estructural de acero o bien utilizando solamente el block de tierra con refuerzo en las esquinas.

Referencias bibliográficas

Bárbara Mas. (agosto 01, 2014). Domoterra. Casas de Tierra, Espacios Vivos. Mayo 25, 2018, de domoterra Sitio web: <http://www.domoterra.es/blog/2014/08/01/una-casa-de-superadobe-cuanto-puede-durar/>

Muy interesante. El nopal mejora las propiedades del concreto para la construcción. Marzo 10, 2018, de muy interesante sitio web: <https://www.muyinteresante.com.mx/ciencia-y-tecnologia/el-nopal-mejora-las-propiedades-del-concreto-para-la-construccion/>

Israel Perez Valencia. (enero 16, 2017). Elevan durabilidad de materiales de construcción con nopal. Marzo 10, 2018, CONACYT sitio web: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/12414-elevan-durabilidad-de-materiales-de-construccion-con-nopal>

Luis Santalla. (abril 14, 2012). blog sobre construcción, teoría y aplicación: materiales, normativa de edificación, sistemas constructivos. marzo 11, 2018, de teoría de construcción Sitio web: <http://teoriadeconstruccion.net/blog/fibras-de-celulosa/>

Notas Biográficas

Larissa del Rocío Rodríguez Reyes. Es alumna del instituto tecnológico de Parral Chihuahua se encuentra cursando séptimo semestre de la carrera de arquitectura ha participado en eventos de innovación tecnológica ENEIT etapa regional está interesada en el estudio de nuevos materiales de construcción que no dañen el medio ambiente creando una arquitectura más amigable con el medio ambiente así como la inclusión de nuevas tecnologías a la arquitectura. Estudio fotografía arquitectónica y paisajista.

Allitzel Angélica Primero Valenzuela Es alumna del instituto tecnológico de Parral Chihuahua se encuentra cursando séptimo semestre de la carrera de arquitectura ha participado en eventos de innovación tecnológica ENEIT etapa regional está interesada en la investigación de materiales novedosos para la arquitectura.

Alexis Dalia Chaparro Ruvalcaba Es alumna del instituto tecnológico de Parral Chihuahua se encuentra cursando séptimo semestre de la carrera de arquitectura ha participado en eventos de innovación tecnológica ENEIT etapa regional está interesada en la investigación de materiales novedosos para la arquitectura que no generen contaminación.

Carlos Guerreros Rios Lucero Es alumna del instituto tecnológico de Parral Chihuahua se encuentra cursando quinto semestre de la carrera de arquitectura ha participado en eventos de innovación tecnológica ENEIT etapa regional está interesada en la investigación de componentes novedosos de la región para crear nuevos materiales .

Arq Karlos Adrian Aguilar Loya egresado del instituto tecnológico de ChihuahuaII con experiencia en diseño y construcción, con enfoque a la maestría en restauración de arquitectura de tierra, comprometido con la preservación de la herencia artística arquitectónica en bien de las generaciones futuras

MAR Arq Elizabeth Salgado Alcaraz egresada del instituto tecnológico de ChihuahuaII y con una maestría en arquitectura realizada en el tec de monterrey arquitecta dedicada al desarrollo de la ciudad y la docencia, interesada en la dinámica urbana y el mejoramiento de la comunidad.

MA Francisco Natividad Aguayo Gallegos docente en el instituto tecnológico de parral de tiempo completo de contador público y trabaja en minera frisco en el área de impuestos

Apéndice

1. Necesidades con que se cuenta en el sector de la construcción?
2. Como afecta la construcción con el medio ambiente?
3. Necesidades primordiales de una vivienda con que se cuenta?
4. Que materiales no son contaminantes?
5. Como podemos ayudar al medio ambiente mediante la construcción?

ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA PRÁCTICA DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

Adela Eugenia Rodríguez Salazar¹, Alejandra Nivón Pellón²,
Alberto Montiel Aldana³, Margarita Hernández Alvarado⁴

Resumen— En este trabajo se exponen resultados del estudio exploratorio que tuvo como objetivo el analizar las principales prácticas de la gestión tecnológica en centros públicos de investigación. La metodología consistió en la aplicación de un cuestionario a investigadores de tiempo completo adscritos a distintos centros, utilizando el Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia de las respuestas obtenidas, y posteriormente se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, para el análisis y relación entre variables. Los resultados revelan que al interior de los centros las capacidades tecnológicas y de innovación, así como la vigilancia tecnológica están desarticuladas del proceso de gestión tecnológica. Entre los hallazgos se destaca que, la visión a mediano y largo plazo en la que se basan las decisiones estratégicas de sus líneas de investigación, no se encuentra fundamentada en las necesidades del entorno ni de la sociedad.

Palabras clave— gestión tecnológica, capacidades de innovación, capacidades tecnológicas, vigilancia tecnológica, centros públicos de investigación

Introducción

La gestión tecnológica (GT) ha sido definida por el Consejo Nacional de Ciencias (NRC) de los Estados Unidos (National Research Council, 1987) como el proceso al interior de una organización que comprende la planificación, dirección, control y coordinación del desarrollo e implementación de capacidades tecnológicas para configurar y cumplir con objetivos estratégicos y operativos; por lo que es relevante su implementación en los centros públicos de investigación dada su naturaleza.

Modelos de Gestión Tecnológica

Cetindamar, et al. (2009), con base en los estudios de Gregory (1995) y Rush et al (2007) proponen un modelo de GT que consta de 6 actividades genéricas: 1) Identificación de tecnologías y cambios en el mercado que impacten en la organización, 2) Selección de las tecnologías de acuerdo a los objetivos estratégicos y prioridades de la organización, 3) Adquisición de tecnologías (internas o externas), 4) Explotación de tecnologías para generar beneficios, no solo económicos, 5) Protección de conocimientos y experiencias integrados en productos y sistemas y 6) Aprendizaje del desarrollo y explotación de las tecnologías (proyectos o procesos tecnológicos internos y/o externos).

En México, para Solleiro (1988) la GT radica en el desarrollo científico de técnicas que permitan la comprensión y solución a cuestiones como la prospección tecnológica, uso efectivo de apoyos provenientes de recursos públicos, así como del conocimiento científico y tecnológico; asimismo, de sistemas de comportamiento y estructuras organizacionales adecuados para la investigación, desarrollo tecnológico, planeación y manejo de proyectos, entre otros; y, el Modelo Nacional de Tecnología e Innovación (Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016) establece que la gestión tecnológica está conformada por las siguientes funciones: vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar; en el Cuadro 1 se describen brevemente cada una de las anteriores.

Derivado de lo anteriormente expuesto, se puede decir que la gestión tecnológica tiene como objeto principal la integración del cambio tecnológico con la operatividad y toma de decisiones de una organización, lo cual involucra talento humano, tecnología, investigación e innovación.

¹ Adela Eugenia Rodríguez Salazar, M.E., es Profesora del Instituto Politécnico Nacional, CICATA Unidad Querétaro; y Doctorante en Gestión Tecnológica e Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro, México rodriguez_ade@yahoo.com (autor correspondiente)

² Alejandra Nivón Pellón, M.C., es Profesora de la Facultad de Ingeniería y Doctorante en Gestión Tecnológica e Innovación en la Universidad Autónoma de Querétaro, México alenivon@gmail.com

³ Alberto Montiel Arana, M.en Mkt., es Doctorante en Gestión Tecnológica e Innovación en la Universidad Autónoma de Querétaro, México monti_aldana@yahoo.com

⁴ Margarita Hernández Alvarado, M.D.I., es Doctorante en Gestión Tecnológica e Innovación en la Universidad Autónoma de Querétaro, México mago.hernandez@uaq.edu.mx

Función Gestión de Tecnología	Descripción
Vigilancia	Identificación de amenazas y oportunidades, de desarrollo e innovación tecnológica, en el entorno de la organización que la impacten.
Planeación	Diseño y planificación de estrategias tecnológicas que dirijan las acciones de la organización, con base en sus capacidades instaladas, hacia ventajas competitivas.
Habilitación	Adquisición de tecnologías y recursos requeridos, internos y externos, para la consecución de proyectos previamente establecidos.
Protección	Aseguramiento mediante propiedad intelectual y/o industrial del patrimonio tecnológico de la organización.
Implantación	Ejecución de proyectos de innovación hasta su explotación comercial (de producto o proceso, nuevo o mejorado).

Cuadro 1. Funciones de la Gestión Tecnológica.
Adaptado del Modelo Nacional de Tecnología e Innovación

La importancia de la Gestión Tecnológica en los Centros de Investigación

Ochoa, et al. (2007), mencionan que la GT es un instrumento para lograr una mejor vinculación entre: investigación–industria–sociedad; es decir permite el enlace entre la investigación y el sector productivo con el proceso de innovación tecnológica, para satisfacer necesidades de la sociedad actual y futura. Aunado a ello, es importante hacer notar la similaridad, en cada uno de los autores antes mencionados, en las acciones que comprende el proceso de la GT. Por lo anterior, se determina que su aplicación es relevante en cualquier tipo de organización involucrada con la innovación tecnológica; de ahí que también lo es para los centros de investigación.

En México, el Artículo 47 de la Ley de Ciencia y Tecnología (2015) considera como centros públicos de investigación a las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que tienen como objetivo principal la realización de actividades de investigación científica y tecnológica ... que sean reconocidas por resolución conjunta de los titulares del CONACyT y de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales...; asimismo, en sus Artículos 43 y 52 establece que los investigadores adscritos a ellos deben realizar actividades de enseñanza (educación superior); por lo que algunos cuentan con programas de posgrado relacionados con las líneas de investigación que se ejecutan en dicho centros, en donde generalmente los alumnos colaboran en el desarrollo de proyectos como parte de su formación. Sin embargo, dado que también existen centros de investigación dentro de instituciones académicas del sector público (federal y estatal) como el Instituto Politécnico Nacional, Institutos Tecnológicos, Universidades Autónomas, para fines del presente estudio son considerados como centros públicos de investigación.

Castrejón, et al. (2012) mencionan que la razón de ser de los centros de investigación es dar resultados que impacten en la productividad de un país; asimismo, aseveran que el desarrollo de proyectos implica dar cumplimiento a las expectativas de un mercado; de lo cual no están exentos los centros públicos de investigación.

Santiago (1988) menciona que los centros de investigación dividen la ciencia y la tecnología en tres sectores: 1) ciencia básica, 2) investigación aplicada y 3) desarrollo tecnológico; el primero se caracteriza por la producción de nuevos descubrimientos científicos, el segundo por la generación de investigación tecnológica y el tercero por el impacto en el bienestar social a través de su producción, descubrimientos científicos e innovación. Por otra parte, Zoltán (1993), menciona que es posible visualizar la GT desde dos dimensiones; la primera de ellas es la dimensión macro la cual esta comprendida en políticas públicas para la innovación y desarrollo tecnológico, mientras que la dimensión micro esta conformada por las decisiones de una organización vinculadas con seleccionar, negociar, transferir, adaptar, utilizar y asimilar determinadas tecnologías. Por lo anterior, y dados los fines de creación y la importancia de la contribución de los centros públicos de investigación, es posible afirmar que, tanto los 3 aspectos que menciona Santiago (1988) como las 2 dimensiones de Zoltán (1993) deben ser considerados dentro de sus funciones; entre los que también se encuentra la transferencia tecnológica a los distintos sectores productivos.

Capacidades Tecnológicas y de Innovación

Dado que las capacidades tecnológicas y de innovación, son recursos involucrados con el proceso de gestión tecnológica, son términos importantes de considerar para el presente estudio. Lo anterior, de acuerdo con la NRC (1987), que menciona que la GT permite planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas que configuren y alcancen los objetivos estratégicos y operacionales de una organización; y con Zawislack et al. (2012),

quienes hacen alusión a que las capacidades de innovación están integradas en los procesos de aprendizaje tecnológico de una organización, así como con las operaciones de tecnología, y su gestión.

Las capacidades tecnológicas son definidas por Bell y Pavitt (1993, 1995) como el conjunto de recursos requeridos para generar y administrar el cambio técnico, incluyendo las habilidades, conocimientos y experiencia, y las estructuras y vínculos institucionales; y las clasifican a partir de cuatro funciones técnicas: dos básicas y dos de apoyo. Las primeras son: 1) actividades de inversión y 2) actividades de producción; mientras que las de apoyo son: 1) el desarrollo de vínculos con empresas e instituciones y 2) la producción de bienes de capital. Por otra parte, Raghavendra & Subrahmanya (2006) mencionan que el concepto de capacidad tecnológica es referido como un stock de conocimientos tecnológicos que una organización acumula con el tiempo; el cual está vinculado con teorías y modelos de conocimiento, aprendizaje organizacional y tecnológico, cambio tecnológico, difusión, capacidad de producción e innovación; e incorporan los recursos necesarios para generar y gestionar el cambio técnico, incluidas las habilidades, los conocimientos y la experiencia, así como las estructuras y vínculos institucionales.

Las capacidades de innovación, Yam et al. (2004) las definen como un grupo de características especiales que posibilitan la estrategia de innovación de una organización; y desde la perspectiva de los recursos se les considera como un grupo especial de activos que abarcan aspectos como la tecnología, el producto, el proceso, los conocimientos y la experiencia. En su mayoría se encuentran alineadas con aspectos funcionales de la organización entre las que se encuentran: I+D, mercadeo, producción, organización, aprendizaje organizacional, asignación de recursos, planeación estratégica, entre otras (Capaldo et al., 2003).

Vigilancia Tecnológica

El Modelo Nacional de Gestión Tecnológica define la vigilancia tecnológica, como la exploración y búsqueda en el entorno que realiza una organización, de señales e indicios para identificar amenazas y oportunidades de innovación tecnológica: necesidades de clientes, comportamiento de competidores, nuevas tecnologías que llegan al mercado, desarrollos tecnológicos con potencial comercial, normas y cambios en legislaciones. Es un proceso esencial para gestionar proyectos de I+D+i.

Descripción del Método

Para la realización del presente estudio se elaboró como instrumento de investigación un cuestionario, con el objetivo de recabar información sobre las funciones de la gestión tecnológica que se practican en centros públicos de investigación; dicho instrumento está dividido en las siguientes secciones: S.I) Funciones y Procesos de la Gestión Tecnológica, S.II) Capacidades Tecnológicas, S.III) Capacidades de Innovación, y S.IV) Vigilancia Tecnológica. La validación de confiabilidad del instrumento fue realizada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, utilizando el software SPSS versión 21.

El Coeficiente Alfa de Cronbach manifiesta la consistencia interna del instrumento, es decir muestra la correlación entre cada una de las preguntas. Dicho coeficiente requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1, en donde el cero refleja nula confiabilidad y el uno representa el máximo de confiabilidad. El valor mínimo aceptable para dicho coeficiente es 0.7, ya que por debajo de éste la consistencia interna de la escala utilizada es baja, mientras que un valor superior expresa una fuerte relación entre las preguntas. (Celina y Campo, 2005). Por otra parte, Lucero y Meza (2002) señalan que el valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad depende de la exactitud requerida por la disciplina que lo utilice; en el caso del presente instrumento el coeficiente 0.7 será considerado el valor mínimo suficiente de fiabilidad. El cálculo fue aplicado a todos los elementos que conforman la totalidad del instrumento para determinar la fiabilidad del instrumento completo, y de igual forma se realizó el cálculo de dicho coeficiente a cada una de las secciones que lo conforman, para determinar la fiabilidad de éstas.

El diseño del instrumento, en 2 de sus secciones, está basado en el utilizado por Acosta (2010), dado que el autor incluye el desarrollo de escalas de medición de dimensiones que caracterizan la creación y desarrollo de capacidades tecnológicas, mismas que son necesarias para la GT; no obstante, los objetos de investigación de las otras 2 secciones fueron de elaboración propia, de acuerdo al marco teórico utilizado. Cada una de las secciones está integrada por ítems de frecuencia de la escala tipo Likert, donde: 1=Nunca/Nadie; 2=Casi Nunca/Casi Nadie; 3=Algunas Veces/Algunos; 4=Generalmente/la Mayoría; 5=Siempre/Todos.

El instrumento fue enviado por correo electrónico a 30 investigadores (de ambos géneros) de tiempo completo, adscritos a distintos centros públicos de investigación, del CONACyT, y de instituciones públicas de educación superior que cuentan con centros de investigación tales como el Instituto Politécnico Nacional, Institutos Tecnológicos así como de Universidades Autónomas; de los cuales respondieron por la misma vía 20 de ellos en un lapso de 2 semanas. Debido a lo anterior, la tasa de respuesta representa el 66% por lo que se considera satisfactoria para el estudio.

Es importante mencionar que los participantes cuentan con productividad científica en proyectos de investigación, publicación internacional arbitrada de artículos de investigación, desarrollos tecnológicos, en algunos casos han realizado patentamiento de productos y/o procesos; además de realizar formación de alumnos de nivel posgrado.

Posteriormente, fueron seleccionados grupos de respuesta de algunos ítems para determinar su frecuencia relativa porcentual. Resultados de 2 ítems de la sección S.I (considerados por los autores los más relevantes) se correlacionaron a través del coeficiente de Pearson con los de un ítem del resto de las secciones, con el fin de poder visualizar cuantitativamente la magnitud de relación entre 2 variables; lo anterior, debido a que dicho coeficiente es de fácil ejecución e interpretación, ya que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los estadísticos de fiabilidad correspondientes al instrumento completo obtenidos a través del software SPSS versión 21 fueron los siguientes:

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	No. de elementos
,940	,944	44

Cuadro 2. Estadístico de Fiabilidad del Cuestionario

De acuerdo con lo señalado por Celina y Campo (2005), el instrumento tiene un elevado grado de fiabilidad, ya que los resultados muestran un Alfa de Cronbach superior a 0.7, (Cuadro 2).

Las respuestas obtenidas, registradas en Tabla 1, demuestran que al interior de los centros de investigación existe un bajo nivel de interés por desarrollar procedimientos que permitan el análisis del impacto (éxito/fracaso) de las investigaciones y desarrollos que han realizado; siendo esto un factor importante dentro de la función de aprendizaje de la gestión tecnológica. Asimismo, manifiestan que en algunos casos las líneas de investigación, que en ellos se desarrollan, cuentan con una visión a mediano y largo plazo, lo cual impacta en la planeación y consecución de proyectos.

Sección	Ítems	Valoraciones				
		1	2	3	4	5
SI.1	Existen procedimientos para el análisis de éxito/fracaso de las investigaciones y desarrollos tecnológicos realizados	55%	25%	15%	5%	0
SI.2	Se tiene establecida una visión a mediano y largo plazo en la cual se basan las decisiones estratégicas de las líneas de investigación.	20%	25%	25%	25%	5%
S.II	El conocimiento tecnológico es utilizado para desarrollar investigaciones, productos y/o servicios tecnológicamente nuevos	0	25%	25%	35%	15%
S.III	El personal I+D constantemente genera nuevo conocimiento en la línea de investigación que desarrolla	0	25%	20%	35%	20%
S.IV	Se realizan actividades de seguimiento a las necesidades de los clientes, del entorno y de la sociedad.	40%	20%	30%	10%	0

Tabla 1. Frecuencia relativa porcentual por ítem de la escala de Likert.

Es importante mencionar, que son positivos los resultados de los centros de investigación en relación a la constante generación de nuevo conocimiento en las líneas de investigación; no obstante, existe una falta de seguimiento a las necesidades del entorno y la sociedad, lo cual es contrario a los fines de creación de los mismos.

De acuerdo a los resultados del coeficiente de correlación Pearson (Tabla 2), se puede determinar que al interior de los centros de investigación el desarrollo de las investigaciones están carentes de supervisión por parte de las autoridades, lo cual puede reflejar falta de interés de los resultados obtenidos e impactar en la vinculación con el sector productivo; asimismo, tampoco están desarrollándose bajo una visión propiamente establecida de la línea de investigación a la que pertenecen.

	SI.1	SI.2
SII	-0.2505928	0.3468
SIII	-3.45096E-17	.27485875
SIV	.35120297	.02419906

Tabla 2. Coeficientes de Correlación

Aunado a lo anterior, los resultados también expresan que los investigadores cumplen con algunos de los objetivos de los centros de investigación que es la realización de desarrollos tecnológicos e incrementar el acervo científico de la línea de investigación en la que participan; sin embargo, la visión a mediano y largo plazo en la que se basan las decisiones estratégicas de dichas líneas, no se encuentra fundamentada en las necesidades del entorno ni de la sociedad.

Conclusiones

En la actualidad la gestión tecnológica es un instrumento de suma importancia para que el funcionamiento, productividad y toma de decisiones de los centros públicos de investigación sean efectivos y pertinentes, de acuerdo al constante cambio tecnológico existente, además de la relevancia que tienen éstos para el desarrollo y la productividad del país, por lo que además debieran ser los que dirijan el rumbo de las investigaciones, enfocadas a las necesidades de mediano y largo plazo del entorno y la sociedad. Sin embargo, al interior de dichos centros no han sido suficientes los esfuerzos para articular con el proceso de la gestión tecnológica sus capacidades tecnológicas y de innovación, probablemente por falta de interés de quienes los dirigen, así como por falta de recursos específicos para ello.

Aunado a lo anterior, es importante que en los centros públicos de investigación se promueva y ejecuten de manera continua actividades de vigilancia tecnológica, ya que la información que se obtiene de ello contribuye además de la detección de necesidades de investigación, para que la toma de decisiones sea adecuada y oportuna con proyección al futuro.

Referencias

- Acosta-Prado, J.C. Creación y Desarrollo de Capacidades Tecnológicas: Un Modelo de Análisis basado en el Enfoque del Conocimiento. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. España, 2010.
- Bell, M. y Pavitt, K. Accumulating Technological Capability in Developing Countries. Proceedings of the World Bank. Annual Conference on Development Economics. Washington, DC., 1993.
- Bell, M. y Pavitt, K. The Development of Technological Capabilities. en I.u. Haque (ed.), Trade, Technology and International Competitiveness; Washington, The World Bank, 69-101, 1995.
- Capaldo, G., Iandoli, L., Raffa, M. & Zollo, G. The evaluation of innovation capabilities in small software firms: A methodological approach. Small Business Economics Vol. 21, 343-354, 2003.
- Castrejón Mata, C., Hernández Sampieri, R., Ruiz Rueda, H.. Análisis de modelos de gestión tecnológica en centros de investigación. Revista Panorama Administrativo. Vol. 6 No. 10, 2012
- Celina H. y Campo A. “Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach”, Revista Colombiana de Psiquiatría, Asociación Colombiana de Psiquiatría, Bogotá, Colombia, Vol. XXXIV, No. 004, 572 – 580, 2005.
- Cetindamar, D., Phaal, R., Probert, D. Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. Technovation, 29: 237-246, 2009.
- Gregory, M.J. Technology management—a process approach. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers 209, 347–356, 1995.
- Ley de Ciencia y Tecnología. Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Última reforma publicada 08 de diciembre del 2015.
- Lucero I. y Meza S. Validación de instrumentos para medir conocimientos. Departamento de Física - Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE, 2002
- NRC/National Research Council. Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage. National Academy Press, Washington, DC., 1987.
- Ochoa Ávila, M.B., Valdés Sosa, M., Quevedo Aballe, Y. Innovación, Tecnología y Gestión Tecnológica. ACIMED Vol.16, No. 4, 2007.
- Raghavendra, N.V. y Subrahmanya M.H. Development of a measure for technological capability in small firms Int. Journal Innovation and Learning, Inderscience Enterprises Ltd. Vol. 3, No. 1, 2006.

Rush, H., Bessant, J., Hobday, M. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. *R&D Management* Vol.37, No. 3, 221–236, 2007.

Santiago Dorantes, R. Nuestro Punto de Reunión: La Gestión Tecnológica. *Revista de la Educación Superior. Publicaciones ANUIES*. Vol. 17 No. 3(67), 15-36, 1988.

Solleiro, J. L. “La gestión y la administración de tecnología”, en: Cuaderno del Instituto de Investigaciones Jurídicas, año 3, No. 9. México: Universidad Autónoma de México, 1988.

Unsal, E., Cetindamar D. Technology Management Capability: Definition and its Measurement. *European International Journal of Science and Technology*. Vol. 4, No. 2, 181-196, 2015.

Yam, R.C.M, Guan, J.C., Pun, K.F. & Tang, E.P.Y. An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy* No. 33, 1123–1140, 2004.

Zawislak, P.A., Cherubini Alves, A., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., Maciel Reichert, F. Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. *Journal of Technology Management & Innovation*. Vol. 7, No. 2, 14-27, 2012.

Zoltán, S. “La gestión de la innovación tecnológica en la biotecnología”, en: *Biotecnología: Legislación y gestión para América Latina*. Bogotá, 1993.

Estudio del efecto bactericida de la exposición secuencial de huevo, a radiación electromagnética y cambios térmicos superficiales

Dr. Héctor Hugo Rodríguez Santoyo¹, Iris Abigail García Flores, M. I. Q. Mario Acosta Flores, Dr. Omar Martínez Álvarez, Dr. Arturo Salinas Martínez, Dra. Catalina González Nava¹

Resumen— El objetivo fue determinar un método rápido y económico para pasteurizar huevo para consumo humano. Los métodos actuales requieren de detergentes y aceites, o químicos que protejan la cascara después del lavado, lo cual debilita la cascara exponiendo el producto durante los periodos de anaquel. En éste proyecto, las muestras fueron expuestas a radiación UV-C, posteriormente a aire caliente y luego frío. De las cascara de las muestras tratadas y de testigos, se colectaron muestras de las bacterias, antes y después de los tratamientos para caracterizar el grado de pasteurización. Se compararon los resultados observándose que los tratamientos planteados pueden ser una alternativa viable para la pasteurización continua de huevo, lo cual puede reducir tiempos y costos de proceso, sin necesidad de un proceso de lavado.

Palabras clave—pasteurización, alimentos, choque térmico, radiación UV-C, bacterias.

Introducción

En la actualidad el consumo de huevo en condiciones que “aparentemente” son aceptables, pero que en realidad pueden causar repercusiones a la salud, debido a contaminaciones bacteriológicas en especial del género Salmonella, en general pasan desapercibidas. Una causa de esto es la falta de actualización de la normativa, por ejemplo la Norma Oficial Mexicana NOM-159-SSA1-2016, es la referencia en México que establece desde la disposición hasta el manejo sanitario del huevo. En específico la Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, indica los rangos de patógenos que puede llevar el huevo, por otro lado en cuanto a la pasteurización se indica que el huevo debe ser lavado con agua y detergentes, en el caso de huevo con cascara a procesarse. Mientras que el huevo con cascara que será comercializado como tal, no debe lavarse. La pasteurización⁽¹⁾ de acuerdo a esta norma, aplica para huevo líquido y debe llevarse a cabo a 57°C durante 3.5 minutos u otra relación para la destrucción de los microorganismos, posteriormente debe enfriarse a 4°C y envasarse.

Según la normativa mexicana⁽¹⁾, las especificaciones sanitarias deben atender los siguientes criterios para establecer máximos y mínimos de microorganismos, la normativa no detalla de acciones para huevos en cascara que tengan la posibilidad de tener salmonella, las aves de corral pueden ser portadoras de bacterias como Salmonella que pueden contaminar la parte interior de los huevos antes de que se forme la cáscara. Los huevos también se pueden contaminar por los excrementos de las aves cuando la gallina pone los huevos o por el entorno, por ejemplo, lechos de las aves o sus alimentos contaminados. En la mayoría de los casos, la enfermedad dura de 4 a 7 días y las personas se recuperan sin el tratamiento con antibióticos. Los síntomas incluyen: Diarrea, fiebre, cólicos abdominales. Los síntomas normalmente aparecen entre 6 y 48 horas después de haber consumido alimentos contaminados, aunque este periodo a veces es mucho más largo. Algunas personas pueden tener diarrea muchas veces por día durante varios días y la persona enferma tal vez necesite ser hospitalizada. La situación puede agravarse si la persona tiene otras enfermedades como diabetes, sida, o son mayores de edad, en el caso de bebés también se puede tener una situación grave y hasta mortal⁽²⁾.

Los huevos frescos, aun los que tienen cáscaras limpias sin rajaduras, pueden contener bacterias llamadas Salmonella, que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos, a menudo llamadas “intoxicación alimentaria”. La Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. (FDA) estima que hay 79.000 casos de enfermedades transmitidas por alimentos y 30 muertes cada año por comer huevos contaminados con Salmonella⁽²⁾. La FDA exige que todas las cajas de huevos con cáscara que no han sido tratados para destruir la Salmonella lleven una declaración para el manejo seguro. Los huevos que han sido tratados para destruir la Salmonella mediante

¹ Dr. Héctor Hugo Rodríguez Santoyo, Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Autor corresponsal. hrodriguez@doctor.com

Iris Abigail García Flores, candidata a Ingeniera en Energía de la Universidad Politécnica de Guanajuato, 15030574@upgto.edu.mx

M. I. Q. Mario Acosta Flores, Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, macosta@upgto.edu.mx

Dr. Omar Martínez Álvarez, Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, omartinez@upgto.edu.mx

Dr. Arturo Salinas Martínez, Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, asalinasm@upgto.edu.mx

Dra. Catalina González Nava, Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, cgonzalezn@upgto.edu.mx

pasteurización con cascara no necesitan llevar instrucciones para el manejo seguro, pero los rótulos generalmente dirán que han sido tratados.

Por lo que pasteurizar el huevo con cascarón, es un plus que vale la pena en el sentido de que se evita la venta de posibles productos contaminados y además el mercado lo aprecia más por ser un producto confiable, sobre todo si se exporta este producto, además de que se podría eliminar este paso en la preparación de productos provenientes de huevo líquido. Diferentes estudios, han demostrado que la salmonelosis está asociada a los huevos, en especial por la salmonella enteritidis, ya que ésta coloniza los ovarios de las gallinas ponedoras, lo cual da origen a la contaminación de la yema de huevo antes de que se forme la cascara ⁽³⁾. Si estos huevos se consumen crudos o poco cocidos el microorganismo pasa directo al ser humano. La enfermedad se presenta más en verano, la incidencia es más grave en personas susceptibles (niños, ancianos e inmunodeprimidos).

Los métodos de pasteurización documentados ⁽⁴⁾, aun no son de uso general para la pasteurización del huevo ranchero, ya que no existen normativas federales que exijan la pasteurización del huevo en cascara, sólo para huevo líquido. Se observa que el uso combinado de varios de estos métodos puede eliminar la salmonella typhimorium y enteritidis, como aire caliente y la radiación UV-C, además de organismos más resistentes y más difíciles de eliminar, como Bacillus cereus, que son capaces de sobrevivir a baja temperatura. Sin embargo, esta resistencia depende del pH del alimento o de su actividad de agua. Si se controlan estos parámetros, puede controlarse la resistencia.

Dado un estudio documental y de patentes, no se encontró un dispositivo que convine calor, frío y radiación UV-C para el huevo en cascarón. Está en desarrollo ⁽⁵⁾, un dispositivo que combina radio frecuencia con chorros de agua fría y caliente para la pasteurización del huevo, éste proceso parece ser prometedor, sin embargo la utilización de agua caliente y fría requiere de disponer de este valioso fluido y aumentar gastos en instalaciones para calentamiento, enfriamiento y tratamiento del agua. El resto de métodos ⁽⁶⁻⁹⁾ y máquinas de lavado de huevo, acatan a la normativa mexicana utilizando sistemas de lavado con agua y detergentes, que pueden afectar las propiedades físicas y químicas de los cascarones. Por otro lado el tiempo de exposición a la UV-C es demasiado en la investigación citada, y la temperatura de 180°C también es muy alta, ambas medidas pueden afectar la productividad en una granja.

Descripción del Método

Materiales y equipo

Para la caracterización del color de los cascarones se utilizó un Konika Minolta sensing, Chroma meter cr 400, El espacio de color usado fue el L*a*b*, también referido como CIELAB. Un vernier digital Mitutoyo para la caracterización dimensional. Un microscopio electrónico óptico para determinar el acabado superficial antes y después de los tratamientos. Una lámpara UV-C portátil Pocket Purifier de Purely . Termómetro digital de contacto, termómetro dual K/J Extech, Autoclave para esterilizar marca crisol. Un contador de colonias marca Reichert. Hisopos esterilizados, tubos de ensaye, pipetas, y placas de Petri esterilizadas de fábrica.

Para determinar la existencia de bacterias en general y ecoli se usó agar BD Bioxon, para métodos estándar cumpliendo con la Asociación Americana de Salud Pública (APHA) y la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC). Para salmonella, SALMONELLA-SHIGELLA AGAR (SS AGAR), ambas de Becton Dickinson S.A., de C.V., el revelador colorante de las colonias fue cloruro de 2, 3, 5-trifeniltetrazolio de la marca laboratorios Fluka, y agua desionizada.

Método

El proceso de pasteurización de éste trabajo, tiene por objetivo la eliminación de la salmonela, hongos y virus que posiblemente estén integrados tanto en la cascara como en el interior del huevo. Utilizando un choque térmico y radiación electromagnética sobre la superficie de los cascarones. El proceso experimental consistió de exposición a aire caliente, aproximadamente 100°C para tiempos de 5, 8 u 11 segundos, inmediatamente después la aplicación por 5 segundos de aire a 25°C, y considerando recomendaciones del proveedor de la lámpara de radiación UV-C, se consideraron 15 segundos de tratamiento con radiación. El tratamiento más corto entonces fue de 25 segundos y el más largo de 31 segundos.

Se utilizaron huevos de granja, se clasificaron por su color, y fueron medidos a lo ancho y largo para caracterizarlos. Para determinar la eficiencia del método de pasteurización propuesto, se usó una técnica aséptica de

hisopado para placas de Petri. Las superficies de trabajo y vidrio fueron esterilizadas con alcohol y mediante ollas de vapor a presión y temperatura controladas. Los recipientes Petri se adquirieron esterilizados de fábrica.

Se consideró un muestreo dos series de 39 piezas, representativos de un lote de 310 huevos, considerando un 95% de confianza, un margen de 3% de error permitido de las pruebas, para un DOE ANOVA, comparando lotes de control VS lotes pasteurizados por el proceso propuesto.

En las placas de Petri se depositaron dos tipos de agar, uno para salmonela y el otro un estándar para diferentes bacterias coniformes, posteriormente se les introdujo un líquido revelador de colonias de bacterias, posteriormente con un hisopo esterilizado se recogieron muestras de microorganismos de la superficie del cascarón, el hisopo se introdujo en agua destilada, posteriormente esta agua con los microorganismos se introdujeron en el agar, se cerraron las placas de Petri inoculadas, se dejó aglutinar el agar, se voltearon los platos, se sellaron con plástico envolvente esterilizado, y se sometieron a incubación a temperatura fisiológica por 48 horas. Posteriormente se cuantificó el crecimiento de bacterias en un contador de colonias. La serie de experimentos se muestran en la tabla 1. Se consideró experimentar desde un tratamiento ligero a uno severo para la pasteurización observando sus efectos en coliformes, en el caso de salmonella un tratamiento severo por la importancia de eliminar los efectos de ésta en el hombre.

Tabla 1. Procedimiento
cabo en este proyecto

MUESTRA	TONO	TRATAMIENTOS				
		80°C/Seg	25°C/Seg	UV-C, Seg	separación cm	
1	claro	5	5	15	1.5	UFC/CE
2	claro	8	5	15	1.5	UFC/CE
3	claro	11	5	15	1.5	UFC/CE
4	medio	5	5	15	1.5	UFC/CE
5	medio	8	5	15	1.5	UFC/CE
6	medio	11	5	15	1.5	UFC/CE
7	oscuro	5	5	15	1.5	UFC/CE
8	oscuro	8	5	15	1.5	UFC/CE
9	oscuro	11	5	15	1.5	UFC/CE
10	claro	11	5	15	1.5	ufc/ss
11	medio	11	5	15	1.5	ufc/ss
12	oscuro	11	5	15	1.5	ufc/ss

experimental llevado a



Figura 1. Equipo y disposición experimental del proceso de pasteurizado.

Resultados

Las muestras analizadas por el colorímetro mostraron 3 categorías, la longitud y ancho también mostraron estar dentro de esas 3 categorías correspondiéndose de manera ascendente de claro, medio y oscuro, como se muestra en las figuras 2 y 3. El análisis al microscopio (figura 2), muestra que de manera ascendente el poro se percibe de tamaño menor a mayor de acuerdo al tono. No se observaron grietas después del tratamiento.

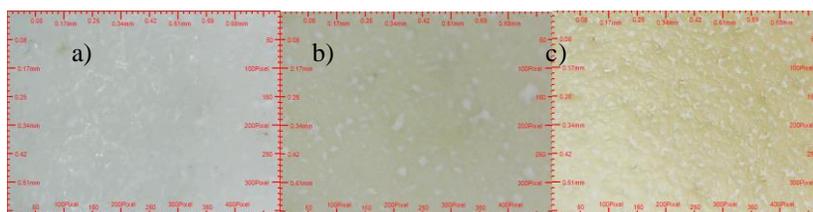
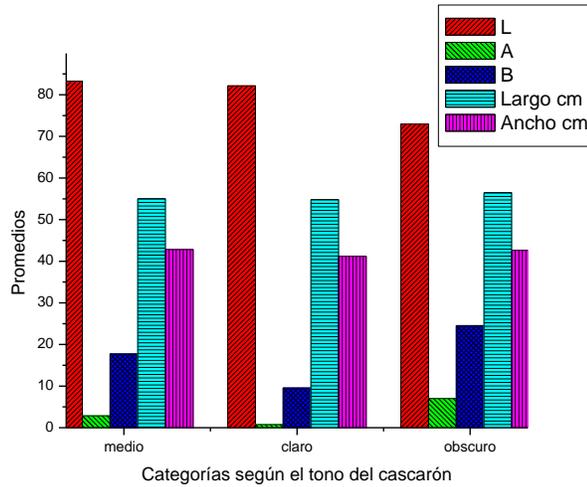


Figura 2. Imágenes de del tratamiento de severo. Figura a) cascaron tono claro, figura b) medio, figura c) pertenece al Escala de 40 aumentos.



cascarones después pasteurización corresponde a es del cascaron tono oscuro.

Figura 3. Resultados de la caracterización física y de color de las muestras

La figura 4 muestra los testigos de los medios de cultivo y del agua usados para las pruebas, así se corrobora que fueron bien esterilizados. En la tabla 2, se resumen los resultados experimentales de cada serie. Puede observarse que 5 y 8 segundos de exposición al calor no son suficientes para la pasteurización, tampoco lo fue la radiación UV-C, sin embargo en todos los casos, el tratamiento de 11 segundos de aire caliente, 5 segundos de aire fresco y 15 segundos de exposición a radiación UV-C fueron suficientes para eliminar patógenos sobre los cascarones. También pudo observarse que los patógenos coliformes tienen preferencia por cascarones blancos, siendo estos los más colonizados. En la superficie de los cascarones se observó que las colonias de patógenos se nuclean u originan a partir de los poros.

De manera inesperada se encontraron colonias de bacterias con la pasteurización ligera, como se observa en la figura 5, ya que se esperaba que sí el choque térmico no es suficiente, entonces la exposición a la luz UV-C esterilizaría las muestras, pero este proceso no fue eficiente. Contrario a lo que el proveedor de la lámpara UV-C difunde, ésta radiación no es suficiente para esterilizar las superficies, ya que sí fuera así, todos los resultados hubieran indicado la esterilización de las superficies de los cascarones de huevo.

Las referencias encontradas ⁽⁷⁾ indican que 8 segundos de aplicación de aire caliente a 80°C deben ser suficientes para esterilizar alimentos, sin embargo como se muestra en la figura 5, ese tiempo de exposición no fue suficiente.

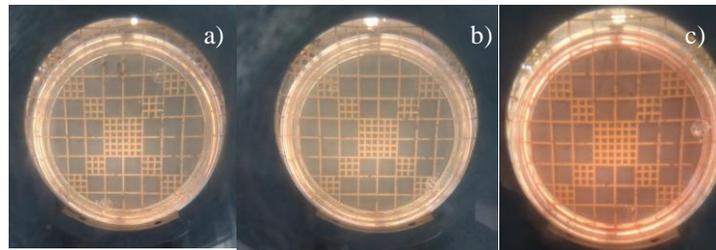


Figura 4. Testigos de medio de cultivo de Cuenta Estándar a), b) de la muestra de agua destilada para los medios de cultivo, y c) del agar Salmonella/Shigella. No hay colonias de bacterias.

Tabla 2. Resultados del proceso de pasteurización

Serie de pruebas	Tono del color	TRATAMIENTOS				AGAR UFC/CE	RESULTADOS	
		80°C/Seg	25°C/Seg	UV-C, Seg	separación cm		sin tratamiento	con tratamiento
1	claro	5	5	15	1.5	UFC/CE	70	20
2	claro	8	5	15	1.5	UFC/CE	68	2
3	claro	11	5	15	1.5	UFC/CE	60	0
4	medio	5	5	15	1.5	UFC/CE	53	14
5	medio	8	5	15	1.5	UFC/CE	50	0
6	medio	11	5	15	1.5	UFC/CE	54	0
7	oscuro	5	5	15	1.5	UFC/CE	48	11
8	oscuro	8	5	15	1.5	UFC/CE	50	0
9	oscuro	11	5	15	1.5	UFC/CE	57	0
10	claro	11	5	15	1.5	ufc/ss	incalculable	0
11	medio	11	5	15	1.5	ufc/ss	incalculable	0
12	oscuro	11	5	15	1.5	ufc/ss	incalculable	0
testigo	Agua y colorante						0	
testigo	medio						0	

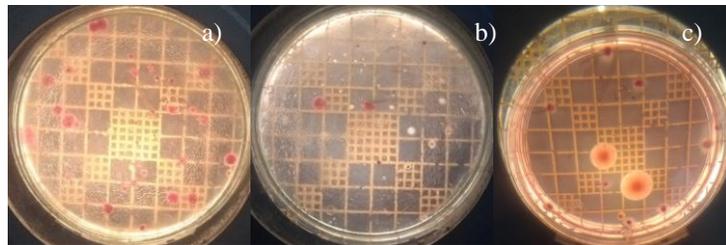


Figura 5. Pasteurización aplicando 5 segundos de aire caliente, 5 de aire fresco, y 15 de UV-C, en promedio se encontraron a) cascarón claro con 20 colonias de bacterias; b) cascarón medio 14, y c) cascarón oscuro 11 colonias.

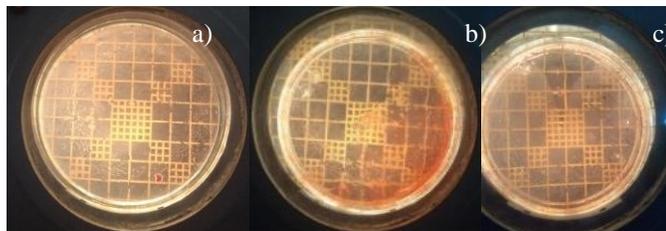


Figura 6. Pasteurización aplicando 8 segundos de aire caliente, 5 de aire fresco, y 15 de UV-C, a) cascarón claro con 2 colonias de bacterias; sin bacterias las muestras de: b) cascarón medio, y c) cascarón oscuro.

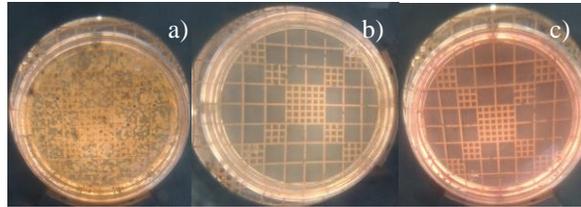


Figura 7. Comparación entre el crecimiento de bacterias, sin pasteurización a), y con pasteurización severa. Muestra de agar estándar con pasteurizado severo b), y muestra de agar para SS con pasteurizado severo c).

La figura 6 muestra los resultados del proceso de 8 segundos de exposición al aire caliente, 5 segundos de aire fresco y 15 segundos de radiación UVC, se observa que en el caso de los cascarones claros, la pasteurización no fue eficiente, mientras que en el caso de la pasteurización severa, la pasteurización fue exitosa (figura 7).

En base a las pruebas, se puede inferir que factores como el tamaño de poro que va de 1.4 a 5.6nm⁽¹⁰⁾, la curvatura del cascarón de huevo, y los tiempos de exposición al aire caliente⁽⁷⁾ influyeron en la eficiencia del pasteurizado. La superficie de los cascarones fue cubierta por el aire caliente y frío durante su aplicación mediante un barrido de la superficie, pero la aplicación de la radiación UV-C fue perpendicular a la superficie curva del cascarón, estando éste inmóvil. Por lo que es posible que los poros, circunvecinos a la superficie frontal del cascarón, que recibió la radiación, recibieron ésta de manera tangencial, lo que menguó su poder de penetración dejando parte de la superficie sin pasteurizar⁽¹¹⁾, esto explicaría el hecho de que las muestras de los cascarones claros, que tienen poros menores a los oscuros, presentaron crecimiento de colonias aun después de la pasteurización. Por otro lado, la pasteurización térmica tiene su éxito en provocar un choque térmico en las bacterias, posiblemente la exposición mínima al calor no fue lo suficiente para asegurar el efecto deseado del choque térmico.

Comentarios Finales

Resulta importante la información generada en este trabajo de investigación en el sentido de que se observa que todas las muestras analizadas presentan patógenos en su superficie, por lo que un proceso de pasteurización debería aplicarse. La exposición tanto al chorro de aire caliente, frío y la radiación debe ser en toda la superficie, por lo que debe evitarse una posición pasiva de la superficie respecto al flujo pasteurizante. La investigación documental muestra métodos alternativos que pueden ser exitosos, pero requieren de mayor energía, tiempo, e incluso agua y químicos, lo que implica un mayor gasto en instalaciones y recursos, el método propuesto en este trabajo puede requerir menos energía e instalaciones para su aplicación, además puede aplicarse en una banda de proceso sin detener la producción.

Conclusiones

En este trabajo investigativo se estudió el efecto combinado de choque térmico y radiación ultravioleta para la eliminación de patógenos en la superficie de cascarones de huevo de granja. Los resultados de la investigación indican, que todas las muestras sin pasteurizar presentaron patógenos en su superficie, y que con el método propuesto de pasteurización de 11 segundos de aire caliente, 5 segundos de aire frío y 15 segundos de luz UV-C, las superficies quedan libres de patógenos.

Referencias

- 1 Norma oficial mexicana nom-210-ssa1-2014, productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos
2. <https://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm278821.htm>
3. María del Rosario Pascual Anderson, (2005). Enfermedades de origen alimentario: su prevención, Ediciones Díaz de Santos.
4. Parviz M. Sabour, Mansel W. Griffiths, (2010). Bacteriophages in the Control of Food- and Waterborne Pathogens,
- 5 Wessels e Ingmer, (2013), Modes of action of three disinfectant active substances: A review, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 67, 3
6. Berardinelli, et al. (2011). Alternative egg decontamination techniques to washing. Woodhead publishing limited, bologna. p. 181-198.
7. Cevoli, C., Fabbri, A., Franchini, A., Manfreda, G., Pasquali, F. (2010). Hot air treatment for surface decontamination of table eggs. Food Control. 431- 435
8. Xinyu Liaoa et al, (2017), Inactivation mechanisms of non-thermal plasma on microbes: A review, Food Control, 75, 83-91
9. <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2481/nuevo-matodo-de-pasteurizacion-de-huevo/>

10. La Scala Jr, et al, (2002), Pore Size Distribution in Chicken Eggs as Determined by Mercury Porosimetry, Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.2 no.2, 177-181

11. Juan Paulo S. María Ehandi, (2012), Germicidal ultraviolet light and environmental control of microorganisms in hospitals, Rev Costarr Salud Pública, 21, 19-22

Estudio mecánico del efecto de hojuelas de HDPE de desecho, como medio de refuerzo para bloques de cemento portland grado 30

Dr. Héctor Hugo Rodríguez Santoyo¹, Mtro. Mario Acosta Flores, Mtra. María Esther Guevara Ramírez

Resumen— El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método para darle utilidad a los desechos de plástico HDPE como medio de refuerzo en bloques de concreto. El plástico HDPE tienen un ciclo de vida mayor a 100 años, y si no recibe un tratamiento de confinación o reciclado adecuado, puede ser un vector contaminante para suelos y aguas. En este proyecto, una muestra de plástico desechado del tipo HDPE, fue molido hasta obtener hojuelas, las hojuelas se mezclaron con cemento portland grado 30 y se moldearon en madera reciclada, engrasada con aceite de auto reciclado. Después del fraguado una muestra de los bloques obtenidos, ladrillos rojos, y bloques de concreto comercial, fueron sometidos a pruebas mecánicas y térmicas. Estadísticamente, los resultados indicaron que el producto propuesto supero contundentemente la carga ejercida, y además se observó una conductividad térmica menor, siendo así más resistente y aislante que los productos comerciales.

Palabras clave—Reciclado, plástico HDPE, concreto, aislante, cemento Portland, pruebas mecánicas.

Introducción

Los métodos y materiales de construcción son objeto de gran interés, se han estudiado ampliamente ⁽¹⁻⁸⁾, buscando alternativas que disminuyan costos, disminuyan su peso y mejoren su función aislante así como sus propiedades mecánicas. Tradicionalmente los ladrillos convencionales suelen estar hechos por arcilla o barro en hornos a altas temperaturas o simplemente pueden ser de concreto de cemento portland, para la obtención del barro de las canteras se utiliza mucha energía, además de que el medio ambiente se ve ampliamente dañado o modificado, ambos procesos ocupan una gran cantidad de energía, un ladrillo elaborado de barro consume aproximadamente 2 KWh de energía y se emiten 0.41kg de CO₂ a la atmosfera, mientras que para los que están hechos de concreto tipo portland 1.5 KWh y se genera 1 kg de CO₂ ⁽⁹⁻¹⁰⁾, cabe mencionar que el 7% de los contaminantes emitidos hacia la atmósfera son generados por el proceso de elaboración de ladrillos de cemento portland ⁽⁹⁻¹¹⁾.

Existen dos métodos para la elaboración de ladrillos: horneado y cementación.

En el método de horneado, el barro se sustituye por material de desecho, se han realizados bastantes estudios para la selección de materiales basados en el horneado del material constituyente del ladrillo ⁽¹³⁾, estos materiales pueden ser hematita, cenizas, aserrín y sedimentos de rio, pero no plástico hasta el momento.

Este método no necesita de un horneado, se basa en la cementación de material, y se puede agregar material reciclado que durante la cementación se adhiere. Al igual que en el método de elaboración de ladrillos mediante el horneado de la materia prima para la producción de ladrillos, este proceso también ha sido ampliamente estudiado. Los materiales de desecho que se han usado son colas de minería, escoria de alto horno, gravilla reciclada, ceniza, aserrín entre otros materiales parecidos ⁽¹³⁾, los desechos plásticos aún no figuran como componentes de tabicón de concreto.

Algunos de los parámetros que de manera general se usan para definir la calidad de los tabiques son su función aislante y su capacidad para soportar cargas. La capacidad como aislante es importante en arquitectura porque la transferencia de calor entre el interior de la construcción y el exterior define el uso de aires acondicionados o bombas de calor para mantener el confort térmico, y eso influye en los costos y disposición de espacio en la construcción. Si bien es cierto que la carga es soportada la mayoría de las veces por castillos, vigas o cadenas que forman el cuadro de las paredes y estructura de las construcciones, el concepto de espacio abierto requiere cada vez más del uso de paredes de carga, lo que implica que los materiales de construcción también tienen que resistir el peso de las estructuras superiores, además del vencimiento de piso o de los planos de la construcción.

Un estudio bibliográfico ⁽¹⁴⁾, indica los siguientes valores para los parámetros mencionados, el ladrillo común tiene una densidad de 1920 kg/m³, su conductividad térmica es de 0.72 W/m^oK, el block de concreto tiene una conductividad de 0.29 W/m^oK, el HDPE tiene una densidad de 960 Kg/m³, y una conductividad de 0.43 a 0.52

¹ Dr. Cs. Héctor Hugo Rodríguez Santoyo, Profesor investigador de la Universidad Politécnica de Guanajuato, autor correspondiente: hhrodriguez@docotr.com

Mtro. Mario Acosta Flores, Director de carrera, Universidad Politécnica de Guanajuato, macosta@upgto.edu.mx

Mtra. María Esther Guevara Ramírez, profesora de la Universidad Politécnica de Guanajuato, mguevara@upgto.edu.mx

W/m°K.

El HDPE, es un polímero de la familia de los olefínicos. Su fórmula es $(-CH_2-CH_2-)_n$. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad). Este material se utiliza, entre otras cosas, para la elaboración de envases plásticos desechables. Es un material con baja resistencia térmica y buena resistencia química, resistente al impacto, puede procesarse en inyección y extracción, es ligero.

En este proyecto de investigación se propone utilizar HDPE como material de relleno para bloques de concreto, de manera que se reduzca su costo y funcione como un material mesoporoso que lo haga más ligero al bloque y además por su conductividad térmica baja se mejore su función como aislante.

Los residuos de HDPE, se están convirtiendo en un problema ambiental, se le puede encontrar en forma de contenedores, botellas en prácticamente cualquier lugar, dada la mala educación de la gente, en el cuidado del medio ambiente

Descripción del Método

Equipo y materiales

Para desarrollar los bloques se fabricó un molde de madera; para formar el bloque se usó HDPE molido, cemento portland grado 30 (CPC 30), agua, cal y como desmoldeante o antiadherente se usó aceite de auto quemado de desecho. Como testigos se usaron bloques de concreto y tabique rojo comercial.

Para la caracterización de la carga mecánica a soportar se usó una prensa hidráulica marca Erkco. Para medir la conductividad se usó un soplete de soplete lanza para gas de butano, y un multímetro marca Fluke con termopar tipo K.

Método

Se usaron dos combinaciones de material de manera comparativa para ver el efecto del material reciclado, la serie A estaba formada por 1.009 kg de HDPE, 1.5 kg de CPC 30, 0.5 Kg de cal, y 0.75 L de agua. La serie B se conformó de 0.63 Kg de HDPE, 0.300 Kg de CPC 30 y 0.50 L de agua.

Los componentes sólidos de cada serie se mezclaron, posteriormente se agregó agua, y por 40 minutos se revolviaron hasta lograr una mezcla homogénea. El molde fue impregnado por el aceite quemado, y en este se contuvo la mezcla fresca, se dejó secar los bloques de prueba por 3 días expuestos al sol. La figura 1 muestra los materiales y el proceso de fabricación de los bloques.

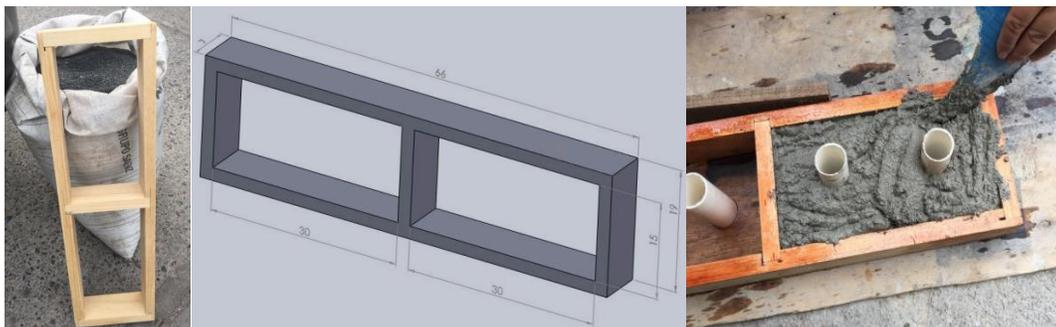


Figura 1. La imagen a) muestra el HDPE triturado y molde de madera, la imagen b) muestra las dimensiones del molde, se observa en la imagen c) el proceso de llenado del molde.

Una vez que los bloques fueron desmoldeados, se revisó su apariencia y se procedió a realizar las pruebas mecánicas y de conducción térmica.

Para medir la conducción de calor se consideró la ley de Fourier, con la cual calculamos un gradiente de calor en la dirección x, como se muestra en la ecuación 1, ésta fue adaptada a nuestro experimento, quedando su fórmula como se muestra en la ecuación 2.

$$Q_x = k \left(\frac{\Delta T}{\Delta x} \right) \quad (\text{Ec. 1})$$

$$Q_{condx} = kA \frac{(T_{soplete} - T_{del\ bloque})}{d} \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde $Q_x = Q_{cond}$ es el calor que se transfiere a través del bloque, k es la conductividad térmica del material, A es el área expuesta a la flama, d es el espesor del bloque.

Para determinar la conductividad de la mezcla, usamos la ecuación de la ley de Fourier en estado estacionario ⁽¹⁵⁾, la expresión matemática queda como se muestra en la ecuación 3.

$$k = \frac{LP}{\Delta TmA} \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde L es el espesor del bloque, A es el área de distribución de calor, P es la potencia suministrada, en este caso usamos el calor conducido, ΔTm es la diferencia de temperatura entre las caras del bloque.

Resultados

Para comparar las cualidades del producto desarrollado en este proyecto, se midió la resistencia y la conductividad de un block y un ladrillo convencionales. La figura 2, muestra las pruebas mecánicas realizadas y las cargas soportadas por éstos.



Figura 2. Pruebas mecánicas de los materiales comerciales. La imagen a) muestra la prueba de compresión del block de concreto, la imagen b) muestra la resistencia antes de la fractura. La imagen c) muestra el tabique de barro siendo comprimido y la imagen d) muestra la resistencia del tabique.

Las pruebas mecánicas realizadas a la serie A se observan en la figura 3.



Figura 3. Pruebas mecánicas de los bloques de la serie A. La imagen a) muestra la prueba de compresión del block tipo A, la imagen b) muestra la resistencia antes de la fractura. La imagen c) muestra el block después de la prueba.

Las pruebas mecánicas realizadas a la serie B se observan en la figura 4.

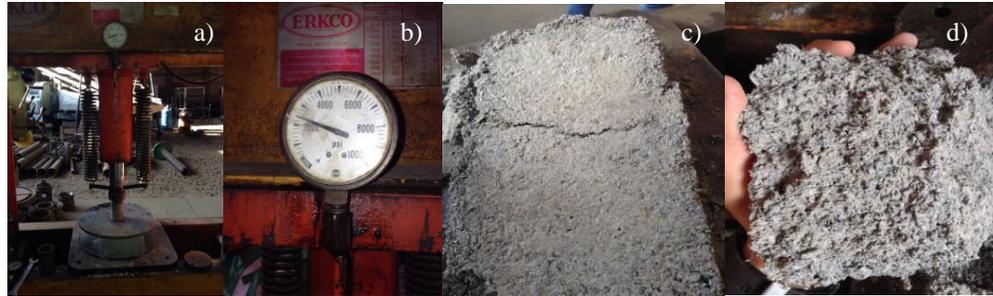
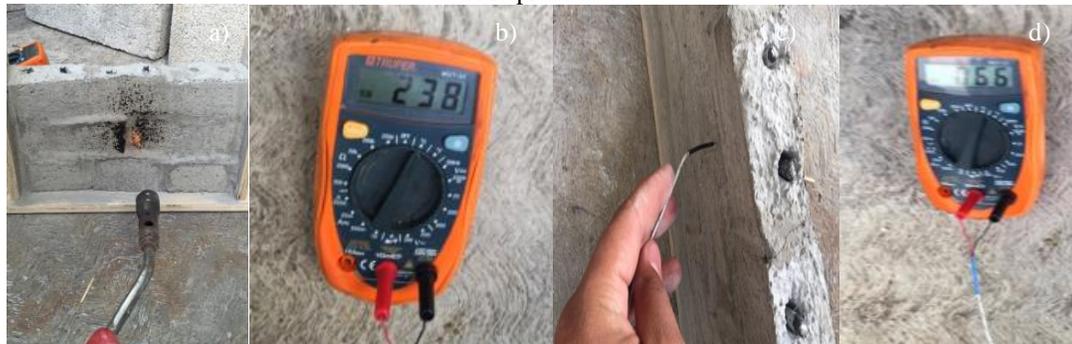


Figura 4. Pruebas mecánicas de los bloques de la serie B. La imagen a) muestra la prueba de compresión del block tipo B, la imagen b) muestra la resistencia antes de la fractura. Las imágenes c) y d) muestra el block después de la prueba.



La figura 5, muestra la prueba de conducción térmica practicada a los bloques propuestos.

El block convencional soportó una presión máxima de 1600PSI, equivalente a $115\text{Kg}/\text{cm}^2$, prácticamente 10 toneladas. El ladrillo de barro soportó 1200 PSI, equivalentes a $86.25\text{ Kg}/\text{cm}^2$, prácticamente 7.5 toneladas. El block de la serie A, en promedio soportó 6000 PSI, $415.38\text{ kg}/\text{cm}^2$, prácticamente 36.92 toneladas, presentó fracturas. El block de la serie B soportó 2400 PSI, $170\text{ Kg}/\text{cm}^2$, equivalente a 15 toneladas, presentó desmoronamiento.

Dado el análisis térmico, los resultados fueron los siguientes: temperatura del soplete 543°K , temperatura de la cara expuesta al calor: 513°K , la temperatura de la cara posterior: 339°K , la temperatura medio ambiental de 302°K , el espesor del bloque de 0.07m, y el área de $.0025\text{m}^2$.

Con el estudio documental ⁽¹⁴⁾ se encontró que la conductividad térmica ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) del ladrillo común es 0.72, del block de concreto es 1.0

Sustituyendo los datos en las ecuaciones 2 y 3 respectivamente, la conductividad de los bloques propuestos en promedio fue de $0.5041\text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, que resulta ser menor que la del ladrillo y el bloque de concreto.

En cuanto a los costos, el precio de los componentes, por unidad fue: \$2.30 por 1kg de cemento, \$3.00 por kg de plástico, \$2.00 por kilogramo de cal, \$2.00 por litro de agua. Los costos unitarios para el block es de \$11.00, del ladrillo es de \$2.50, el block hueco de concreto \$7.17, el bloque tipo A en \$7.5, y el de la serie B en \$4.5.

La figura 6 muestra el resumen de los resultados y la comparación con los productos convencionales.

De acuerdo a los resultados se observa que el bloque de la serie A, supera mecánica, térmica y en costo a los productos convencionales. El bloque B, también tiene buenas prestaciones, sin embargo, la falta de cal posiblemente es un factor importante en la adherencia entre el concreto y el plástico, al observarse desmoronamiento, lo cual puede ser un problema si durante su uso el bloque es humedecido o expuesto a calor, lo cual puede afectar el soporte mecánico.

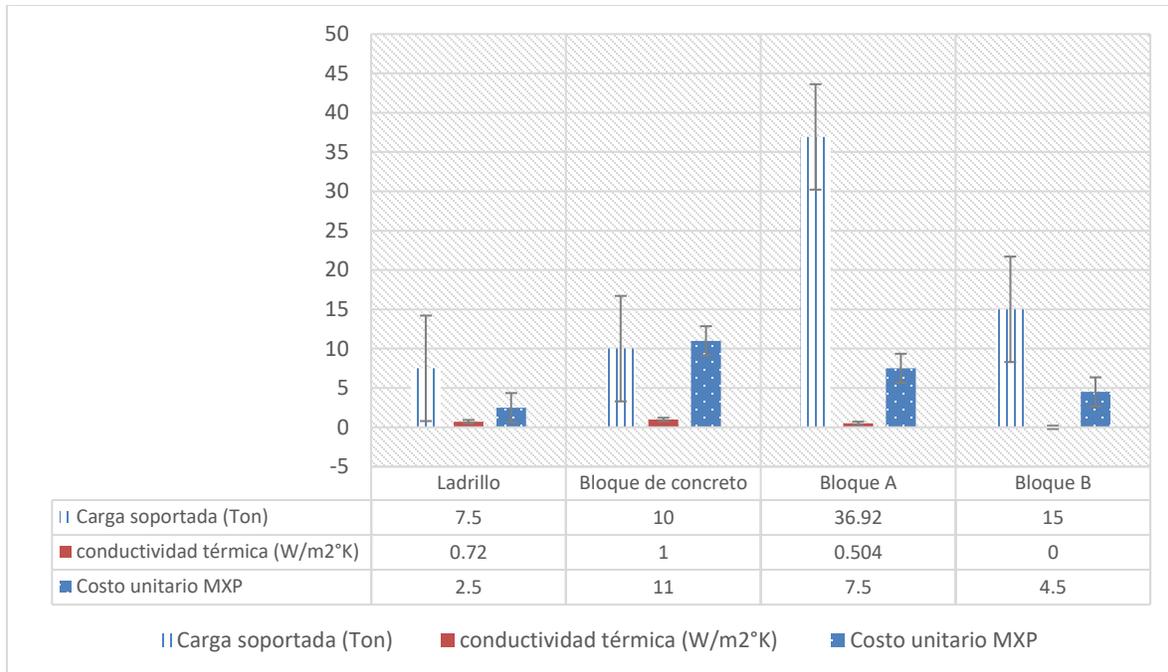


Figura 6. Resumen de resultados

El efecto de agregar al concreto material como el plástico HDPE, provocó un efecto aislante, posiblemente se deba a la diferencia de conductividad térmica entre el plástico y el concreto, y además a que el plástico funcionó como bolsas porosas donde la transferencia de calor presentó una mayor resistencia. La cal tuvo un papel importante en la velocidad de fraguado y en la adherencia de los bloques.

Comentarios Finales

En trabajos futuros se pretende estudiar el fenómeno de adherencia, las interfaces formadas entre el plástico y el concreto, así como la permeabilidad de los bloques propuestos. También resulta interesante estudiar el efecto del tamaño de las hojuelas de plástico en las propiedades mecánicas de los materiales de construcción, así como su degradación.

Conclusiones

Los resultados demuestran que es factible reciclar plástico HDPE incorporando éste a materiales de construcción. Por razones de costo, aislamiento térmico y resistencia mecánica resulta viable el desarrollo de productos que contengan éste tipo de materiales de desecho generando ganancias económicas y ambientales.

Referencias

1. Chen Y, Zhang Y, Chen T, Zhao Y, Bao S. 2011. Preparation of ecofriendly construction bricks from hematite tailings. *Constr Build Mater*, 25, 210-217.
2. Lingling X, Wei G, Tao W, Nanru Y. 2005. Study on fired bricks with replacing clay by fly ash in high volume ratio. *Constr Build Mater*, 9, 243-247.
3. Kute S, Deodhar SV. 2003. Effect of fly ash and temperature on properties of burnt clay bricks. *J Civ Eng*, 84, 82-85.
4. Chou MI, Chou SF, Patel V, Pickering MD, Stucki JW. Manufacturing fired bricks with class F fly ash from Illinois basin coals. Combustion by product recycling consortium. Project number 02QCBRCQM12. Final report 2006.
5. Kayali O. 2005. High performance bricks from fly ash. In: 2005 World of coal ash (WOCA). Lexington, Kentucky, USA: Center for Applied Energy Research.
6. Shakir AA, Naganathan S, Mustapha KN. 2013. Properties of bricks made using fly ash, quarry dust and billet scale. *Constr Build Mater*, 41, 131-138.
7. Freidin C. 2007. Cementless pressed blocks from waste products of coalfiring power station. *Constr Build Mater*. 21, 12-8.
8. Kumar A, Kumar S. 2013. Development of paving blocks from synergistic use of red mud and fly ash using geopolymerization. *Constr Build Mater*. 38, 865-871.

9. Reddy BVV, Jagadish KS. 2003. Embodied energy of common and alternative building materials and technologies. *Energy Build.* 35, 129–137.
10. Malhotra VM. 2000. Role of supplementary cementing materials in reducing greenhouse gas emissions. In: Gjørsvik OE, Sakai K, editors. *Concrete technology for a sustainable development in the 21st century*. London: E&FN Spon, 226–235.
11. Rajamane NP, Nataraja MC, Lakshmanan N, Ambily PS. 2012. Literature survey on geopolymer concretes and a research plan in Indian context. *The Masterbuilder.* 148–160.
12. Reddy BVV, Jagadish KS. 2003. Embodied energy of common and alternative building materials and technologies. *Energy Build.* 35, 129–137.
13. L. Zhang. 2013. *Construction and Building Materials*, 47, 643–655.
14. *Fundamentals of heat and mass transfer*, seven edition Frank P. Incropera, David P. Dewitt, Theodore L. Bergman. John Wiley & Sons. 2011.
15. Geankoplis, C. 1998. *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. Tercera edición. Editorial CECSA. México.

LÉXICO Y PRAGMÁTICA DISCURSIVA EN LA ARTICULACIÓN DEL LENGUAJE INCLUYENTE EN FACEBOOK

Stella Maris Rodríguez Tapia MA.¹, Gabriel Ignacio Verduzco Argüelles, Dr.²,
Eduardo Ruiz Pérez, Dr.³

Resumen— Este trabajo corresponde a la primera aproximación del proyecto de investigación “Lenguaje inclusivo y discurso de género” el cual tiene por objeto analizar las rearticulaciones lingüísticas asociadas a la emergencia de discursos producidos a partir de las perspectivas de género.

El objetivo de esta etapa del proyecto consiste en seleccionar un corpus de discursos provenientes de facebook en los cuales se aprecia el uso y la evolución del lenguaje incluyente.

El modelo de trabajo se centra principalmente en el campo de la pragmática y se basa en la rearticulación discursiva que se halla presente en el corpus, como por ejemplo el uso de la “x”, la “@”, y la “e” como expresiones del lenguaje incluyente y neutro, respectivamente.

Entre los primeros resultados se puede señalar el tránsito del lenguaje incluyente al neutro y la apropiación de estos por usuarios que pertenecen a minorías no asociadas a las reivindicaciones de género.

Palabras clave—Lenguaje Inclusivo, Discurso de Género, Facebook, Pragmática del Lenguaje

Introducción

El contexto de la Globalización económica y mediática de los últimos diez años ha generado un enmarque identitario complejo y diverso en América Latina. En este sentido, la tensión provocada por la dualidad entre la heterogeneidad y la homogeneidad ha sido terreno fértil para la emergencia de articulaciones discursivas que recuperen y compensen a las minorías. De acuerdo a García Canclini (1989) este fenómeno es conocido como “Culturas híbridas” y se caracterizan además, por una copresencia de producciones en los cuales converge el valor mercantil y el valor simbólico.

Al respecto, resulta frecuente observar construcciones textuales que intenten reivindicar la identidad de los sectores vulnerables. Entre ellos, destacan los asociados a las perspectivas de género. Entre este tipo de construcciones llama la atención la proliferación de los discursos inclusivos o incluyentes que han cobrado fuerza en los últimos años, principalmente asociados al uso de las redes sociales. Los discursos inclusivos se sirven de diversas estrategias semiótico-discursivas tanto para su articulación como su legitimación. Esta investigación se centra principalmente en dos de ellas: uso de redes sociales y uso de lenguaje inclusivo.

El uso de las redes sociales es un elemento que ha sido decisivo en tanto a la producción, distribución y recepción de estos discursos. Este tipo de medio por un lado facilita la reproducción discursiva en cuanto a su inmediatez y su amplia recepción. Y, por otro lado, genera nuevas formas de legitimación de los mismos. Esta legitimación tiene que ver con la difusión, “viralización” y nivel de aceptación de los mismos.

El lenguaje incluyente o inclusivo refiere a aquellas formas morfosintácticas emergentes de la pragmática del lenguaje que tiende a excluir el “lenguaje sexista”. Al respecto, cobra fuerza en redes sociales el uso de formas como “todos y todas”, “todxs”, “tod@s” y últimamente, “todes” que implica el reemplazo de las vocales “o” y “a” por la “e” como marca discursiva de neutralidad en cuanto al género. En principio, estas rearticulaciones lingüísticas conllevan una intencionalidad de destacar gráficamente la inclusión o dar “visibilidad” discursiva a las minorías. Cabe destacar que inicialmente este tipo de rearticulaciones lingüísticas emergieron y han sido asociadas a prácticas relativas a las minorías de género. Sin embargo, se observa que actualmente ha habido una apropiación de estas construcciones por diversos grupos sociales considerados como minorías.

¹ La MC. Stella Maris Rodríguez Tapia es miembro del CA. Discursos, semióticas y lenguajes. Estudios de la cultura en la región. (DSL-ECR) y Profesora de Literatura Latinoamericana y Gramática en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México stellardztapia@gmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Gabriel Ignacio Verduzco Argüelles es líder del CA. Discursos, semióticas y lenguajes. Estudios de la cultura en la región. (DSL-ECR) y Profesor de Textos Selectos Grecolatinos y Latín en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México gabrielverduzco@uadec.edu.mx

³ El Dr. Eduardo Ruiz Pérez es miembro del CA. Discursos, semióticas y lenguajes. Estudios de la cultura en la región. (DSL-ECR) y Profesor de Sociología y Antropología y en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México. eduardoruizperez@uadec.edu.mx

El uso de estas formas discursivas ha sido cada vez más frecuente en redes sociales como Facebook, limitándose a perfiles personales. Desde esta perspectiva, se puede considerar este fenómeno en términos de Lotman (1992) como una explosión cultural. Sin embargo, actualmente se observa la apropiación del uso de discursos inclusivos a perfiles oficiales lo cual hace cuestionarse sobre la intención de las instituciones al respecto. La duda que surge ante esta problemática es analizar si es genuina la intención de las instituciones de incluir a las minorías, comenzando por su discurso o si, por el contrario, este hecho tiene que ver con atenuar la visibilidad de las prácticas sociales excluyentes mediante la utilización de “discursos incluyentes” como una estrategia compensatoria.

Descripción del Método

Marco teórico metodológico.

Este trabajo se articula principalmente en tres etapas. La primera consiste en la elaboración de un corpus de trabajo extraído de páginas de Facebook. Los criterios de selección para la integración de este corpus son tres: se debe incluir el uso del lenguaje inclusivo en cualquiera de sus variantes, las páginas seleccionadas deben ser de instituciones o perfiles oficiales y, finalmente, deben usar este tipo de lenguaje para incluir no solo a las minorías de género. Estos criterios permiten observar varias dimensiones del objeto de estudio. Por una parte, se revisa la evolución del lenguaje incluyente o inclusivo al lenguaje neutro, además se observa la utilización de este tipo de lenguaje, no aceptado por la Real Academia Española, en las instancias oficiales y, finalmente, se puede revisar la apropiación discursiva que se hace de este tipo de marca textual por otros grupos sociales relacionados con minorías no exclusivamente de orden genérico. En este sentido, se adjuntan ejemplares del corpus en los cuales es posible distinguir estas particularidades.



Figura 1. Uso Simultaneo “X”, @ y “e” como lenguaje de inclusión.

En la Figura 1. Uso Simultaneo “X”, @ y “e” como lenguaje de inclusión, es posible observar tanto el uso de la “X”, de la “@” y de la “e” simultáneamente. En los tres casos, se aplica como señal de inclusión. Esta imagen corresponde a la página oficial de Facebook del periódico argentino “Minuto Fuego” y, en la publicación seleccionada para este corpus puede apreciarse la rearticulación pragmática del lenguaje inclusivo. Cabe destacar que en esta imagen no solo se muestra la evolución del lenguaje incluyente sino que también se muestra su aplicación.

En Figura 2. “Hijos y madres del silencio”, corresponde a la página de Facebook del colectivo chileno “Hijos y Madres del Silencio”. Este colectivo es un grupo relacionado con la búsqueda de madres e hijos desaparecidos desde la década de los 70, en su mayoría producto de los atropellos de los derechos humanos en la dictadura de Augusto Pinochet. En esta imagen se observa la segunda evolución del lenguaje inclusivo: aparece de los a los el uso de la “@” no solo alude a las minorías de género, también esta utilización incluye a las minorías de otro grupo como es un colectivo de madres e hijos desaparecidos en la dictadura militar chilena de Augusto Pinochet.



Figura 2. "Colectivo hijos y madres del silencio".

Finalmente, la Figura 3. "Neutralidad de género", reemplaza la última vocal por la "e" como marca de neutralidad en cuanto al género. No obstante, esta dimensión pragmática se encuentra incorporada en una página oficial de una colectividad sobre el autismo. Esta evolución pragmática del lenguaje inclusivo en Facebook constituye el punto de partida en este trabajo.

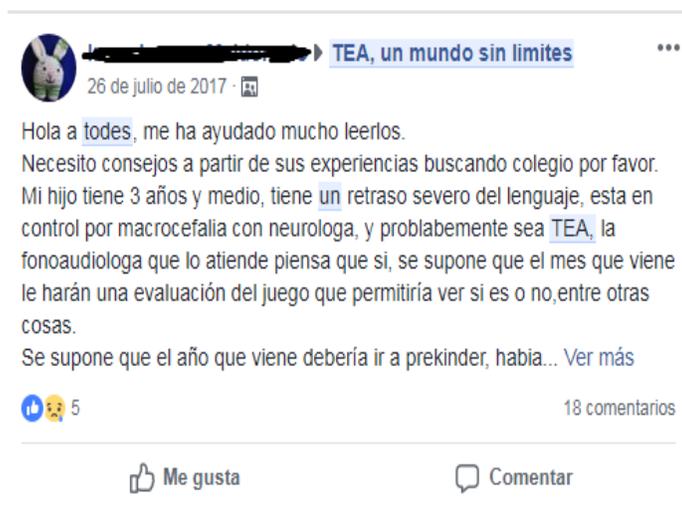


Figura 3. "Neutralidad de género".

En este sentido es importante destacar que esta evolución pragmática del lenguaje en Facebook genera nuevas formas de legitimación. Estas estrategias también están asociadas a la dinámica del funcionamiento de la red social en particular como son las reacciones, los comentarios y la cantidad de veces que se comparta una publicación. Desde esta perspectiva, la investigación prevé dos etapas asociadas al análisis semiótico-discursivo de estos elementos.

La perspectiva teórico-metodológica de este trabajo recupera las propuestas de Lotman(1992) de cultura y explosión respecto a la relación de continuidad/discontinuidad y las de previsibilidad/imprevisibilidad que genera el fenómeno en sí. En este sentido, se plantea que la evolución pragmática del lenguaje incluyente y su apropiación por diversos usuarios constituye el primer punto de transgresor de la continuidad canónica del lenguaje. Se plantea también que estas apropiaciones como sus mecanismos de producción, circulación y recepción se articulan como estrategias innovadoras de legitimación discursiva.

En el análisis semiótico se revisarán las reacciones que genera este discurso en la comunidad de usuarios y seguidores de la página con el objetivo de analizar la articulación y el impacto de las estrategias legitimadoras válidas en Facebook. Se entiende por reacciones la presencia de elementos como “me gusta”, “me enoja”, “me divierte”, entre otras que ofrece la red social de Facebook. Por otro lado, desde la perspectiva discursiva, se considerará el análisis de los comentarios que acompañen al comentario en cuestión.

Finalmente, la última etapa también se abordará desde el análisis del discurso. Sin embargo, en esta etapa la revisión de las publicaciones se centrará en el análisis de la congruencia del uso de lenguaje incluyente frente a las prácticas sexista que operan en los discursos oficiales. Esta fase del trabajo tiene por objetivo observar si la rearticulación lingüístico-discursiva responde a una intención de marcar e incluir a las minorías, o si, constituye en términos de Edmond Cros (1999) un efecto compensatorio provocado por la necesidad identitaria de incluir o recuperar a las minorías dentro de los discursos oficiales. En este sentido, la noción de diversidad y multiculturalismo propuestas por García Canclini serán recuperadas en este trabajo.

Referencias

CROS, Edmond. “Un ejemplo de relato corto: el texto cultural y su impacto sobre la imagen identitaria”. En: *Revista canadiense de Estudios Hispánicos*. Vol. XXIII, 3. Primavera 1999.

GARCÍA-CANCLINI, Néstor. *Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la Modernidad*. Grijalbo. México; 1989; 2004.

----- *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. Gedisa. Barcelona; 2006

LOTMAN, Iuri. *Cultura y explosión. Lo previsible y lo imprevisible en los procesos de cambios sociales*. Gedisa. Barcelona; 1992; 1999

Comentarios Finales

Este trabajo se encuentra aún en su etapa inicial. Sin embargo, de este primer avance se puede concluir que la presencia del lenguaje inclusivo o incluyente parece ser cobrar paulatinamente mayor fuerza en el nivel pragmático. En este sentido, también se puede observar una apropiación de su uso fuera del marco de páginas personales y asociadas a perspectivas de género. Por otra parte, también se observa que el uso del lenguaje incluyente ha evolucionado en los últimos 5 años, desde la marca gráfica de la “X” hasta la aplicación de la “e” como vocal neutra. Este último pareciera ser una perspectiva asociada a la inclusión de toda la diversidad sexual y de género, razón por la cual parece ser uno de los más utilizados en Facebook. Por último, el uso del lenguaje incluyente parece no limitarse ni a edad ni sexo de la población.

Movilidad Académica: competencias interculturales y experiencias no académicas de los universitarios

Amada Lydia Rodríguez Téllez¹, Blanca Noemí Silva Gutiérrez² y Miguel Antonio Ruiz de Alba³

Resumen. La presente ponencia presenta una síntesis de los resultados de la investigación sobre competencias interculturales, expectativas y experiencias de los estudiantes de licenciatura de un centro universitario de la Universidad de Guadalajara. Se enfatiza en las experiencias no académicas de los jóvenes que participaron en el programa de intercambio académico durante el año 2015. De la fase cuantitativa se describen brevemente los resultados del cuestionario Multicultural Personality Questionnaire MPQ, versión breve en español, aplicado al inicio de la estancia académica. Como referente teórico se asumen las competencias establecidas por Vander Zee y Van Oudenhoven: iniciativa social, empatía cultural, apertura mental, estabilidad emocional y flexibilidad. En el abordaje cualitativo realizado en 2016 a los estudiantes encuestados el año anterior, se tomaron en cuenta y de manera prioritaria los conceptos emergentes surgidos del análisis de los datos empíricos obtenidos en las entrevistas a cuatro grupos focales. Los resultados revelan los logros de la movilidad.

Palabras clave: movilidad académica, competencias interculturales, experiencias no académicas, estudiantes universitarios.

INTRODUCCIÓN

Indudablemente, los procesos de globalización tocaron a la educación superior, numerosos escritos dan cuenta de las nuevas dinámicas que trajo consigo, retos y responsabilidades que la acompañan así como la forma en que deben enfrentarse. Atendiendo a lo anterior, la Universidad de Guadalajara impulsa la Política de Internacionalización de la Educación como parte importante de su agenda para avanzar en la calidad académica de los estudiantes. Para ello ha instituido los Programas de Intercambio y Movilidad Estudiantil con el propósito de que los jóvenes universitarios desarrollen las competencias interculturales para la interacción y convivencia exitosa en otros ambientes culturales.

En este trabajo, se presentan los resultados de la aplicación de una encuesta a los estudiantes de licenciatura del CUCEA que realizaron desplazamientos internacionales y algunos nacionales, y que respondieron un cuestionario con la versión breve del MPQ en español, para medir las cinco competencias antes señaladas. Se muestra también el análisis de la información obtenida en las entrevistas a grupos focales, acerca de las experiencias no académicas y de la valoración general que hacen de su estancia en otra institución. Los objetivos para esta exposición consisten en analizar el desarrollo de las competencias interculturales de los estudiantes que realizaron intercambios académicos y describir, desde la perspectiva de los estudiantes, el impacto que las experiencias tuvieron en su vida no académica.

REFERENTES TEÓRICOS

En el contexto de la internacionalización de la educación superior, la movilidad académica se refiere a la inscripción temporal que realizan los estudiantes universitarios en una institución educativa extranjera o al interior del país, con alguna finalidad académica: realizar estancias de investigación, estancias para prácticas profesionales o cursar asignaturas (CGCI, 2017). Estas últimas son el objeto de estudio de este trabajo.

De entrada, es importante abordar el concepto de competencias interculturales, difícilmente se encuentra una definición única, sin embargo se puede encontrar coincidencias entre los autores respecto a la necesidad de

¹ La Dra. Amada Lydia Rodríguez Téllez es Profesora Investigadora del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. amadalydia7@gmail.com

² La Dra. Blanca Noemí Silva Gutiérrez es Profesora Investigadora del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. SIN Nivel I. noemisg@gmail.com

³ El Mtro. Miguel Antonio Ruiz de Alba es Profesor Investigador del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. miguelruizdealba@gmail.com

desarrollarlas para desenvolverse en el mundo globalizado, su adquisición como parte de un proceso, así como los elementos que las constituyen.

Para la UNESCO (2006), referente obligado en las políticas educativas, los programas educación intercultural pueden contribuir al desarrollo de formas de convivencia respetuosa, pacífica y sostenible; con su práctica pueden alcanzar el desarrollo de las competencias fundamentales planteadas en los conocidos cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Esta institución define la interculturalidad como “ la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, adquiridas por medio del diálogo y de una actitud de respeto mutuo”, (pag. 17) en el ámbito local, regional, nacional e internacional.

La revisión teórica realizada por Pozo-Vicente, C y Aguaded-Gómez, J (2012) es alusiva al desarrollo del concepto de competencia intercultural, desde los años setentas que se concebía como suma de componentes, hasta su concepción actual como un proceso. Destacan la concepción de de Milton Bennet (1986) y Deardoff (2006), como parte de un proceso continuo de reflexión, relacionado con el intercambio comunicativo entre personas de diferentes culturas. Resaltan la afirmación de Deardoff (2004) y Straffon (2003), quienes señalan la relación positiva entre el tiempo de la estancia académica de los estudiantes y la sensibilidad intercultural que se adquiere.

Por su parte, Carmona, Van der Zee y Van Oudenhoven (2013), con base en estudios anteriores, especialmente el Deardorff (2006), construyen el Modelo de Personalidad Multicultural con las 5 competencias que consideran necesarias para tener éxito en contextos culturales diferentes al propio, y por tanto, en la movilidad académica estudiantil: Estas son:

“Empatía cultural, que determina el interés en otras personas y la sensibilidad hacia las creencias y sentimientos de los demás; Iniciativa Social que refleja la tendencia a tomar iniciativas de carácter social y crear fácilmente redes sociales; Estabilidad emocional que es la capacidad de manejar el estrés producido por el proceso de adaptación a la nueva cultura; Flexibilidad, que es la competencia de cambiar las formas tradicionales de proceder en su cultura a los nuevos estándares y procedimientos establecidos en la cultura de acogida, y la Apertura mental que hace referencia a la ausencia de prejuicios hacia otros grupos culturales y a la actitud abierta hacia esos grupos”. (p.197-198).

A partir de las anteriores conceptualizaciones, se puede observar que el desarrollo de las competencias interculturales implican múltiples experiencias para los jóvenes que se van de intercambio, independientemente de si es una estancia corta o larga, si al país que se dirigen está cerca o lejos, si el idioma es el mismo o diferente, si se van solos o con otros compañeros, etc., de todos modos, estas impactan de manera objetiva y subjetiva sus vidas.

Como afirma Jara (2009), las experiencias son procesos vitales, las personas las viven con expectativas, sueños, temores, esperanzas, ilusiones ideas e intuiciones; por eso marcan sus vidas, las condicionan, les exigen hacer y ser a la vez, por tanto son procesos complejos, multidimensionales y pluridireccionales, que al ocurrir en determinados contextos socio históricos y temporales, resultan ser únicas e irrepetible; las experiencias están constituidas por acciones y en ellas se manifiestan percepciones, sensaciones, emociones e interpretaciones. Por todo esto es importante rescatarlas y sistematizarlas. Consideramos que su descripción, vista desde la perspectiva de los estudiantes, enriquece la investigación pues permite sacar a luz aspectos que probablemente no están contemplados en la teoría o en los cuestionarios de las encuestas.

Descripción metodológica

En el ciclo escolar estudiado participaron en el Programa de Movilidad Académica, 129 estudiantes de licenciatura del CUCEA, que representan el 0.7% de la población total inscrita en este centro universitario. 41%, estudian Negocios Internacionales, le siguen en proporción Mercadotecnia y Turismo con 14.7% respectivamente, Administración y Administración Financiera y Sistemas, cada una con 8.5%, el resto está inscrito en las otras carreras. En la distribución por sexo, el 65% son mujeres y el 35% restante, son hombres.

En la fase cuantitativa, se aplicó la técnica de la encuesta a una muestra representativa de la población que en ese momento se encontraba en el segundo y tercer mes de su estancia académica en universidades del extranjero y en otras universidades mexicanas, esto se hizo durante el calendario escolar 2015 A. La información se solicitó por correo electrónico. Se aplicó la versión breve del cuestionario en español del Modelo de Personalidad Multicultural –MPQ–, de Van der Zee y Van der Oudenhoven (2000), que consta de 40 ítems y está validado en diferentes muestras y contextos. Nos fue enviado por los autores cuando les solicitamos información sobre el mismo. Ellos tienen el mérito de haber desarrollado un método para medir las competencias interculturales mismas que se agrupan en las cinco competencias consideradas como necesarias para tener éxito en contexto culturales ajenos. Estas son: empatía cultural, iniciativa social, estabilidad emocional, flexibilidad y apertura mental.

Para efectos de esta ponencia también se muestran algunos datos obtenidos del cuestionario que capturó la información sociodemográfica. Como solo contestaron 56 personas del total de 129, los resultados solo son válidos para esta población. (Silva, Rodríguez, Navarrete; 2016). La información cuantitativa se analizó con el Programa SPSS.

Para recuperar las experiencias de los jóvenes, en la fase cualitativa se decidió implementar la técnica de grupos focales por las posibilidades de investigación crítica que ofrece. La dinámica que se establece en el grupo, permite que la conversación fluya de manera natural, ayuda a movilizar sus energías y produce información difícil de obtener en entrevistas individuales o a través de cuestionarios estructurados; además de facilitar a los participantes ser los protagonistas de la entrevista, la sinergia entre ellos facilita la exploración de la memoria colectiva para que información considerada poco relevante cobre la importancia que merece. (Kamberelis y Dimitriadis, 2015).

Para llevar a cabo este proceso se pudo asegurar la participación de 15 alumnos, que se organizaron en 4 grupos focales. Luego de la transcripción de las entrevistas, se sistematizó el material con el programa Atlas ti, se establecieron las categorías de análisis con base en las emisiones de los entrevistados y de la teoría. Cabe aclarar que una de las entrevistas se extravió, por lo que en la ponencia presentada en 2017 en este mismo congreso, se reportaron 3 grupos y 12 personas.

Resultados y discusión

En el periodo analizado participaron en el Programa de Movilidad Académica, 129 estudiantes de licenciatura del CUCEA, que representan el 0.7% de la población total inscrita en este centro universitario. 41%, estudian la licenciatura de Negocios Internacionales, le siguen en proporción Mercadotecnia y Turismo con 14.7% respectivamente, Administración y Administración Financiera y Sistemas, cada una con 8.5%, el resto está inscrito en las otras carreras. En la distribución por sexo, el 65% son mujeres y el 35% restante, son hombres.

Análisis de resultados del Multicultural Personality Questionnaire - MPQ

El cuestionario está formado por 40 ítems agrupados en cinco factores con un rango de respuestas que van de 1 “nada aplicable”, 2 “poco aplicable”, 3 “medianamente aplicable”, 4 “Bastante aplicable” y 5 “totalmente aplicable”. Tomando mínimos y máximos, la puntuación se distribuye en 8 puntos por cada factor.

Los resultados indican que en relación al dominio de las competencias, no existe diferencia según sexo, pero si entre las cinco mencionadas.

Tabla No. 1
Diferencia entre las competencias

	Empatía	Flexibilidad	Iniciativa Social	Mente abierta	Estabilidad emocional
N Válidos	56	56	56	56	56
Perdidos	0	0	0	0	0
Media	2.95	1.80	2.96	2.98	2.13
Varianza	.197	.306	.108	.272	.184

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta

Empatía Cultural (M 2.95); en términos porcentuales significa que el 80.4% de los sujetos encuestados alcanza el rango intermedio o número 3, es decir “medianamente aplicable”, 12.5% “poco aplicable” y 7.1% “bastante aplicable”

Iniciativa Social (M 2.96); concretamente 89.3% se agrupa en el rango intermedio, 7.1% en “poco aplicable” y 3.6% en “bastante aplicable”.

Mente abierta (M 2.98); 73.2% se ubican en el rango “medianamente aplicable”, 14.3% en “poco aplicable” y 12.5% “bastante aplicable”.

Estabilidad Emocional (M 2.13); 80.4% se encuentra en el rango de “poco aplicable”, 3.6% en “nada aplicable” y 16.1% en “medianamente aplicable”.

Flexibilidad (M 1.80); el 66.1% se coloca en “poco aplicable”, 26.8% en “nada aplicable” y 7.1% en “medianamente aplicable”.

En otras palabras, los resultados señalan que en cuanto a Empatía, Iniciativa Social y Mente abierta, por parte de la mayoría de estudiantes existe disposición para adaptarse a un contexto diferente al momento de realizar estudios universitarios; por el contrario, la Estabilidad Emocional y la Flexibilidad reflejan dificultades en el proceso de adaptación y de proceder en el nuevo entorno de aprendizaje. (Silva, Rodríguez & Navarrete; 2016).

Análisis cualitativo del resultado de las entrevistas a grupos focales acerca de las Experiencias no académicas.

A continuación presentamos la descripción concerniente a las categorías Proceso de adaptación y Valoración de la experiencia. Agregaremos algunas emisiones de los entrevistados, para ejemplificar sus afirmaciones.

El proceso de adaptación frente a las diferentes situaciones que se viven

a) El idioma.

Adaptarse a otro idioma u otra forma de hablar el propio, es la puerta de entrada a este proceso que se inicia desde la llegada al aeropuerto. Cuando es el español pareciera que no habrá dificultades, sin embargo, los estudiantes argumentan la necesidad de adecuarse a otro acento, otro ritmo, expresiones locales, palabras no conocidas o con diferente significado; exponen que es menester estar atento a las palabras mexicanas de uso común que pueden ser altisonantes u ofensivas para el país de acogida o simplemente provocar la burla hacia el visitante.

“Yo iba muy confiada porque dije, es español, no voy a tener ningún problema, pero cuando llegué a la aduana...ni siquiera recuerdo que me dijo el oficial...porque no le entendí..., habló demasiado rápido...entonces le pedí amablemente que si podía repetírmelo pero un poco más despacio y se molestó ... , pero si fue muy difícil adaptarnos primero a su lenguaje, a sus modismos, cortan mucho las palabras”.
(Fernanda, estudiante de Economía y Gestión Ambiental, fue a la Universidad de Temuco, Chile.)

Cuando el idioma es diferente, la adaptación se complica porque aunque se acredite un nivel intermedio o avanzado en los cursos, también se enfrentan a otros acentos, ritmos y modismos así como al lenguaje académico, sin embargo, un elemento a favor para el desarrollo de la competencia lingüística, es la motivación para perfeccionar la lengua del país receptor, como lo muestran los estudios de Gardner (1985) citado por Hernández ((2011), y de Hernández (2011), quienes aseguran que el deseo de integración a otra cultura es fundamental. Antonio, estudiante de Administración Financiera, que fue a la Universidad de Strasburgo en Alemania, declara: “Yo estuve dentro de una familia alemana...estuve en un entorno alemán...a mi me gustó mucho la cultura alemana... sabes que estando allá es sí o sí vas a terminar hablando el idioma”; en el mismo tenor, Paola afirma: “...yo intenté alejarme del grupo de extranjeros porque yo quería más interacción con la cultura francesa, y si, andaba sola por las calles, llegaba a las tiendas y platicaba con la gente, intenté hacer eso y me fue bien...definitivamente regresé con otro nivel de francés”

b) Estilo de vida y cambios personales

Las experiencias provocadas al irse a estudiar a otro país, generaron cambios importantes en su estilo de vida así como variaciones en su forma de ser. Todos revelan que tuvieron que adaptarse a las nuevas circunstancias y valerse por sí mismos, a ser más limpios, ordenados y organizados con sus cosas, con su tiempo para estudiar, socializar y conocer otros lugares; tuvieron que administrar su dinero y ajustar el presupuesto para los gastos indispensables como vivienda, comida, ropa para el invierno y transporte, así como para convivir con los compañeros y costear los viajes turísticos; para cubrir gastos extra generalmente sacrificaban la comida y consumían los productos más baratos. Daniel, que estuvo en la Universidad de San Diego lo afirma claramente: “Te cambia la vida totalmente porque tu solo tienes que ser autosuficiente...lavar tu ropa, hacer tu propia comida... ”.

Además, tuvieron que aprender a vivir en espacios muy pequeños, ya sea solos o con otros “roomies”, lavar su ropa, cambiar sus hábitos alimenticios y cocinar sus alimentos, por ejemplo, Daniela (que estuvo en la Universidad de Toulouse, Francia) relata que los jueves iban a un tianguis donde bajaban muchos los precios antes de cerrar las ventas, entonces compraban algunas verduras y frutas pero siempre un costal de papas que era lo más barato, así fue que aprendieron a cocinarlas de diferentes maneras. Una modificación muy importante consistió en encerrarse y no salir con los amigos debido al clima frío, o por el contrario, aprovechar a reunirse cuando había sol.

Esta situación ha sido documentada por investigadores como Carmona, Van der Zee y Van Oudenhoven (2013), Pozo & Aguaded (2012). Da cuenta de cómo el proceso de adaptación permite el desarrollo de competencias interculturales como la estabilidad emocional y la flexibilidad.

c) Socialización

Las narrativas de los entrevistados indican que el proceso de socialización con los nativos, al principio es difícil pero es una experiencia que los reta, porque no es lo mismo convivir con las personas que ir de turista. En algunos

lugares se dificulta más que en otros, depende en parte de cualidades personales, de las características de la otra cultura y también del compromiso intercultural de la institución anfitriona.

En las universidades de Estados Unidos, Alemania y Austria visitadas, hay programas de integración para los estudiantes que llegan de intercambio, lo que les facilita la socialización. En Francia y Latinoamérica no, los entrevistados comentan que aunque ellos tenían la disposición de relacionarse con los compañeros del lugar, estos ya tenían sus grupos y no propiciaban el acercamiento o los ignoraban, lo que dio lugar a que se identificaran y convivieran más con los otros extranjeros que estaban de intercambio, sin embargo, cuando la estancia se extendía, la interacción se facilitaba e incluso se establecían buenas amistades. Con el resto de la población observaron mayor apertura. Paola narra que en Toulouse la gente le respondía bien cuando trataba de acercarse o ellos se acercaban, “estaba en el supermercado hablando por teléfono con alguien y me escuchaban hablar español y me empezaban a hablar de política, de cómo estaba México y como estaba Francia”.

En todos los casos, las narraciones revelan que en la medida que dominaban el idioma y/o rompían con los estereotipos, la socialización se facilitaba y se avanzaba en el desarrollo de la competencia de apertura mental y empatía en el sentido definido por Carmona, Van der Zee y Van Oudenhoven (2011). Eso les permitía cambiar la mala imagen que los otros tienen del mexicano, el estereotipo de fiestero, haragán o narcotraficante “Piensan que México es pura fiesta, puro desmadre, que somos bien huevones...eso a mí me reventaba...” (Daniel). En sentido opuesto, vivir en Francia y viajar a Egipto le permitió a Diego apertura mental y acabar con el estereotipo de los musulmanes, “uno piensa lo peor de los musulmanes...quise meterme en la experiencia de vivir en un país musulmán mes y medio...uno va conociendo gente y te das cuenta de que son maneras distintas de vivir...”. (Estudiante de Economía, estuvo en la Universidad de Toulouse).

Valoración de la movilidad académica

a) Desarrollo personal

Diferentes estudios Carmona, Van der Zee y Oudenhoven (2013); Silva, Rodríguez & Navarrete (2016); López, M (2010); Aguilar, Y & Riveros, A (2017) y otros, argumentan que las experiencias de movilidad académica suelen ser enriquecedoras para los participantes, tanto en el ámbito profesional como personal, independientemente de las dificultades o inconvenientes del proceso de adaptación; al final, las experiencias, los aprendizajes y la estancia en general, se valora positivamente.

Los participantes aseguran que la estancia sí cumplió sus expectativas y hasta las superó; lo más sobresaliente fue el crecimiento personal, lo académico fue importante pero los logros personales tuvieron más peso “yo en lo académico... y si pues algo leve; porque si en mi persona, en lo que yo viví afuera de la escuela, siento que fue más que lo académico, creo que sobresale más lo personal” (Lizbeth, negocios internacionales fue a la Universidad Nacional de San Marcos, Perú).

En cuanto a su desarrollo personal reconocen que hubo un aumento de su autoestima, las reflexiones de Diego lo ilustran claramente “...cuando recién llegué...uno piensa Francia, Alemania...tienen más neuronas que uno o nacen más inteligentes...el primer semestre no me fue bien...pero conforme uno va agarrando confianza pues te das cuenta de que ellos son igual que nosotros...y a uno le va mejor...a final del programa los compañeros que quedamos, en los diez primeros promedios, cinco eran mexicanos...yo estaba como once o doce”.

A lo anterior, agregan que se vuelven más independientes porque nadie les hace las cosas, al principio de la estancia algunos tuvieron tutores pero su función era limitada, ellos tuvieron que aprender por su cuenta a como desenvolverse en una cultura ajena y fuera de la universidad, lo que coadyuvó a su apertura mental. “... aprendí yo solo, a andar ahí en la ciudad y todo eso...veía la forma de pensar de otras personas y de diferentes países, entonces te abre muchísimo la mente...te abre un poco más el panorama para entender a los demás” (Emmanuel estudia Administración de empresas, estuvo en la Universidad de Vigo en España)

superan el conformismo “...yo ya no me conformo como antes...veía como difícil salir del país...ahora quiero abrirme a conocer más culturas, busco oportunidades de estar viajando, conociendo gente...(Fernanda). También se percatan de que alcanzaron un mayor grado de madurez “...como persona creces mucho... son experiencias...ya tienes como cierta madurez...jamás me arrepentiría de haber ido, de lo que hice, conocí y aprendí” (Susana, estudiante de negocios internacionales, fue a la Universidad Pontificia de Medellín).

b) Valorar lo propio y a los otros

Entre los muchos aprendizajes obtenidos, destacan que aprenden a valorar lo propio, especialmente a su familia y lo que ofrece su país a pesar de sus problemas; pero también lo bueno y positivo de los otros, incluso retomar los buenos ejemplos para mejorar como país y como personas. Algo que les llamó mucho la atención de los europeos que trataron fue su sinceridad porque dicen lo que piensan, su respeto por las leyes y las normas, y sobre todo, su disfrute por la vida. “...son las seis de la tarde y nadie está trabajando, casi nadie, están tomando cerveza, en un café o comiendo un churro, están viviendo la vida...” (Johana, estudió en Fachhochschule Krems, en Austria).

Aimé, que estuvo en la Universidad de Santiago de Chile considera que deberíamos aprender de los chilenos lo correcta que es la gente, ...”hacen fila y no se brincan al otro, en el metro le dan respetan mucho el lugar para discapacitados y para personas viejitas...”

En síntesis, la valoración de la experiencia fue considerada como la mejor experiencia, como un reto cumplido, fructífero, todo fue positivo, como la oportunidad de conocer el mundo y saber que “allá afuera” hay muchas posibilidades pero es necesario salirse de la burbuja del país.

Comentarios finales

En términos generales, la información vertida por los estudiantes manifiesta que se alcanzaron los objetivos del Programa de Movilidad Académica de la Universidad de Guadalajara en cuanto a contribuir a la formación integral de los estudiantes para que avancen en el desarrollo del perfil internacional e incluso lo supera, como se puede constatar en la poca información aquí presentada sobre el proceso de adaptación frente a las situaciones que se viven y las competencias interculturales aprendidas en dicho proceso; lo mismo puede decirse respecto a la valoración de la estancia académica en cuanto a los beneficios percibidos desde el ámbito académico y el desarrollo personal. Es indispensable que la institución gestione los recursos necesarios para ampliar la cobertura del Programa a fin de que mas jóvenes se beneficien.

Referencias

- Aguilar, Y & Riveros, A(2016). La internacionalización de la educación superior: concepto y evolución del modelo en la Universidad de Costa Rica. Revista Educación 41(1). 1-31, enero-junio 2017. Recuperado de: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion>
- Carmona, C; Van der Zee, K; Van Oudenhoven, J. (2013). Competencias interculturales: aspecto clave para la internacionalización. En Gacel, A; Orellana, A (coordinadores). Educación superior, Gestión, Innovación e Internacionalización. México. Universidad de Guadalajara y Universidad de Valencia.
- Coordinación General de Cooperación e Internacionalización. Informe 2015 de actividades. Universidad de Guadalajara. Recuperado de: www.cgci.udg.mx/sites/default/files/Informe_CGCI-2015.pdf
- Jara, O (2009). La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano –una aproximación histórica-. Diálogo de Saberes No. 3, septiembre-diciembre, Caracas, pp. 118-129. Recuperado de: www.planificacionparticipativa.upv.es
- Hernández, R (2011).Contribución del intercambio estudiantil al desarrollo de competencias lingüísticas en un idioma extranjero. En Rosario, H; Padilla, S & Arancibia, M (coordinadores).Educación Superior, Innovación e Internacionalización. México, Universidad de Guadalajara.
- López, M (2010). El intercambio estudiantil como recurso promotor del desarrollo humano”. Estudio de caso. Tesis para obtener el grado de Maestra en Desarrollo Humano. México. Universidad Iberoamericana.
- Pozo-Vicente, C; Aguaded-Gómez, J (2012). El programa de movilidad ERASMUS: motor de la adquisición de competencias interculturales. Revista de Investigación Educativa, 30 (2).441-458.
- Silva, N; Rodríguez, A & Navarrete, G (2016). Intercambio académico y competencias interculturales de los estudiantes del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. En Pavlakis, E;Slobodan, H; Drosos, D & Kritikou, V, eds. Estudios y Homenajes Hispanoamericanos IV. Madrid. Ediciones Clásicas, S.A. y Ediciones Orto.
- UNESCO (2006). Directrices de la UNESCO sobre la educación intercultural. París. UNESCO.

INFLUENCERS, NUEVO CAMINO HACIA LA INTENCIÓN DE COMPRA

Sebastián Rodríguez Valdés¹, Dra. Grace Aileen Ruiz Santoyo² y M.C. Liliana Ramírez Navarro³

Resumen

La Generación Z se ha convertido en el foco de atención para las empresas debido a que son considerados los consumidores del futuro, esperándose que dominen el mercado durante los próximos años. Su exigencia e incremento de los canales de comunicación debido a las nuevas tecnologías, han orillado a las marcas a recurrir a personas que puedan hablar con ellos de tú a tú proyectando mayor credibilidad, concretamente estamos hablando de los *influencers*⁴. Por tal motivo, es indispensable conocer si la implementación de estrategias de marketing en colaboración con *influencers* es una buena técnica para acercarse a la generación Z. El objetivo de este estudio es analizar la relación existente entre la utilidad del eWOM y la intención de compra de los post-millennials. La información se recopiló a través de la aplicación de encuestas en la Comarca Lagunera y se pretende realizar un análisis factorial confirmatorio.

Palabras clave: Influencer, eWOM, Utilidad, Intención de compra, Generación Z.

Introducción

Con el nacimiento de nuevas tecnologías y el desarrollo de las mismas, es válido decir que hoy en día las personas están viviendo en un mundo cada vez más sofisticado en el que una persona no puede ser clasificada exclusivamente por su edad, género, nivel socioeconómico, o la zona geográfica en la que vive. Es necesario profundizar en características más específicas de ese individuo como lo son la manera en la que se comunica, informa y se relaciona con el resto del mundo. Cabe resaltar, que en los últimos años ha aparecido un nuevo grupo de jóvenes que se enmarcan en un momento crucial y que despiertan el interés de marcas, políticos, medios de comunicación, etc. En este sentido, no hay diferencia con las generaciones anteriores, el futuro les pertenece (INJUVE, 2016). Por supuesto, se trata de la Generación Z.

Planteamiento del problema

La Generación Z se ha convertido en el nuevo foco de atención para investigadores, marcas, empresarios, etc. Esto a causa de que esta nueva generación se acerca a la etapa adulta de sus vidas, lo que derivará en un mayor poder adquisitivo y, por ende, un mayor dominio en el mercado. La Generación Z (también llamada "Postmillennials, Centennials o Generación Web"), es la primer generación en haber crecido con *smartphones* a su alcance (Southgate, 2017). En consecuencia, está mejor preparada e informada, motivo por el cual se prevé que cambien las reglas del juego en el mundo del marketing y la publicidad.

Por ello, las organizaciones han buscado la ayuda de personas que puedan hablar de tú a tú con los clientes, de manera que sus mensajes tengan una credibilidad mayor que al ser expresadas por las propias empresas. Es aquí donde nace el término *influencer*, que se basa en la capacidad que tiene una persona de influir en un determinado grupo de individuos para modificar sus opiniones; esta audiencia sigue sus pasos de manera incondicional, admiran y comparten su estilo de vida (Pérez & Campillo, 2016).

¿Pero realmente las influencias de éstos, son un factor clave para la generación de ventas para organizaciones?

¹ Sebastián Rodríguez Valdés es Estudiante de la Licenciatura en Mercadotecnia, Facultad de Economía y Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.

sebasrvaldes@gmail.com

² Dra. Grace Aileen Ruiz Santoyo es Profesora en la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.

grace.ruiz@uadec.edu.mx

³ M.C. Liliana Ramírez Navarro es Profesora en la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.

liramirez@uadec.edu.mx

⁴ *Influencer*. Traducción del inglés hombre que influencia.

Hasta el momento, los autores no han definido una respuesta para esta incógnita, ya que en México hay pocos estudios que hablen sobre como los *influencers* benefician a una empresa y si efectivamente crean un efecto positivo en la actitud del consumidor hacia la marca y la intención de adquirir sus productos o servicios. De lo anterior, surgió la inquietud por realizar el presente trabajo de investigación y poder respaldar el efecto que tiene la implementación de estas estrategias en el mercado; y que además sirva como base para que una empresa pueda tomar la decisión de incursionar o no en el mundo de los *influencers*.

Objetivos

El principal objetivo de la presente investigación, es analizar el impacto real que tiene el *electronic Word of Mouth (eWOM)* en relación a la intención de compra de los usuarios mexicanos pertenecientes a la Generación Z.

Así mismo, se tienen planteados objetivos específicos los cuales son:

1. Analizar cuál es la utilidad que perciben los consumidores pertenecientes a la generación Z del eWOM.
2. Establecer la relación que hay entre el EWOM y la intención de compra del usuario mexicano, así como el grado de dicha relación.
3. Determinar si para una empresa es realmente viable invertir en publicidad en colaboración con algún *influencer*, y cómo ésta influiría en su relación con este tan destacado grupo de consumidores categorizados como “Generación Z”.

Hipótesis

Con base en la revisión de la literatura, se encontró que la utilidad del eWOM gestiona la influencia de todas las características del eWOM en la intención de recompra en línea (Matute, Polo-Redondo, & Utrillas, 2016); por tanto, se puede suponer que la utilidad del eWOM es el factor clave para desarrollar una adopción del eWOM por parte del consumidor. De acuerdo con esto, se planteó la siguiente hipótesis:

H1: La utilidad del eWOM presenta una influencia en la adopción del eWOM del consumidor mexicano perteneciente a la Generación Z.

Erkan y Evans (2016) respaldan que efectivamente existe una fuerte relación entre la implementación del eWOM y la intención de compra del consumidor. Sin embargo, aunque sus estudios tengan validez en otras partes del mundo, es importante comprobar que sean aplicables en México, específicamente en los consumidores pertenecientes a la Generación Z, y si dicha relación es de igual magnitud. En tal sentido, surge la segunda hipótesis del presente trabajo de investigación:

H2: La implementación del eWOM presenta una influencia en la intención de compra del consumidor perteneciente a la Generación Z.

Justificación

Gracias al poder de Internet, la posibilidad de captar la atención de una multitud de personas más rápidamente es una realidad, los profesionales del sector lo saben y utilizan la influencia social de personajes públicos para vender sus productos y servicios (Kimmel & Kitchen, 2014),

La Interactive Advertising Bureau (IAB México) (2017), realizó un estudio que demuestra que efectivamente existe una inclinación por parte de las empresas de implementar *influencers* en sus estrategias de comunicación y publicidad, tanto así, que ha crecido casi a triple dígito solamente en los años 2015 y 2016 y se pronostica que esta cifra siga aumentando en los próximos años. Por tal razón, la IAB México indicó que hoy en día existe una gran necesidad de estandarización en la industria del *influencer*. Aunado a esto, la Asociación de Internet en México (2018) reportó que el 34% de los internautas mexicanos son menores de edad, lo cual nos indica que realmente el mercado está siendo ocupado cada vez más por la Generación Z y que las marcas deben estar preparadas para saber cómo comunicarse con ellos y cumplir sus necesidades y exigencias.

Marco Teórico

A continuación, se abordarán los estudios que se han realizado a través de los años, los cuales permiten validar la relación entre las variables manejadas en el presente estudio de investigación (Utilidad del eWOM, eWOM e intención de compra):

Henning-Thurau, Gwinner, Walsh y Gremler (2004) definen eWOM como cualquier declaración, positiva o negativa, hecha por un consumidor potencial o actual acerca de un producto o una marca, la cual está disponible para una multitud de personas o instituciones a través de internet. Por otro lado, Mazzarol, Sweeney y Soutar (2007) afirman que el eWOM es una manera efectiva para los consumidores de obtener información de otros consumidores con mayor experiencia en un menor tiempo.

Por su parte, Fandos y Flavián (2006) definen a la intención de compra como la promesa implícita que se hacen los consumidores a ellos mismos, de adquirir el producto o servicio la próxima vez que visiten el punto de venta (ya sea tradicional o digital). Del mismo modo, Park y Lee (2009) definen la intención de compra como la disposición de un consumidor de comprar un producto en el futuro, o como la probabilidad de que lo haga.

En otro orden de ideas, la utilidad se refiere al grado al cual un individuo cree que utilizando determinado sistema o información mejorará su desempeño laboral. Se ha demostrado que este constructo es un fuerte determinante en las intenciones conductuales de las personas (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). En materia, la utilidad del eWOM se puede definir como el grado en el que una persona cree que cierta información le permitirá tomar una mejor decisión de compra. Aunado a esto, Matute, Polo-Redondo y Utrillas (2016) probaron que existe un efecto positivo directo entre las características del eWOM y la utilidad percibida por los usuarios de un sitio web, esto hacer referencia a que en efecto el consumidor toma como referencia la utilidad que percibe del eWOM a la hora de decidir si tomarlo en consideración o no.

Además, Erkan y Evans (2016) confirmaron en su investigación que la calidad, credibilidad, utilidad, adopción de la información, la necesidad de informarse y la actitud hacia la información; son factores clave del eWOM que influyen en las intenciones de compra de los consumidores. Por su parte, Kudeshia y Kumar (2017) demostraron que efectivamente el eWOM tiene una influencia en la intención de compra del consumidor. Sin embargo, su investigación estuvo enfocada en la interacción de los usuarios en redes sociales y no tenía como muestra específica a consumidores pertenecientes a la Generación Z, los cuales como ya se mencionó anteriormente, se espera tengan un papel protagónico en el mercado durante los próximos años.

Marco Metodológico

De acuerdo con el objetivo general de la presente investigación, se propuso la realización de un estudio causal y transversal. Causal, ya que se desea conocer a través de hipótesis establecidas si existe una relación entre las variables, así como el grado en que se da dicha relación; y transversal debido a que el estudio se llevó a cabo en un solo punto en el tiempo.

La unidad de análisis está conformada por consumidores pertenecientes a la Generación Z y residentes de la Región Lagunera de los estados Coahuila y Durango, debido a la conveniencia de realizar el estudio en esta región. El sujeto de estudio está delimitado por hombres y mujeres nacidos entre los años de 1996 y 2009, con un nivel socioeconómico C, C+ y A/B, usuarios de internet y seguidores de por lo menos un *influencer* en cualquier red social.

Al no contar con un registro del número total de los sujetos de estudio, se realizó un muestreo aleatorio simple a través de establecer una población infinita. El tamaño de la muestra es de 384 consumidores tomando en cuenta un 95% de confianza y un error muestral del $\pm 5\%$. Con la finalidad de contar con un instrumento fiable, se adaptaron y tradujeron las escalas estudiadas en la revisión de la literatura, en este mismo sentido para demostrar la confiabilidad y validez del instrumento, se realizaron procedimientos estadísticos.

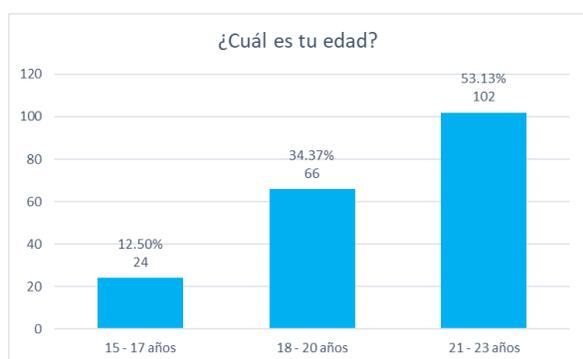
El instrumento presenta una primera etapa que permite identificar y filtrar al sujeto de estudio, en una segunda sección se constituyeron los ítems de cada variable, y en la última sección se incluyeron los datos que permiten clasificar al consumidor de acuerdo a su Nivel Socioeconómico (NSE), conforme a la regla 6x7 de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados (AMAI). El levantamiento de encuestas se realizó de manera digital a través del envío de los cuestionarios vía internet.

Resultados

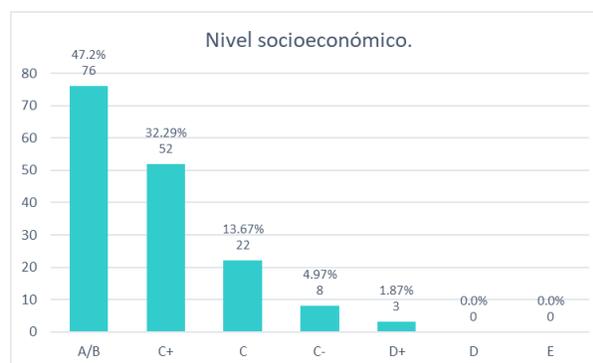
A continuación, se presentan los resultados obtenidos hasta el momento; en primera instancia se muestran las estadísticas que representan el perfil demográfico de los encuestados, a partir de la información recabada de los cuestionarios aplicados en línea. En los gráficos se observan la edad y el nivel socioeconómico de los encuestados.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede distribuir el género de los encuestados, de los cuales el 57% corresponde al género Femenino, y el 43% al género masculino. Por su parte, en la gráfica 1 se muestra la distribución de las edades de los consumidores encuestados: el 12.5 % tienen entre 15 y 17 años, el 34.37% entre 18 y 20 años, y el 53.13 entre 21 y 23 años- De acuerdo a esta información se corrobora que la muestra está compuesta por consumidores que forman parte de la Generación Z.

Continuando con la presentación de los resultados, en la gráfica 2 se puede observar el nivel socioeconómico al que pertenecen los participantes del presente estudio, en donde se puede confirmar que el 93.16% de los encuestados forman parte del sujeto de estudio. Recordando que se determinaron los niveles A/B, C+ y C como los idóneos de acuerdo al poder adquisitivo que poseen.



Gráfica 1. Edad
Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 2. Nivel socioeconómico
Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con los gráficos descriptivos del perfil del consumidor, se determinó el porcentaje de la conciencia que se tiene sobre la existencia de algún *influencer*, en donde, el 89.9% de los encuestados reconoce conocer a por lo menos un *influencer*. En este sentido, se puede confirmar que existe una interacción entre los *influencers* y los consumidores pertenecientes a la Generación Z.

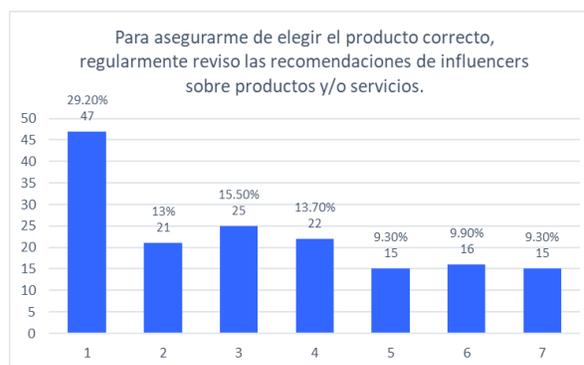
En segunda instancia, se presentan las siguientes estadísticas, las cuales representan los resultados obtenidos hasta el momento de las variables manejadas en la presente investigación.

Para la variable eWOM, en la gráfica 3 se muestra la distribución de la frecuencia con la cual los consumidores revisan recomendaciones hechas por *influencers*. Se puede observar que gran parte de los encuestados no está de acuerdo con la afirmación presentada (54.7%), por tanto, se podría concluir que los integrantes de la Generación Z no suelen buscar la opinión de algún *influencer* a la hora de adquirir un producto y/o servicio.

Por su parte, en la gráfica 4 se puede observar que el 57.7% de los consumidores no revisa recomendaciones hechas por *influencers* para asegurarse de que están adquiriendo el mejor producto y/o servicio. Esto indica que la opinión de un *influencer* no es un factor determinante en la decisión de compra del consumidor mexicano perteneciente a la Generación Z.

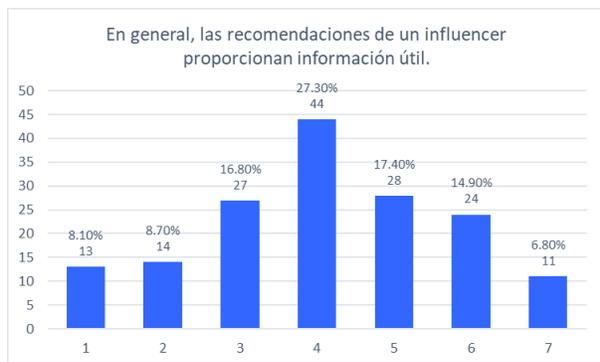


Gráfica 3. Revisión de las recomendaciones
Fuente: Elaboración propia.

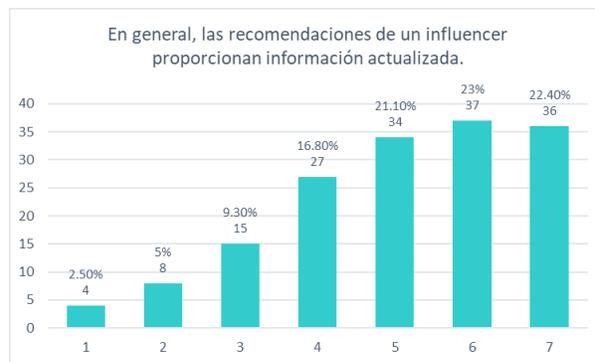


Gráfica 4. Elección de producto correcto
Fuente: Elaboración propia.

Para la variable Utilidad del eWOM, se presentó la afirmación “En general, las recomendaciones de un *influencer* proporcionan información actualizada”. En la gráfica 5 se muestran las respuestas obtenidas, donde el 83.3% estuvo de acuerdo; esto indica que el consumidor percibe al *influencer* como un individuo actualizado e informado, y aunque no revise frecuentemente lo que dice, el consumidor sabe que este cuenta con la información más actual.



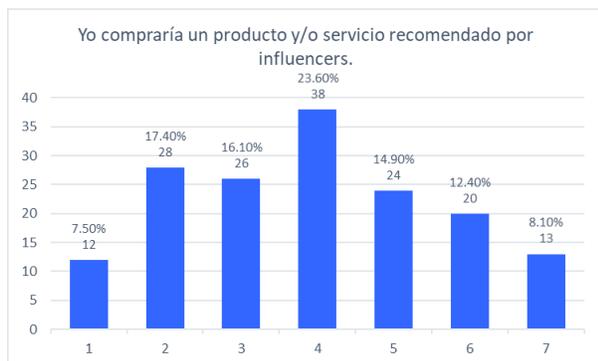
Gráfica 5. Información útil
Fuente: Elaboración propia.



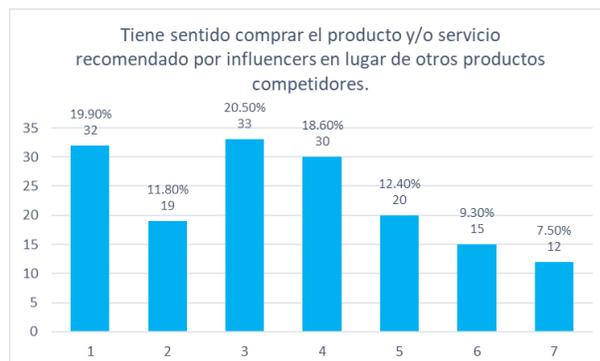
Gráfica 6. Información actualizada
Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la gráfica 6 se puede observar la opinión del consumidor en términos de la utilidad de la información que presenta un *influencer*, en donde el 66.4% de los consumidores está de acuerdo de que, en efecto, un *influencer* brinda información útil.

Para la variable Intención de compra, en la gráfica 7 se puede observar que el 59% de los consumidores en efecto compraría un producto y/o servicio recomendado por un *influencer*. Sin embargo, los resultados que se muestran en la gráfica 8 indican que el 47.8% de los integrantes de la Generación Z optarían por un producto recomendado por un *influencer* sobre algún otro de la competencia; esto indica, que la recomendación de un *influencer* no brinda tanto poder a una marca sobre su competencia, por lo que no se podría asegurar que ésta generaría más ventas que el resto de sus competidores.



Gráfica 7. Compraría un producto y/o servicio
Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 8. Tiene sentido comprar un producto y/o servicio
Fuente: Elaboración propia.

Comentarios finales

Los resultados presentados hasta el momento se obtuvieron a través de estadísticos descriptivos, por tal motivo, no se pueden formular soluciones concluyentes en cuestión a la relación entre las variables manejadas en el presente trabajo de investigación. Por lo anterior, se tiene previsto realizar un análisis factorial confirmatorio y un modelado estructural, que permitan llegar a resultados concretos y así, formular recomendaciones reales para las organizaciones.

Referencias

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Asociación de Internet. (2018). 14º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2018. <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/14-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-usuarios-de-Internet-en-Mexico-2018/lang.es-es/?Itemid=>.
- Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 982-1002.
- Erkan, I., & Evans, C. (2016). The influence of eWOM in social media on consumers' purchase intentions: An extended approach to information adoption. *Computers in Human Behavior*, 47-55.
- Ernest and Young. (2015). *What if the next big disruptor isn't a what, but a who?* Obtenido de [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-what-if-the-next-big-disruptor-isnt-a-what-but-a-who/\\$File/EY-what-if-the-next-big-disruptor-isnt-a-what-but-a-who.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-what-if-the-next-big-disruptor-isnt-a-what-but-a-who/$File/EY-what-if-the-next-big-disruptor-isnt-a-what-but-a-who.pdf)
- Fandos, C., & Flavian, C. (2006). Intrinsic and Extrinsic Quality Attributes, Loyalty and Buying Intention: An Analysis for a PDO Product. *British Food Journal*, 646-662.
- Henning-Thurau, T., Gwinner, K. P., Walsh, G., & Gremler, D. (2004). Electronic word-of-mouth via consumer-option platforms what motives consumers to articulate themselves on the internet? *Journal of Interactive Marketing*, 18, 38-52.
- INJUVE. (2016). La Generación Z y la información. *Revista de Estudios de Juventud*. Obtenido de INJUVE: http://www.injuve.es/sites/default/files/2017/28/publicaciones/documentos_7_la_generacion_z_y_la_informacion.pdf
- Interactive Advertising Bureau México. (2017). 11a. Edición Estudio de Inversión en Comunicación en Internet en México 2016. . Obtenido de https://www.iabmexico.com/wp-content/uploads/2017/08/EICI_2017_V_Prensa.pdf
- Kimmel, A., & Kitchen, P. (2014). Word of Mouth and Social Media. En *Journal of Marketing Communications* (págs. (1-2,2-4)).
- Kudeshia, C., & Kumar, A. (2017). Social eWOM: does it affect the brand attitude and purchase intention of brands? *Management Research Review*, Vol. 40, Issue: 3, pp.310-330. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/MRR-07-2015-0161>
- Matute, J., Polo-Redondo, Y., & Utrillas, A. (2016). The influence of eWOM characteristics on online re-purchase intention: Mediating roles of trust and perceived usefulness. *Online Information Review*, 1090-1110.
- Mazzarol, T., Sweeney, J., & Soutar, G. (2007). Conceptualizing word-of-mouth activity, triggers and conditions: an exploratory study. *European Journal of Marketing*, 41, 1475-1499.
- Park, C., & Lee, T. (2009). Information Direction, Website Reputation and eWOM Effect: A Moderating Role of Product Type. *Journal of Business Research*, 61-67.
- Pérez, C. M., & Campillo, A. C. (2016). Influencer Engagement, Una estrategia de comunicación que conecta con la generación Millennial. Alicante.
- Peterson, H. (2014). Millennials are old news- Here's everything you should know about Generation Z. Business Insider.
- Rodríguez, L. (2007). *La teoría de la acción razonada: Implicaciones para el estudio de las actitudes*. Obtenido de Alfa Guía: http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320437914_40.pdf
- Southgate, D. (2017). The Emergence of Generation Z and Its Impact in Advertising: Long-Term Implications for Media Planning and Creative Development. *Journal of Advertising Research*, 227-235.

HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB DE USO EMPRESARIAL

ISC. José Guillermo Rodríguez Villafaña¹

Resumen— Conocer las características que ofrecen los frameworks de desarrollo web para saber en que tipo de aplicativos se puede utilizar. Determinar las funcionalidades que cuentan este tipos de herramientas. Y determinar la curva de aprendizaje que presentan, así como el grado de uso que tienen en la actualidad

Palabras clave— desarrollo de sistemas, programación web, mvc, software.

Introducción

En este artículo se realizó una investigación sobre las herramientas para el desarrollo de aplicaciones web que existen en la actualidad. Esto con el objetivo en primera instancia de conocer que características básicas deben tener estas, para ser consideradas frameworks de desarrollo. Y como consecuencia de esto hacer un comparativo donde podamos determinar las ventajas y desventajas de los frameworks analizados.

Esto resulta de gran utilidad para los programadores de hoy en día que tratan de buscar estas herramientas para agilizar el desarrollo de aplicaciones en sus empresas, pero que se encuentran con la disyuntiva de decidir cual es la herramienta que le de soporte a su desarrollo, que la curva de aprendizaje le proporcione resultados en poco tiempo.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En esta investigación, se tuvo que definir en primera instancia que es un framework de desarrollo. Los frameworks involucran una organización en los códigos de programación lo que facilita la administración del sitio. También cuentan con herramientas para la generación de código básico, así como herramientas ya desarrolladas que ayuden a la implementación de aplicaciones, agilizando el trabajo y agilizando la productividad de los desarrollos.

Uno de los principales componentes que debe contar un framework es la técnica conocida como MVC Modelo-Vista-Controlador. Esta herramienta ayuda al organizar la arquitectura de las aplicaciones.

- Modelo.- organizamos los datos de acuerdo a las reglas del negocio, es decir a las funcionalidades que va a ofrecer el desarrollo al usuario de este.
- Vista.- ayuda a identificar la forma en que presentamos la información a los usuarios de la aplicación.
- Controlador.- este es el encargado de facilitar la interacción que tiene el usuario, para que estas sean procesadas de forma ordenada durante la ejecución de el aplicativo.

Existen diversos modelos para el funcionamiento y organización de los desarrollos de software, pero este modelo involucra una administración sencilla y funcional, permitiendo el crecimiento constante de la aplicación a futuro. Lo que implica la facilidad para el programador de entregar un producto con alto valor agregado.

Dando por enterado que las aplicaciones deben contar con este modelo, nos vemos a la necesidad de determinar, que características relevantes deben tener los frameworks de desarrollo. A continuación se enuncian estas características.

- **Curva de Aprendizaje.**
Se centra en el tiempo que tarda el programador en aprender y poder tener la confianza de desarrollar aplicaciones en un entorno que puedan ser puestas en producción en un tiempo corto. Esto tiene que ver con la facilidad que brinde el framework para utilizarlo, de tal forma que retenga y usen los programadores.
- **Lineas de código.**
Algunos expertos en el desarrollo de software consideran que estas herramientas utilizan demasiado código para hacer una tarea, esta opción puede ser discutida, ya que aunque de la impresión de que

¹ ISC José Guillermo Rodríguez Villafaña estudiante de la Maestría en Innovación Aplicada del Tecnológico Nacional de México en Celaya. m17203128@itcelaya.edu.mx

retraza el tiempo de desarrollo, también hay que considerar la documentación y reutilización de código que pueden ofrecer en la mayoría de los casos.

- **Seguridad del Sistema.**

Esta es una herramienta que debe garantizar seguridad para la aplicación ya que va a ser el punto de acceso a los usuario, y el que va a controlar que la información del cliente no vaya a ser vulnerada. En este apartado, debe permitir que el programador pueda asignar los permisos de acceso a los usuarios de acuerdo a los roles que maneje en la aplicación.

- **Acceso a datos.**

Debe apoyar al programador a interactuar con la base de datos que el programador o el usuario designen pertinente para salvaguardar su información. En esta parte se debe considerar un concepto llamado ORM (Mapeo del objeto-relacional), este consiste en organizar la información de la base de datos en obejetos de tal forma que el programador los pueda utilizar de forma más facil en el framework y por consiguiente en el desarrollo de la aplicación.

- **Soporte**

Esta herramienta es indispensable ya que la mayoría de estas herramientas son de código abierto por lo que exista una gran comunidad ayudará a que el framework perdure, y tenga herramientas ya desarrolladas y sobre todo provadas que ayuden a agilizar los desarrollos. En este punto también se debe considerar la documentación que tenga el framework de la forma en que se utiliza.

A continuación indicaremos la recopilación de los Frameworks, más utilizados en el año 2018, con las características más sobresalientes de cada uno. Hay que recalcar que el orden en el que se enumeran no indica alguna tendencia por lo que se mencionaran en orden alfabético.

Angular



Figura 1. Logotipo de Angular

Es de código abierto, desarrollado por la empresa Google, utiliza el MVC, esta basado en el uso principal de javascript, apoya con la generación de código. Ejecuta aplicaciones de distintos lenguajes de programación como node.js, .NET y PHP. Sus aplicaciones se cargan rápidamente en el navegador. Ayuda a la detección de errores en la aplicación. Tiene una herramienta para hacer pruebas llamada Karma. Tiene un API para crear animaciones complejas. Es multiplataforma y se creo en el año 2016. Su ultima versión estable es la 6.1.2.

Django



Figura 2. Logotipo de django

Es de código abierto, creado en python que respeta el modelo MVC, fue desarrollado por la empresa Lawrence. Tiene la filosofía del re-uso, y desarrollo rápido. Dentro de sus funcionalidades esta la administración de sitios de contenidos, brindando una administración de usuario y grupos de usuarios por medio de bitacoras. Utiliza el mapeo

objeto relacional, plantillas y vistas genéricas. La documentación la obtiene del modelo de base de datos. El proyecto inicio en 2015, teniendo como ultima versión estable la 2.0.

Laravel



Figura 3. Logotipo de Laravel

Es de código abierto, utiliza el lenguaje de programación PHP en sus versiones 5 y 7. Tiene un motor generador de plantillas. Implementa el modelado objeto relacional, el modelo vista controlador, y el uso del cache de los navegadores. Fue creado por Taylor Otwell en 2011, y su ultima versión estable es 5.6.

Rails



Figura 4. Logotipo de Rails

Es un también de código abierto, que esta basado en el lenguaje de programación Ruby, incorpora el MVC en su totalidad, y tecnicas de diseño RESTfull. Dentro de los aplicativos creados con este framework se encuentra github y airbnb, lo que le da un reconocimiento al ser plataformas robustas y utilizadas en todo el mundo.

Yii



Figura 5. Logotipo de yii

Es un framework de código abierto, que utiliza el lenguaje de programación php, lo que facilita que se creen aplicaciones robustas en corto tiempo. Manja el mvc, y el paradigma de programación orientado a objetos. Su documentación es sencilla y facil de aprender, pero una de sus principales características es la integración con código de terceros entre los que se encuentran PEAR y Zend.

Referencias bibliográficas

- Angular (2018), Un framework web y movil, <https://angular.io/>
- Django (2018), El framework para perfeccionistas, <https://www.djangoproject.com/>
- Rails(2018), Framework de aplicación web, <https://rubyonrails.org/>
- Laravel (2018), El framework PHP para artesanos, <https://laravel.com/>
- Rusel (2016), Framework, ¿Qué es?, <http://snte-tics-educacion.blogspot.com/2016/09/framework-que-es-caracteristicas-y.html>
- Yii (2018), Yes, it is, <https://www.yiiframework.com/>

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se presentaron las características generales que tienen los frameworks de desarrollo web, ejemplificando las características que debemos tomar en cuenta al momento de elegir uno al momento que queremos desarrollar aplicativos a empresas. Se mencionaron los cinco mejores de este año, tomando en cuenta principalmente las aplicaciones desarrolladas y que se encuentren en producción.

Conclusiones

El uso de este tipo de herramientas ayuda al desarrollo y crecimiento de aplicaciones, ayudando a las empresas a ser cada vez más productivos y permitan ser más competitivos. Y como se vio, los frameworks presentados son de uno libre por lo que aunque se considerará desventaja, más bien es lo contrario ya que existe una gran comunidad que respalda y da soporte a cada uno de ellos, ayudando a que se tenga mayor documentación y ejemplos ya desarrollados para su implementación. Y alguna herramienta que solucionó un problema, puede ayudar a los demás a solucionar un problema similar.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación deben estar revisando cuáles son las tendencias que marcan los programadores y principalmente saber que desarrollos o aplicaciones están funcionando con los mismos, porque que más que algo que está probado y funcionando sirve de carta de presentación para cada uno de los frameworks que existen hoy en día. Ya que su función es que se difundan y se sigan actualizando.

Diseño de un alimento funcional a partir de mermas comerciales de Papaya (*Carica papaya*) y de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) para infantes y niños en comunidades rurales del estado de Veracruz

Alexis Rojas Gonzalez¹, MI. Anilú Miranda Medina²,
MC. Sandra Pérez Correa³, Dra. Guadalupe del Carmen Rodríguez Jiménez⁴

Resumen—El objetivo de la investigación fue la propuesta de una papilla funcional deshidratada de bajo coste a partir de mermas comerciales de papaya (*Carica papaya*) y Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) debido a la sinergia nutricional que presentan estos dos componentes por su contenido de hierro y ácido ascórbico se determinó que en la etapa de secado de la papilla se degradaba en grandes cantidades el ácido ascórbico, motivo por el cual se tomó la decisión de fortificarlo nuevamente con ácido ascórbico después de la etapa de secado a temperatura ambiente (25°C). Las mermas comerciales de papaya en Veracruz son viables económicamente para su procesamiento (\$3/kg), así mismo se realizó el análisis económico para la puesta en marcha de una planta de producción de la papilla funcional. Dicho análisis resultó con una inversión inicial de \$50,000 USD y teniendo una Tasa Fija de Retorno (ROI por sus siglas en inglés) de 0.24

Palabras clave— Papilla funcional, mermas comerciales, Tasa Fija de Retorno, Sinergia.

Introducción

El constante problema de la falta de alimentos y la desnutrición en las zonas rurales de Veracruz afectan a más del 50% de los veracruzanos. Como consecuencia de una mala calidad de nutrición en los infantes del estado de Veracruz, pueden desarrollar diversas patologías derivadas de una pobre alimentación baja en vitaminas y minerales que son esenciales para su crecimiento (UNICEF, 2015). Diversas investigaciones apuntan a que la alimentación del infante hasta los 3 años de edad es clave para su salud nutricional, pues es precisamente en esta etapa cuando se empiezan a establecer los hábitos alimenticios que mantendrá el pequeño durante su infancia y que garantizarán un crecimiento y desarrollo adecuado. La papaya es una fruta que se considera originaria de Centro América, el fruto es una baya de formas entre periforme y ovalada, de color naranja y, en ocasiones, de color amarillo dependiendo del grado de madurez del fruto. Algunos productos obtenidos a partir de su industrialización son los siguientes: papaína, pectina, esencias, aceites, diversos medicamentos, néctares, conservas, miel, jalea, mermeladas, jugos, confitado, etc.

Metodología

Una dieta alimenticia equilibrada contiene cantidades suficientes de calorías y nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo óptimo del organismo en cada etapa de la vida, así como para prevenir deficiencias o excesos nutricionales. Sin embargo en México, específicamente en el estado de Veracruz el 75% de la población vive en situaciones de pobreza y no pueden acceder a una alimentación saludable o completa, debido a esta alarmante situación, las enfermedades derivadas de una mala nutrición tienen un índice de incidencia muy elevado entre menores de 5 años.

Producción agrícola en Veracruz

Veracruz es uno de principales estados productores de productos agrícolas, en el cual se produce cerca del 80% de todas las especies vegetales del país, por lo que tiene un alto índice de desperdicios de frutos, esto se debe en primer lugar a que se produce demasiado producto y el tiempo o temporadas para cada fruta no es suficiente para

¹Alexis Rojas González es estudiante de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Veracruz, México alexisrojasgonzalez96@gmail.com

²La MI. Anilú Miranda Medina es Catedrática de Ingeniería Química e Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Veracruz amime_77@hotmail.com

³La MC. Sandra Pérez Correa es Catedrática de Ingeniería Química e Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Veracruz perez_correa@hotmail.com

⁴La Dra. Guadalupe del Carmen Rodríguez Jiménez es profesora investigadora de la Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos (UNIDA) del Instituto Tecnológico de Veracruz. lupitarj@itver.edu.mx

comercializar o consumir toda la producción agricultora y en segundo lugar, diversas empresas contribuyen al desperdicio de frutas al no aceptar comercializarlas por los estándares de calidad de dichas empresas (Tabla 1).

FRUTOS (2015)	PRODUCCIÓN t)	% TOTAL NACIONAL	LUGAR NACIONAL
CHAYOTE	113 249	84.0	1° DE 6
CAÑA DE AZÚCAR	18 624 735	36.9	1° DE 15
NARANJA	2 006 225	49.5	1° DE 27
PAPAYA	91 045	14.8	3° DE 20
SANDÍA	95 072	9.2	3° DE 27

TABLA 1. RANKIN DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN EL ESTADO DE VERACRUZ (INEGI 2015)

Papaya (Carica papaya)

La Tabla 2 muestra los valores nutricionales basados en una dieta de 1500cal para niños menores de 5 años por cada 100g de papaya (*Carica papaya*) en un desglose específico para cada componente químico nutrimental.

COMPONENTE NUTRICIONAL	VALOR
ENERGÍA	35.01 kcal
POTASIO	182 mg
VITAMINA A	152.50 µg
PROTEÍNAS	0.50 g
FÓSFORO	13.00 mg
VITAMINA B1	0.03 mg
HIDRATOS DE CARBONO	7.10 g
FIBRA	1.90 g
CALCIO	21.00 mg
AGUA	90.40 g
VITAMINA C	69.00 mg
MAGNESIO	11.00 mg

TABLA 2. COMPOSICIÓN NUTRIMENTAL DE LA *Carica papaya* (Martínez, 2015).

La Tabla 2 muestra que la papaya posee alrededor de 60.9mg de vitamina C por cada 100g, lo cual equivale a la cantidad que puede aportarnos una naranja de más de 150g. De esta manera, la papaya se convierte en un excelente candidato para ser utilizado como materia prima de la papilla funcional debido a que es una gran fuente de estas vitamina, antioxidantes que junto al magnesio, vitamina A y potasio (182mg).

Amaranto (Amaranthus hypochondriacus)

En México se cultiva una gran cantidad de granos para el consumo humano, siendo los mas importantes el amaranto, el trigo, el maíz, sorgo y arroz. El amaranto es catalogado como un grano cuyo valor nutrimental es superior al resto de las semillas que comúnmente se cultivan en el país (Tabla 3)

COMPOSICIÓN	AMARANTO	TRIGO	MAÍZ	SORGO	ARROZ
HUMEDAD	8%	12.5%	13.8%	11%	11.7%
PROTEÍNA CRUDA	15.8g	14g	1.3g	12.3g	0.09g
GRASA	6.2g	2.1mg	4.5g	3.7g	2.1mg
FIBRA	15.2g	6.2g	5.8g	6.7g	0.05g
CENIZAS	3.4 mg	1.9 mg	1.4mg	1.9mg	1.4mg
CALORÍAS/100g	366	343	352	359	353

TABLA 3. COMPOSICIÓN APROXIMADA DEL GRANO DE AMARANTO EN COMPARACIÓN CON OTROS CEREALES (Aguirre, 2010)

Destacando el contenido nutricional del amaranto los carbohidratos son el componente mayoritario de la semilla conformando el 60% de este especialmente compuesto de almidones. El amaranto posee un contenido proteico superior a los cereales, cercano al 16% .La importancia de su valor biológico se encuentra en que contiene aminoácidos

esenciales. La semilla es una buena fuente de grasas esenciales, y de la misma se extrae el aceite de amaranto. Su contenido en fibra es muy superior a los cereales, aportando 15.20g por 100g de producto.

Mermas comerciales de papaya en Veracruz

En México el cultivo de la papaya maradol se produce en 22 estados, siendo los principales estados productores de acuerdo a la participación promedio en la superficie sembrada como se expone en la Tabla 4.

ESTADO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO	% NACIONAL
VERACRUZ	527	911	2249	8676.69	8364.69	8761.69	9158	5521.18	37.74
CHIAPAS	2172	2285	2574	2388.25.25	2388.75	1838.5	2201	2333	15.95
MICHOACAN	456	784	1240	1297.9	1688.4	1273	1717	1208.04	8.26
YUCATAN	1025	712	1054	1296	1313.8	1409.9	1395	1186	8.11

TABLA 4. PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE VERACRUZ EN LA PRODUCCIÓN ANUAL DE PAPAYA (Mariano, 2009)

Debido a la alta producción de papaya en el estado de Veracruz es fácil comercializarla con empresas distribuidoras de alimentos. Sin embargo, algunas empresas son muy específicas y estrictas en cuanto a sus estándares de calidad y aceptación de sus insumos, esto ocasiona que aunque la producción de papaya en Veracruz sea sobresaliente, una importante cantidad de producto se vea afectado siendo clasificado como merma comercial. La merma comercial de la papaya está a un precio de \$3 MXN.

ESTADO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VERACRUZ	145	197	234	545	639	621	896
CHIAPAS	123	154	116	95	174	86	107
MICHOACAN	55	245	345	289	175	143	96
YUCATAN	159	137	45	102	133	236	76

TABLA 5. TONELADAS DE MERMAS COMERCIALES DE PAPAYA DE ACUERDO A LA PRODUCCIÓN ANUAL (Ulloa, 2009)

De acuerdo con la Tabla 5 las mermas comerciales aumentan a medida que aumenta la producción de papaya, esto es a los altos estándares de calidad de las empresas que adquieren el producto. Diversos factores por los cuales estos productos son rechazados son los siguientes: 1.- El peso de la fruta: algunas empresas que compran frutas y verduras tienen estándares de calidad basados en el peso de la fruta, peso mayor a 700g de tal manera todas las papayas que sean etiquetadas con la letra A no son contempladas para su comercialización y 2.- Por su clasificación en el "Codex Alimentarius Standard para las papayas" Este documento define las propiedades que debe presentar (aparición fresca y sana, libre de sustancias ajenas visibles y de todo tipo de plagas, hongos, etc, entre otras). Las clasifica para el comercio en tres grados de calidad: Extra, Primera y Segunda.

Diseño experimental

Se evaluaron distintas propuestas de diseño de proceso, en los cuales el factor determinante para la elección final es la estimación del costo de la etapa de deshidratación de la pulpa de papaya y amaranto y la transformación en polvo, la propuesta de diseño experimental fue la implementación de un proceso de secado por aspersión debido a que este equipo demostró tener más ventajas en relación con otros métodos de secado propuestas antes mencionadas. El esquema utilizado fue un diagrama DFP (Diagrama de Flujo de Proceso) realizado de forma digital utilizando Microsoft Visio Professional 2016.

RESULTADOS

Descripción del producto y del proceso

Es un alimento dietético fortificado con vitamina C que favorece el sano y equilibrado desarrollo del lactante. La mezcla de la papaya con amaranto, determina que las características nutricionales de cada uno de ellos se complementen adecuadamente. El producto está indicado en la alimentación complementaria del lactante desde el primer mes.

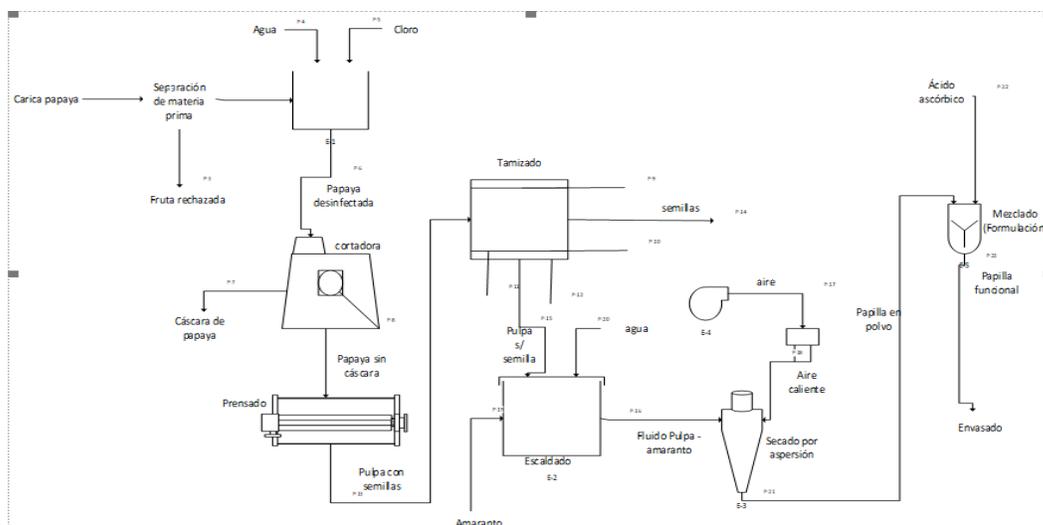


FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PAPILLA FUNCIONAL.

El proceso comienza con la **recepción de materia prima**, la papaya, después se clasifica separando la materia prima apta para ser procesada al momento y que cumple con los requerimientos mínimos. Posteriormente se procede a la **etapa de lavado y desinfectado**, en esta etapa se utiliza agua clorada en concentraciones apropiadas para lograr la inocuidad en esta etapa de proceso. Una vez concluida se procede con la etapa del **acondicionamiento de la materia prima**, esta etapa consiste en retirar la cáscara de la papaya. Posteriormente la etapa de la **obtención de la pulpa** el cual se lleva a cabo en un proceso de **prensado**, después se lleva a cabo la etapa de **tamizado**, en el cual se separa la pulpa de las semillas. Paso siguiente es el **escaldado**, proceso térmico utilizado en el procesamiento de frutas y hortalizas destinadas al enlatado, congelación, deshidratación o extracción de pulpas o jugos. Una vez concluido el proceso de escaldado, se procede a realizar el proceso de **secado por aspersión**, en el cual se va a eliminar el agua de la papaya y el amaranto hasta quedar en forma de un polvo fino. En este caso la temperatura del aire caliente varía entre los 200°C y los 350°C.

Selección de los componentes funcionales

Se determinó que la vitamina C será el componente funcional que se va a agregar a la papilla deshidratada debido a sus propiedades organolépticas benéficas en el organismo, con base en la investigación documental se determinó que la vitamina C adicionada a la papilla deshidratada una vez terminado el proceso de secado por aspersión es la opción más viable en el proceso debido a que el ácido ascórbico se degrada muy fácilmente a altas temperaturas.

Análisis económico

Para realizar el cálculo de costos de todos los equipos se usaron las ecuaciones del libro A guide to chemical engineering process design and economics (Ulrich, 1986) así como también las tablas de estimación reportadas en el libro Plant design and economics for chemical engineers (Thimmerhaus and Peters, 1991.). Para realizar el cálculo del costo del equipo se usa la Ecuación:

$$C_p = C_b \left(\frac{Q}{Q_B}\right)^M$$

Donde:

C_p = Costo base del equipo con capacidad Q ; C_b = Costo base conocido del equipo con capacidad Q_B , M = Constante en función del tipo de equipo

Para determinar el costo actualizado de un equipo en función de su costo antiguo se usa la siguiente ecuación:

$$C_2 = C_1 \frac{I_2}{I_1}$$

Donde:

C_2 = Costo actualizado; C_1 = Costo original antiguo; I_1 = Índice de costo antiguo; I_2 = Índice de costo presente

Para la determinación de la tasa de retorno para determinar si el diseño de proceso es redituable se utilizaron las correlaciones de Ulrich y Thimmerhaus en la cual se parte de la inversión inicial resultado de la suma de los costos de equipo, se determina la capacidad de la planta mediante la estimación del procesamiento de 5 t/d de papaya. Se realiza el cálculo de los costos de operación con la siguiente ecuación:

$$Cop = aCf + bMP + cE + dMO - PSP$$

Donde:

Cop = costos de operación; bMP = factor de gastos anuales; cE = costo de servicios auxiliares; dMO = Costo de mano de obra y PSP = Precio de subproducto

Se calculó el costo de la materia prima a partir de la capacidad de la planta y el precio de la tonelada de papaya y amaranto, así como también de la cantidad de papaya procesada al día. Posteriormente con el cálculo de las ventas anuales se calcula la ganancia neta para así, poder obtener las ganancias reales con la siguiente ecuación:

$$Pbn = R - eCt - ti(R - dCt)$$

Donde:

R = Ganancia neta; Ct = Inversión inicial; e = 0.1; ti = 0.5

Una vez que se tiene la ganancia neta se procedió a calcular la tasa de retorno (ROI) para así determinar si el proceso de producción es realmente redituable.

$$ROI = \frac{Pbn}{Ct}$$

Donde:

ROI = Tasa de retorno; Pbn = Ganancias reales; Ct = inversión inicial

Los valores de resultados concentrados se localizan en la Tabla 6 donde se reportan los costos de equipos, servicios auxiliares, costo de materia prima, ganancia bruta, ganancia real y tasa de retorno.

ESCALDADORA	44,371 MXN
CORTADORA	12,258 MXN
PRENSA	27,440 MXN
BOMBA DE ALIMENTACION AL SECADOR	54,508 MXN
BOMBA DE ALIM. AL TANQUE MEZCLADOR	43,612 MXN
TORRE DE TAMICES	62,323 MXN
COMPRESOR	101,664 MXN
SECADOR POR ASPERSIÓN	458,619 MXN
TANQUE MEZCLADOR	13,550 MXN
INVERSION TOTAL	818,349.45 MXN --- 45463.85 USD
CAPACIDAD DE LA PLANTA	1900 t/año
COSTO DE MATERIA PRIMA	314,166.6 USD
ELECTRICIDAD	93440 kW/año
COSTO DE ELECTRICIDAD	10,122 USD/año
AGUA	360 m ³ /año
COSTO DEL AGUA	500 USD/año
COSTO DE VENTA DEL PRODUCTO	210 USD/ton
COSTO DE OPERACIÓN	372,526 USD

VENTAS ANUALES	399,000 USD/año
GANANCIA NETA	26,473 USD/año
GANANCIA REAL	10,963 USD/año
TASA DE RETORNO (ROI)	0.24

TABLA 6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE PAPILLA DESHIDRATADA A BASE DE PAPAYA Y AMARANTO (Fuente propia)

CONCLUSIÓN

En la república mexicana contamos con una gran diversidad en productos agrícolas, la papaya es uno de los principales bienes del estado cuyo potencial económico debe ser aprovechado debido a su bajo precio de venta (\$3 MXN) así como también sus propiedades sensoriales y nutricionales. El amaranto también tiene propiedades nutricionales que deben ser aprovechadas para el procesado de alimentos funcionales. Considerando las altas cifras de desnutrición y pobreza en Veracruz es necesario desarrollar nuevas ideas sobre como satisfacer una demanda vital para un mercado totalmente ignorado por el mercado de alimentos funcionales.

Para una planta de producción de papilla funcional que procesa 1900t/año de papaya se obtuvo una inversión inicial de 45,463 USD y considerando los costos operativos, las ganancias reales y el costo de los equipos se obtuvo una tasa de retorno ROI de 0.24 lo que significa que se tendrá una ganancia a largo plazo del 240% sobre la inversión inicial, por lo que se puede afirmar que el diseño de proceso es viable.

REFERENCIAS

- Aguirre, M. (2010). "El valor nutricional del amaranto y su relación con otros cereales cultivados en México". Recuperado en: 16 de Noviembre de 2017. Disponible en línea en: <https://www.yazio.com/es/alimentos/amaranto.html>
- Asociación Mexicana del Amaranto, (2013), "Amaranto, el mejor alimento de origen vegetal". Recuperado en 10 de octubre de 2017. Disponible en línea en: <http://www.amaranto.com.mx/salud/propiedades/propiedades.htm>
- ENSANUT. (2012) "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012". Recuperado en: 12 de Junio de 2016. Disponible en línea en: <http://ensanut.insp.mx/>
- FAO, (1993). "Norma mundial del codex alimentarius para la papaya – Codex stan 183; 1993". Recuperado en 19 de Noviembre de 2017. Disponible en línea en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/183-1993.PDF
- Gómez, E. (2014). "Figura Veracruz en baja salud y desnutrición infantil". Recuperado en: 17 de Marzo de 2017. Disponible en línea en: <http://www.e-veracruz.mx/nota/2014-10-29/estado/figura-veracruz-en-baja-salud-y-desnutricion-infantil-unicef>
- Hernández, O. (2015). "Análisis del desabasto de papaya maradol en Veracruz en el periodo 2015-2016". Recuperado en: 17 de Noviembre de 2017. Disponible en línea en: <http://propapaya.org/noticias/noticias-recientes/item/553-prev%C3%A9n-desabasto-de-papaya-en-veracruz-en-2016>
- INEGI (2015). "Actividades económicas primarias / Agricultura" Recuperado en 03 de Abril de 2017. Disponible en línea: <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/primarias/agri/default.aspx?tema=E#sp>
- Mariano, J. (2009). "Análisis de la rentabilidad de la papaya maradol(carica papaya) en el estado de Campeche con la tecnología BMF". Recuperado en: 13 de Noviembre de 2017. Disponible en línea en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5216/T17365%20%20%20%20JUAN%20MARIANO%2C%20MARCOS%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Millward DJ, Jackson A. (2005). Protein/energy ratios of current diets in developed and developing countries compared with a safe protein/energy ratio: implications for recommended protein and amino acid intakes. 8th Ed.. Compañía Editorial Continental. Bethlehem, Pennsylvania.
- Thimmerhaus K. Plant design and economics for chemical engineers. 4th Ed. McGraw-Hill.
- Ulrich G. (1986) A guide to chemical engineering process design and economics. 2nd Ed. Editorial Reverté.
- UNICEF, (2015) "Informe anual 2014", Recuperado en: 28 de Marzo de 2017. Disponible en línea en: [http://www.unicef.org/mexico/spanish/InformeAnualUnicef\(1\).pdf](http://www.unicef.org/mexico/spanish/InformeAnualUnicef(1).pdf)
- UNICEF. (2010). "Los primeros años hacia una infancia sin desnutrición". Recuperado en: 8 de julio del 2016. Disponible en línea en: <http://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos.html>
- 2000 AGRO - Revista industrial del campo. (2010). "Es Veracruz primer lugar en producción nacional en cítricos" Recuperado en: 14 de abril de 2017. Disponible en línea: <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/es-veracruz-primer-lugar-en-produccion-nacional-en-citricos/>

BANCO DE BALANCEO DINAMICO DE ROTORES ENCANTILIVER

M.C. Reyes Rubén Rojas Hernández¹, M.C. Rafael Limón Martínez², ING. Ángel limón Martínez³, ING. José Donato Rodríguez Zepeda⁴

Resumen: El presente proyecto tiene como finalidad Diseñar y construir un Banco de Balanceo Dinámico de Rotores encantiliver para lograr que los alumnos que cursan la materia de Mantenimiento Predictivo Mecánico en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco investiguen sobre los problemas de desbalanceo en maquinaria rotativa y las consecuencias que estas fallas pueden acarrear en los equipos industriales, así como investigación de los mejores métodos y técnicas para la corrección de esta falla, mediante el uso del análisis de vibraciones .

Palabras clave: Balanceo Dinámico, Análisis de Vibraciones, rotores encantiliver

Introducción

Uno de los principales problemas que se presentan industrialmente en maquinaria rotativa es el desbalanceo dinámico y uno de los tipos de maquinas en donde se presentan estas fallas son los rotores encantiliver siendo un caso especial de balanceo el que se les aplica a tales rotores, por lo que se decidió construir un banco para el balanceo, para la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, para poder investigar las características principales de las vibraciones cuando estos rotores se encuentran desbalanceados y aplicar el método de corrección apropiado, para este efecto se diseño una herramienta para la medición y corrección de dicha falla utilizando 2 sensores piezoeléctricos, una tarjeta de Nacional Instruments la NI9234, el programa realizado con el Software LabVIEW y el auxilio de las librerías de Sonido y Vibración de dicho software, al realizar este proyecto se contara con una herramienta de diagnóstico y corrección de fallas por medio del análisis de vibraciones, obteniendo un beneficio real la Universidad para desarrollar las competencias indispensables en las materias de Mantenimiento Predictivo Mecánico, ya que un equipo comprado en alguna empresa representa una inversión de aproximadamente \$300,000.00 mil pesos al desarrollar el proyecto costaría aproximadamente 50,000.00 teniendo un ahorro considerable. además de que resulta de mayor valor académico el proyecto ya que el alumno aprende además de detectar fallas con el equipo a poder configurar los componentes y desarrollar programas dentro de este ambiente de trabajo.

Análisis de Vibraciones

Es una técnica de mantenimiento predictivo que nos permite localizar fallas en sus etapas iniciales en maquinaria rotativa, tales fallas pueden ser Desbalanceo Dinámico, Desalineación de Maquinas, Rodamientos Dañados, Engranajes en mal estado, Soltura Mecánica, y Fallas eléctricas en Motores de Inducción y Generadores eléctricos, por medio de la adquisición de las características de una vibración en donde podemos medir la amplitud de la vibración en (Desplazamiento , Velocidad, Aceleración), la medición de un u otro parámetro de amplitud dependerá de la velocidad de rotación de la maquina analizada , siendo adecuado el desplazamiento en maquinas de baja velocidad, se utiliza la velocidad para maquinas de mediana velocidad, y la aceleración para maquinas que giran a velocidades altas, para determinar si la amplitud de vibración esta fuera de rango se deberá acudir a las normas aplicables las cuales nos proporcionan tablas que nos indican la severidad de vibración, el otro parámetro importante es la frecuencia ya que junto con la fase nos puede dar indicios de la causa que esta originando unas vibraciones fuera de rango.

¹ El MC. Reyes Rubén Rojas Hernández es Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco rojashern5@hotmail.com (Autor Corresponsal).

² El MC. Rafael Limón Martínez es profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco

³ El Ing. Ángel Limón Martínez es profesor de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco

⁴ El Ing. José Donato Rodríguez Zepeda es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco

Desbalanceo de un rotor

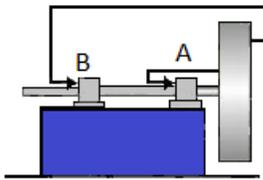
Existen básicamente tres tipos de desbalanceo en rotores industriales el desbalanceo tipo estático, el desbalanceo por par de fuerzas, y el desbalanceo Dinámico, Todos estos tipos de desbalanceo provocan un aumento en las vibraciones y se distingue uno de otro de acuerdo a las características de amplitud de la vibración, posición en la que se presenta la vibración, frecuencia de la vibración, y fase, estos problemas de desbalanceo pueden acarrear consecuencias de daño en los demás elementos de la máquina, por ejemplo el daño prematuro de los rodamientos, daño en los sellos y empaques de la máquina, daños en la estructura y cimentación, Desgastes en los alojamientos de la maquina entre otros.

Balanceo Dinámico

Con esta técnica corregimos el desbalanceo de una máquina y consiste en medir las vibraciones del equipo en estudio por medio de sensores piezoeléctricos normalmente acelerómetros, y medir el ángulo de fase a través de un sensor óptico o una lampara estroboscópica, estos valores representan la vibración generada por el desbalance, después de medir los parámetros iniciales se procede a detener la marcha del equipo y poner una masa de prueba, cuya magnitud depende del tamaño y la masa del rotor a balancear, al colocar la masa de prueba las vibraciones cambian pueden disminuir o aumentar y el ángulo de fase varía, con los datos obtenidos con la corrida inicial y los datos obtenidos después de colocar la masa de prueba se procede a calcular la masa de corrección y el ángulo de corrección por medio del álgebra vectorial, al colocar la masa calculada y el ángulo calculado en el rotor en cuestión las vibraciones deberán bajar a niveles aceptables de acuerdo a nuestras tablas de severidad de vibración.

Balanceo de rotores encantiliver

Un rotor encantiliver o en voladizo es aquel en el que sus 2 apoyos del equipo se encuentran en un solo lado y el rotor que realiza el trabajo esta libre o en voladizo como lo muestra la figura siguiente:



Los rotores encantiliver son un caso especial de desbalanceo y su corrección se realiza en forma diferente que la corrección de rotores simplemente apoyados, para este tipo de rotores se deberá aplicar el método de balanceo 2 veces, primero se medirá la amplitud de la vibración y la fase en la chumacera A, con la que se balanceará la cara interior del rotor, se tomara una corrida inicial midiendo la amplitud de la vibración y su ángulo de fase, de la cara interior del rotor en la chumacera A, se coloca una masa de prueba en la cara interior del rotor y se realiza otra corrida midiendo la amplitud de la vibración y la fase nuevamente con estas lecturas se calcula la masa y el ángulo de

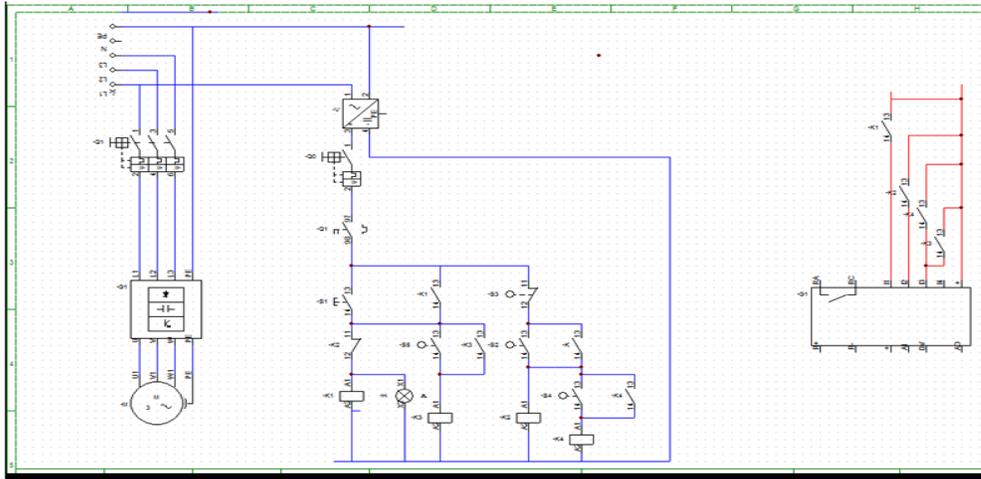
corrección y se coloca en la cara interior del rotor, con lo que queda balanceada la cara interior del rotor, se cambia el sensor de vibraciones a la chumacera B y se mide la amplitud de vibración y fase causadas por el desbalance en la cara exterior, posteriormente se detiene la marcha del equipo y se coloca una masa de prueba conocida a un ángulo conocido, la masa colocada será de acuerdo a la masa y tamaño del rotor en la cara exterior del rotor, esta misma magnitud de masa se colocara en la cara interior del rotor pero con una diferencia de 180° esto es con la finalidad de que la cara interior no sufra desbalance nuevamente, se pone a funcionar el rotor y se mide la amplitud de las vibraciones y su fase en la chumacera B, con los datos de la corrida sin la masa de prueba y la corrida con la masa de prueba se procede a calcular la masa y el ángulo de corrección, se deberá colocar la masa de corrección en el rotor en la cara exterior y en la cara interior se deberá colocar una masa de igual magnitud pero con un ángulo de 180° de diferencia al colocado en la cara exterior, se quitan las masas de prueba y el rotor deberá quedar balanceado.

Desarrollo del proyecto

Para el diseño y construcción del proyecto se realizó una estructura en donde se pudieran montar los rotores a balancear de acuerdo al arreglo mostrado anteriormente de un rotor encantiliver de acuerdo al mostrado en la figura siguiente:



Se realizo la instalación eléctrica para que el rotor recibiera el impulso de un motor eléctrico trifásico de acuerdo a el plano eléctrico siguiente:



Para la adquisición de datos se seleccionó un sensor piezoeléctrico para la medición de la amplitud de la vibración de acuerdo a la imagen mostrada.



Sensor de vibración acelerómetro

Para la medición de fase se cuenta con un sensor óptico el cual medirá las revoluciones por minuto de la maquina a balancear y se podrá medir la fase o el ángulo de la vibración:



Sensor Óptico

Se cuenta con un chasis de National Instruments modelo: cDAQ-917 y una tarjeta NI9234 de National Instruments para la adquisición de las variables análogas de los sensores al programa de LabVIEW de acuerdo a lo mostrado en la figura:



Chasis COMPAQ 9174



Tarjeta NI9234

Para la adquisición de datos se utilizará un programa con el software de LabVIEW en el cual se reciben los datos del sensor de vibración y el sensor óptico, midiendo las revoluciones, la amplitud de vibración y la fase, el mismo programa calcula la masa de corrección y el ángulo de acuerdo a los datos de medición.



Construcción del banco de pruebas



Instalación del control para el motor trifásico y los sistemas de protección



Diseño final del banco de Balanceo de Rotores Encantiliver

Conclusión

El proyecto generado tiene como objetivo primordial el contar con un banco para la medición y corrección de desbalanceo dinámico en rotores encantiliver, permitiendo a los docentes de la carrera y a los alumnos que cursan la materia de Mantenimiento Predictivo en general realizar investigación de las características de las vibraciones generadas en un desbalanceo de rotores encantiliver, y la aplicación del método de corrección mas adecuado con lo cual se desarrollaran competencias en los alumnos que les servirán de base para aplicar el mantenimiento predictivo cuando se incorporen al sector productivo de bienes y servicios, por otro lado la carrera contara con un equipo para el mantenimiento predictivo análisis de vibraciones de bajo costo comparado con los equipos que comercializan empresas extranjeras en nuestro país como el equipo DLI o el Microlog de SKF.

Bibliografía

- Manual del curso de balanceo dinámico impartido por SKF
- Mc Connell, K.G.; *Vibration Testing: Theory and Practice*, Edit. Wiley, año 1995
- Santamarina P. y Santamarina C. *Vibraciones Mecánicas en Ingeniería*, Universidad Politécnica de Valencia, 2005 Valencia España.
- Graham Kelly, S., *Fundamentals of mechanical vibration*, Edit. Mc Graw Hill, Nueva York, EUA.

Software Educativo para Seguimiento de Egresados

Carlos Alberto Rojas Hernández¹, Elvira Ivone González Jaimes², Asdrúbal López³, Jorge Bautista-López⁴ y Rafael Rojas Hernández⁵

Resumen—En este artículo se presenta el diseño de un sistema informático para realizar el seguimiento de egresados. Este sistema puede ser utilizado para generar reportes para evaluaciones de organismos acreditadores o de certificación.

Palabras clave— Seguimiento, académico, sistema informático, educación.

Introducción

Reportes de egresados

La generación de reportes académicos de alumnos en una licenciatura es una tarea que, además de tediosa, puede ser propensa a errores y muy tardada de realizar. Para enfrentar este problema, en este trabajo se propone el diseño completo de un sistema generador de reportes, integrado por una base de datos y un sistema de interfaz gráfica. El sistema puede reducir errores que se realizan de manera tradicional al generar reportes manualmente, así como mejorar los tiempos para obtener resultados para su presentación. El sistema basado en este trabajo, que toma como base el presentado en (Pérez-García & Lopez-Chau, 2016), permite generar los siguientes reportes: índices de reprobación, listas de alumnos inscritos (por periodo, por materia), lista de titulados, estadísticas sobre materia con más altos índices de reprobación y aprobación, situación académica actual de cada alumno.

Bases de datos

El término base de datos fue acuñado en los años sesentas en Estados Unidos por los desarrolladores de software. Inicialmente, una base de datos (BD) era cualquier formato digital para almacena información, sin importar si cumplía ciertas características como las de hoy en día. Esto fue evolucionando hasta convertirse en sistemas de administración de datos que deben cumplir con ciertas propiedades, como consistencia de datos e integridad referencial. Formalmente, una BD es “es una colección de archivos relacionados que almacenan tanto una representación abstracta del dominio de un problema real cuyo manejo resulta de interés para una organización, como los datos correspondientes de la información acerca del mismo” (Trovamala, Bahena, & Romero, 2014)(Ruiz & Gomez-Nieto, 2002).

Existen varios modelos de BD, como el modelo jerárquico, BD en red, BD orientadas a objetos, BD operacionales o transaccionales, y BD relacionales. Este último modelo es el más actualizado actualmente, y fue concebido por Edgar Frank Codd en el año de 1970, lo cual revolucionó las BD.

Las bases de datos relacionales usan el concepto matemático de relación, que es básicamente una función. En terminos prácticos son tablas. En cada tabla las columnas representan atributos que describen una entidad. El modelo relacional determina a una tabla como una relación, una fila como tupla, una cadena de caracteres como un atributo y los tipos de datos como dominios (Abiteboul, Hull, & Vianu, 2013).

Un dominio son los valores indivisibles en el modelo relacional, el nombre del dominio ayuda a identificar los valores, algunos ejemplos de dominio son: Números de teléfono celular, nombres completos, saldos, salarios, cantidad de productos en un almacén, etc.

¹ M. en T.I.. Carlos Alberto Rojas Hernández es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México carojashe@uaemex.mx

² Dra. Elvira Ivone González Jaimes es Profesor de la Licenciatura en Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México carojashe@uaemex.mx

³ Dr. López-Chau Asdrúbal es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del estado de México, Estado de México, México

⁴ M. en T.I.. Jorge Bautista López es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México jbautistal@uaemex.mx

⁵ M. en C. Rafael Rojas Hernández es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del estado de México, Estado de México, México rrohashe@uaemex.mx

Para que sistemas informáticos puedan usar una base de datos, se requiere de un componente llamado sistema gestor de base de datos SGBD o DBMS (Data Base Manager System), que posibilita el recuperar y actualizar contenido en las BD.

Una de los SGBD más populares a nivel mundial entre los desarrolladores es MySQL (MySQL, 2016). Este SGBD es de código abierto, y desarrollado bajo licencia dual, Licencia pública general/Licencia propietaria, por la empresa Oracle Corporation (Oracle, 2018).

Desarrollo

Como se mencionó anteriormente, el sistema propuesto se basa en el presentado en (Pérez-García & Lopez-Chau, 2016), en el cual se consideran los siguientes reportes:

- Número de alumnos inscritos: total, por periodo, por grupo, por materias. Es importante conocer no solamente cuántos alumnos se encuentran inscritos en una carrera o programa educativo, sino también en cuáles periodos se encuentran, en que grupos, en cuáles materias o unidades de aprendizaje.
- Número de alumnos regulares/irregulares: por periodo, por UA, total. Los indicadores más importantes para determinar la eficiencia de un programa académico es determinar el índice de reprobación, aprobación y eficiencia terminal. La forma más simple de calcular esto es de manera anual o semestral, sin embargo, esto no siempre muestra los detalles de lo que sucede en el programa educativo. Hacer el cálculo considerando varios criterios, puede ayudar a identificar áreas de oportunidad para atenderlas de manera más rápida y eficiente.
- Promedio: global, por periodo, por UA, individual. Los promedios son una forma abreviada de presentar información. El sistema propuesto permite realizarlo con respecto a diversos criterios.
- Número de alumnos inscritos mujeres, hombres : total, por periodo, por UA. La cantidad de hombres y mujeres en una carrera permite conocer necesidades específicas del programa educativo, como infraestructura requerida, seguridad, etc.
- Número de bajas: total, por UA, por periodo. La deserción académica de alumnos es un problema que debe ser atendido de raíz. Tener un sistema como el propuesto permite identificar la deserción no sólo globalmente, sino también a detalle.
- Número de alumnos que egresan: total, por periodo, por cohorte. Con este cálculo se puede llevar a cabo un seguimiento de los alumnos que egresan, mostrando el total, a qué generación pertenecen, en qué periodo y a cuál cohorte.

Una parte esencial para cualquier sistema informático, es el modelo que gestiona los datos. Para el sistema propuesto el modelo de datos es el mostrado en la Figura 1. El modelo se integra por cinco tablas, a partir de las cuales pueden generarse todos los reportes mencionados, algunas de estas tablas son: Alumno. Que contiene datos de los discentes. El campo de Número de Cuenta la clave primaria, que se como referencia para poder relacionar datos de otras tablas con un cierto alumno; UA (unidad de aprendizaje), que contiene datos relacionados con las materias cursadas; Historial, que lleva el registro de las calificaciones de las unidades de aprendizaje o materias cursadas.

Cada Alumno puede estar inscrito en uno o más cursos, mismo que puede estar compuesto por una o más unidades de aprendizaje. En cada curso, se asigna una calificación, que es almacenada en un historial.

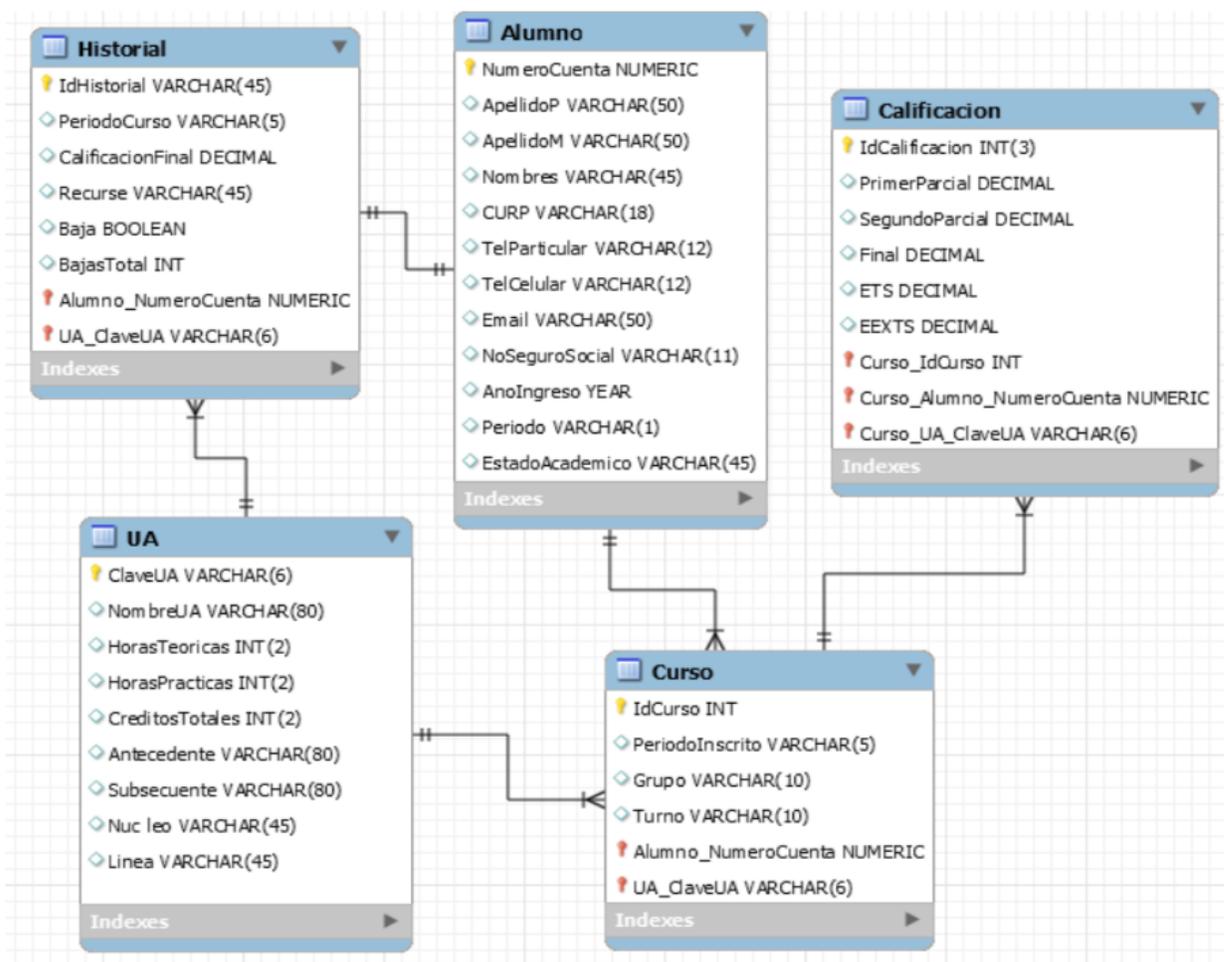


Figura 1. Modelo entidad-relación para el modelo propuesto. Basado en (Pérez-García & Lopez-Chau, 2016).

Para poder acceder a la base de datos que contiene el modelo mostrado en la Figura 1, se creó una interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés, Graphical User Interface). En esta GUI posee los controles gráficos para poder buscar alumnos por número de cuenta, número de alumnos, calificaciones, la situación académica de alumnos y promedio. La Figura 2 muestra la GUI desarrollada.

La salida producida son archivos de Excel. Se eligió generar la información de esta forma debido a que se consideró como hipótesis que es fácil utilizarla por la mayoría de personas encargadas de coordinar un programa educativo.

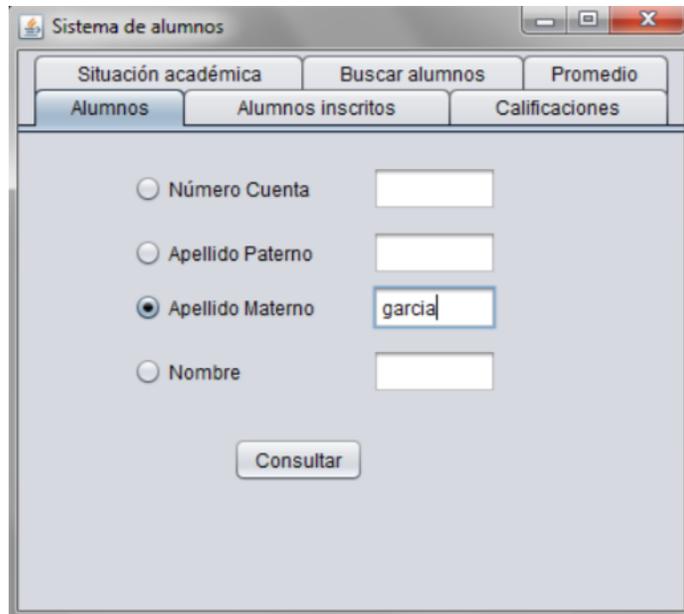


Figura 2. Interfaz gráfica de usuario para el sistema. Basado en (Pérez-García & Lopez-Chau, 2016).

Conclusiones

En este artículo, se presenta un sistema para seguimiento de egresados para programas educativos, esta herramienta puede servir para generar reportes que apoyen en los procesos de evaluación o certificación de carreras de nivel superior. Uno de los aspectos más importantes del sistema, es el modelo entidad-relación, que permite gestionar de manera eficiente los datos, mismo que se presenta en el artículo. También se muestra una interfaz gráfica para usuario, desarrollada en lenguaje Java, que permite generar reportes en forma de hojas de cálculo Excel.

Referencias

- Abiteboul, S., Hull, R., & Vianu, V. (2013). Foundations of Databases. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- MySQL. (2016). MySQL 5.7 Reference Manual. *MySQL 5.7 Reference Manual*.
- Oracle. (2018). MySQL Database. Retrieved October 5, 2018, from <https://www.oracle.com/mysql/>
- Pérez-García, A. K., & Lopez-Chau, A. (2016). *Sistema de información para gestión de alumnos de ingeniería en computación del CU UAEM Zumpango*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Ruiz, I. L., & Gomez-Nieto, M. A. (2002). *Bases de datos: desde Chen hasta Codd con Oracle*. RA-MA Omega.
- Trovamala, C., Bahena, N., & Romero, A. (2014). Microsoft SQL Server. *Developer Network*.

PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS A TRAVÉS DE POTENCIALES EVOCADOS

Carlos Alberto Rojas Hernández¹, Valentín Trujillo-Mora², Jorge Bautista-López³ y Elvira Ivone González Jaimes⁴,
Asdrúbal López-Chau⁵

Resumen—En este artículo se presenta una propuesta para evaluar el impacto de las secuencias didácticas durante las clases en los estudiantes, a través de la medición de los potenciales evocados con la ayuda de un Electroencefalógrafo para la adquisición de los mismos. Con esto se busca que tanto es el estímulo durante las clases y con ello determinar que técnicas o estrategias será adecuado utilizar para lograr un mayor estímulo en los alumnos.

Palabras clave— Potenciales Evocados, Ondas Cerebrales, Secuencias Didácticas.

Introducción

Los Potenciales Evocados

El estudio de potenciales evocados se realiza como una prueba o invasiva en el sujeto para medir la actividad eléctrica del cerebro ante los estímulos externos, los cuales pueden ser clasificados de acuerdo al tipo u órgano de estimulación:

- Potenciales Evocados Visuales, en los cuales se estudia la recepción cerebral a los estímulos visuales como un flash o un patrón visual, su forma de onda se presenta en la figura 1[1].

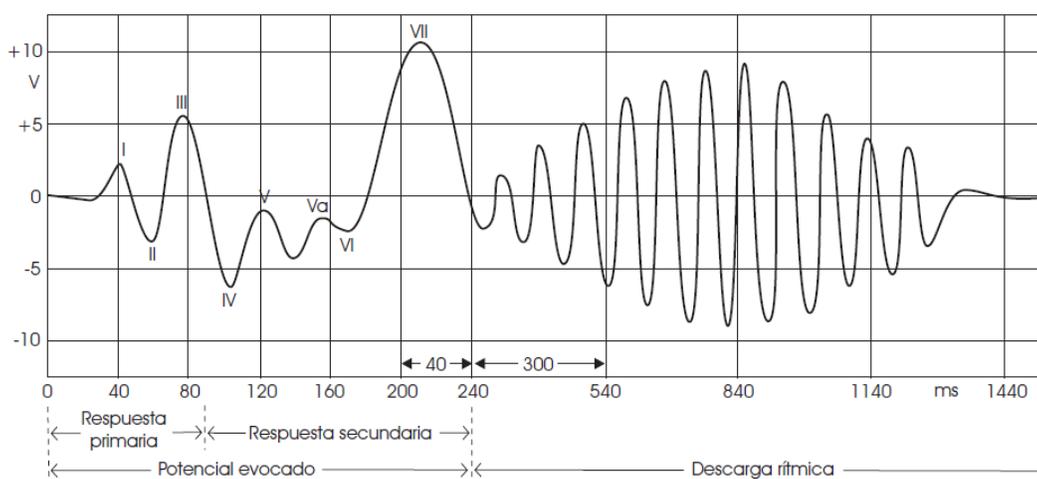


Figura 1. Potencial Evocado Visual: morfología con latencias y picos

¹ M. en T.I. Carlos Alberto Rojas Hernández es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México carojashe@uaemex.mx

² M. en C. Valentín Trujillo Mora es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del estado de México, Estado de México, México, vtrujillom@uaemex.mx , valt_tm@hotmail.com

³ M. en T.I. Jorge Bautista López es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México jbautistal@uaemex.mx

⁴ Dra. Elvira Ivone González Jaimes es Profesor de la Licenciatura en Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México carojashe@uaemex.mx

⁵ Dr. López-Chau Asdrúbal es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del estado de México, Estado de México, México alchau@uaemex.mx

- b. Potenciales Evocados Auditivos, en estos se estudia la recepción cerebral a estímulos de sonidos que el sujeto puede escuchar, es decir que están dentro de la frecuencia audible del humano, como puede ser un click o un tono y su forma de onda se presenta en la figura 2 [1].

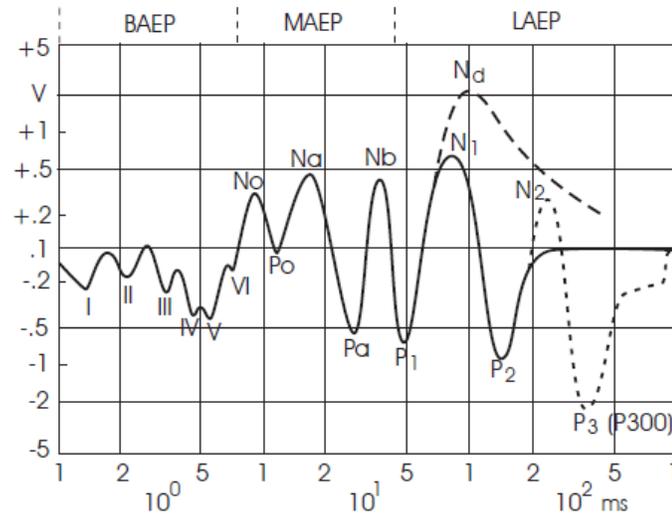


Figura 2. Potenciales evocados auditivo, ondas características

- c. Potenciales Evocados Somatosensoriales. Son los potenciales que se presentan cuando el sujeto es estimulado de manera táctil a través de principalmente estímulos eléctricos suaves, en la figura 3 podemos ver la forma de onda [1].

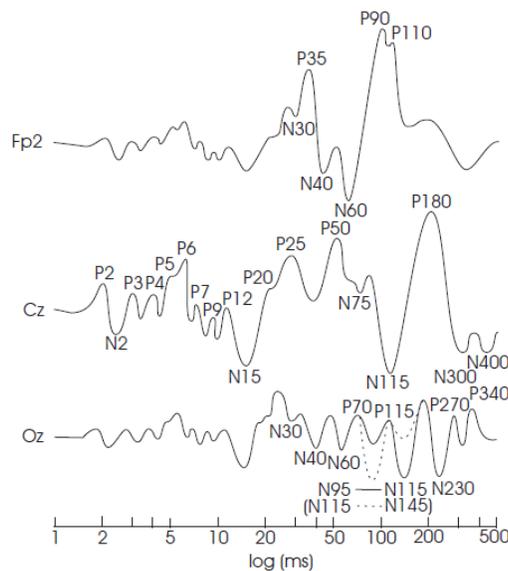


Figura 3. Ondas de los Potenciales Evocados Somatosensoriales

Las ondas eléctricas que se generan con cualquier tipo de potencial evocado son caracterizadas por su latencia, amplitud y polaridad, diferentes para cada modalidad sensorial y pueden variar en amplitud de acuerdo con la intensidad del estímulo.

Ondas Cerebrales

Las ondas cerebrales se refieren a la actividad eléctrica que es producida por células cerebrales [2][3]. Esta actividad eléctrica cerebral es medida en microvolts, y es el resultado de la suma de potenciales postsinápticos- excitatorios (flujo de iones positivos hacia dentro de la célula postsináptica) e inhibitorios (flujo de iones negativos hacia el lumen celular) generados de las células piramidales, las cuales están dispuestas perpendicularmente hacia la corteza cerebral. Las ondas cerebrales, como cualquier onda, poseen frecuencia y amplitud. Así, la frecuencia o velocidad de pulsos eléctricos se mide en ciclos por segundo o Hz, variando de 0,5 a 38 Hz, y la amplitud representa cuán intensa es la onda cerebral.

En la figura 4 se muestran las ondas cerebrales con su rango de frecuencias y su forma característica [4].

ONDAS CEREBRALES

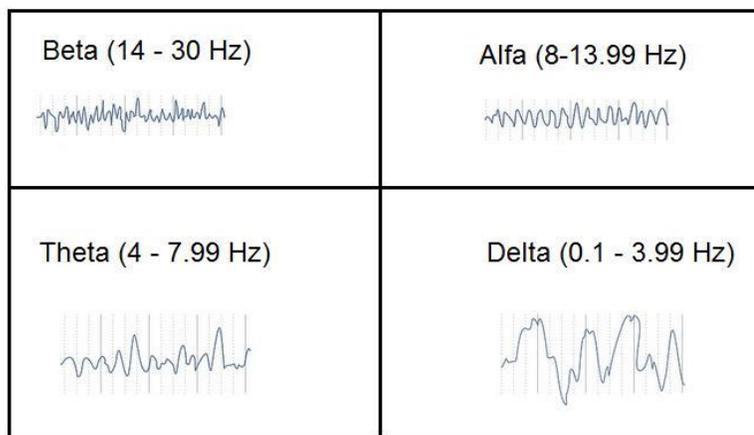


Figura 4. Tipos de ondas cerebrales

Secuencias Didácticas

En esta parte se deben de realizar y generara las secuencias didácticas adecuadas para la impartición del conocimiento y con ello a través de un sistema de adquisición de potenciales evocados, lograr medir cuales son los estímulos que el individuo está teniendo durante la secuencia didáctica.

Una secuencia es una sucesión de elementos o hechos que mantienen un vínculo entre sí. Didáctico, por su parte, es un adjetivo que se vincula a las técnicas, los métodos y las pautas que favorecen un proceso educativo. Estos son los dos conceptos que conforman la definición que hoy les traemos: **secuencia didáctica**, y que hace referencia al conjunto de actividades educativas que, encadenadas, permiten **abordar de distintas maneras un objeto de estudio**. Todas las actividades deben compartir un hilo conductor que posibilite a los estudiantes desarrollar su aprendizaje de forma articulada y coherente [5].

Concretamente, la elaboración de secuencias didácticas se concibe como una oportunidad inestimable para promover la dialéctica teoría-práctica, desde una perspectiva que invierte el modelo clásico de formación según el cual la teoría precede a la acción. En cambio, se apuesta a promover una progresiva complejidad del conocimiento práctico del profesorado desde el acompañamiento de en procesos reflexivos y recursivos de diseño y planificación didáctica [6].

Descripción del Método

En la figura 5 se presenta un diagrama a bloques de la propuesta para la obtención de los potenciales evocados y su tratamiento.

Primero se deben generar las secuencias didácticas adecuadas y las que se desean evaluar, así como el sistema para la medición de los potenciales evocados a medir, después de tenerlo, las señales obtenidas se deben guardar para su posterior análisis y comparación para poder ver el impacto de las todas las diferentes secuencias en los alumnos y con ello poder dar un estimado de qué tipo de secuencia didáctica fue la mejor o lograr generar una secuencia didáctica híbrida, es decir tomando los puntos donde hubo mayor excitación en el alumno,

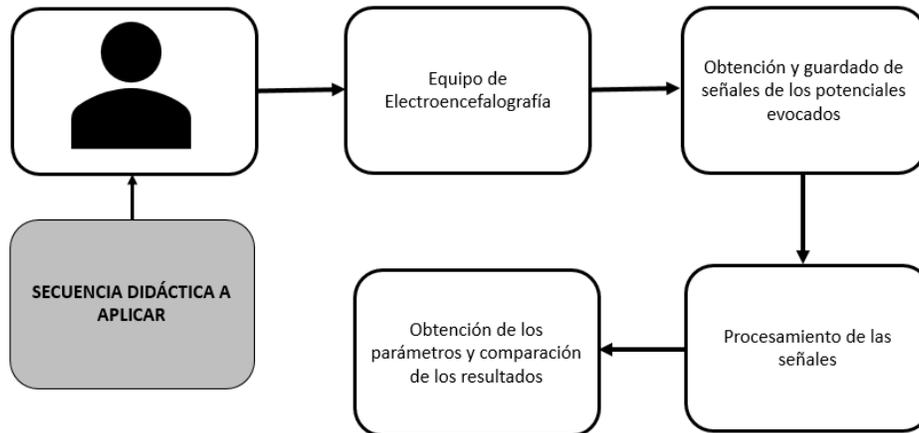


Figura 4. Diagrama a bloques de la propuesta

Conclusiones

En esta propuesta se espera poder analizar las diferentes tipos de secuencias didácticas que se apliquen a los estudiantes y a través de la medición, análisis y procesamiento de los potenciales evocados, se pueda dar una opinión más objetiva de cómo se genera la estimulación en los estudiantes con diferentes secuencias y cuál de ellas genera mayor estímulo, o tomando en cuenta todas las secuencias lograr generar una híbrido la cual contenga los puntos más importantes donde se generaron dichos estímulos, para con ello lograr que casi siempre o durante toda la secuencia el alumno realmente tenga un estímulo y esto se traduzca en mayor aprendizaje. En otras palabras, que el estudio y la comparación sean de manera Objetiva (medición de potenciales evocados) y no Subjetiva (encuestas o cuestionarios de opiniones)

Referencias

- [1] Caupolicán Muñoz Gamboa, Joel Jiménez Cruz, "Potenciales evocados II: potenciales exógenos", Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, Vol. XXIII, Num, 1, 2002.
- [2] Nicolás Felipe Llancafil Vicencio Valdivia, Tesis de Licenciatura "efectos de los infrasonidos en la conducta humana, Universidad Austral de Chile, 2013.
- [3] Lobos, C. Tecnólogo Médico Clínica Las Condes, Entrevista realizada en octubre de 2012.
- [4] Página de internet <http://www.ub.edu/pa1/node/130>, consultada el 30 de septiembre de 2017.
- [5] Página de internet <https://definicion.de/secuencia-didactica/>, consultada el 30 de septiembre de 2017
- [6] Carola Astudillo Tomatis, Alcira Rivarosa Somavilla, Félix Ortiz, Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de ciencias naturales, Revista Perspectiva Educativa Formación de Profesores, Vol. 53, Núm. 1, 2014.

Evaluación por competencias empleadas en alumnos de Ingeniería en Computación

Carlos Alberto Rojas Hernández¹, Jorge Bautista López², Valentín Trujillo Mora³, José Carlos Quezada Quezada⁴ y Rafael Rojas Hernández⁵

Resumen—En este artículo se presenta la propuesta de instrumentos de evaluación aplicados a alumnos de Ingeniería en Computación con la finalidad de conocer sus competencias adquiridas.

Palabras clave— Competencias, evaluación, rubricas.

Introducción

Actualmente el 60% de los docentes emplean métodos y estrategias de aprendizaje de forma diversificada, por lo que representa un gran reto motivar a los docentes que aplican el método de enseñanza tradicional para que comprendan las ventajas y aplique técnicas innovadoras para reforzar su práctica docente, y por consecuencia se vea reflejado en su forma de evaluar. Por lo anterior se considera:

- En primera instancia los profesores deben de asumir una actitud propositiva ante los cambios que se presentan con el proceso de innovación educativa mediante la aplicación de nuevas tecnologías dentro del proceso enseñanza - aprendizaje ya que los conocimientos tiene fecha de caducidad, condenándose a la obsolescencia de no actualizarse y renovarse de forma permanente en lo que respecta a su formación y aprendizaje.
- En segundo término se requiere de una actualización permanente acorde a los nuevos tiempos y exigencias para el proceso de innovación educativa, rompiendo el tabú de la perpetuidad del conocimiento, para lo cual existen otras fuentes de información y conocimiento, por lo que el profesor será facilitador y mediador de los saberes.

De lo anterior se considera que la formación que se requiere para el docente es que sea un trabajador del conocimiento con habilidades para desenvolverse en un ambiente cambiante e impredecible, y que colabore y trabaje conjuntamente con sus pares. Por otro lado debe de trabajar con los alumnos como compañeros en el proceso de aprendizaje e implicándolos para que construyan su conocimiento dentro de un aprendizaje autónomo y se caracterice por una actitud de liderazgo e innovación (Marcelo 2001).

La formación académica que se requiere por parte del profesor del PE de Ingeniero en Computación es que tenga como mínimo maestría: Ingeniero en áreas afines a la computación, electrónica o telecomunicaciones, y que cuente con maestría en el área afines a Ciencias de la Computación o Tecnologías de la Información.

Desarrollo

La estructura de evaluación seleccionada para este trabajo es el Contexto-Entrada-Proceso-Salida debido a que presenta la integración de los componentes que se exige en el ámbito educativo.

Existen dos tipos de evaluación: con base en el producto y con base en el proceso. La primera de ellas se relaciona con el modelo tradicional y la segunda se adecua al modelo basado en competencias, motivo por el cual es el que seleccionaremos para nuestro estudio.

Con respecto a la evaluación del docente se tienen cuatro modelos (Villarruel, 2005): de los cuales se seleccionó el modelo de la práctica reflexiva. Cabe destacar que de acuerdo a la formación académica de los docentes y las características propias del programa educativo, nos enfrentamos a creencias y malas prácticas en donde se realiza la evaluación del contenido programático de la unidad de aprendizaje con un solo examen, o en el mejor de los casos 2

¹ M. en T.I.. Carlos Alberto Rojas Hernández es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México carojashe@uaemex.mx

² M. en T.I.. Jorge Bautista López es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México jbautistal@uaemex.mx

³ M. en C. Valentín Trujillo Mora es Profesor de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del estado de México, Estado de México, México vtrujillom@uaemex.mx

⁴ Dr. José Carlos Quezada Quezada es Profesor de Ingeniería en Tecnologías de Automatización en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tizayuca Hidalgo, México jcarlos@uaeh.edu.mx

⁵ M. en C. Rafael Rojas Hernández es Profesor de la Licenciatura en Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México rojashe@uaemex.mx

exámenes escritos (uno por parcial) y un examen escrito final en el caso de que el promedio de los exámenes parciales sea mayor o igual a 6.0 y menor de 8.0.

Por ello es vital y urgente que los docentes diversifiquen sus estrategias de evaluación, considerando la heteroevaluación de forma diversificada, la coevaluación y autoevaluación.

Los evaluadores y el Ambiente de evaluación

Cuando se elaboran instrumentos o herramientas de evaluación se presenta el gran problema de que el docente no especifica las características requeridos en la actividad asignada, incluso en el modelo tradicional de evaluación en la cual el examen escrito es el principal instrumento de evaluación, las preguntas carecen de una sintaxis adecuada por lo que la respuesta puede ser muy ambigua. Por ello en ocasiones se afirma que es más complicado elaborar una pregunta que una respuesta.

Los evaluadores (docentes) tendrán que fortalecer sus habilidades mediante la asistencia a cursos de corte pedagógico, en específico en el de estrategias didácticas y elaboración de instrumentos de evaluación debido a que es un área de oportunidad como se pudo observar en el apartado de contextualización. Cada docente responsable de las unidades de aprendizaje tendrá que diseñar sus rubricas acorde a los contenidos abordados.

Con respecto al ambiente de evaluación este podrá ser en:

- Aula de clases (cañón electrónico y conectividad inalámbrica a internet)
- Aula digital multimedia (con Pizarrón digital interactivo).
- Laboratorios para el programa educativo.
 - Electrónica y Arquitectura de Computadoras
 - Redes y Sistemas Distribuidos
 - Programación e Ingeniería de Software
- Horarios: el asignado por la coordinación académica para cada una de las unidades de aprendizaje.

Instrumentos de evaluación

A continuación se presenta la propuesta de diseño de rubricas, por lo que cada docente tendrá que elaborar las propias acorde a sus necesidades de evaluación.

Criterios a evaluar	Niveles de desempeño			Puntos obtenidos
	Excelente	Suficiente	Insuficiente	
Trabajo en equipo	Trabaja con tolerancia y buen agrado con cualquiera de sus compañeros	Trabaja de buen agrado con algunos de sus compañeros de clase	Trabaja con desagrado con todos sus compañeros de clase	
Humildad	Se interesa por aprender de sus demás compañeros	Muestra poco interés por aprender de sus demás compañeros	Muestra nulo interés por aprender de sus demás compañeros	
Participación	Aporta ideas para comprender nuevos conceptos	Poco aporte de ideas para comprender nuevos conceptos	Ningún aporte de ideas para comprender nuevos conceptos	
Interés en la Unidad de Aprendizaje	Se interesa por aprobar todas las evaluaciones formales	Muestra poco interés por aprobar las evaluaciones formales	Muestra nulo interés por aprobar las evaluaciones	
Responsabilidad	Cumple con seriedad y compromiso con los roles asignados dentro de su equipo	Cumple con poca seriedad y compromiso los roles asignados dentro de su grupo	No cumple con los roles asignados en su equipo	
Implicación	Trae a la clase todos los productos solicitados por el profesor	Trae a la clase algunos de los productos solicitados por el profesor	No trae a la clase los productos solicitados por el profesor	
Puntualidad	Asiste con puntualidad a todas las clases	Asiste con 10 – 20 min de retraso y/o no permanece en las clases	Asiste con más de 20 min de retraso o no asiste a clases	
Compromiso	Cumple con las tareas asignada a tiempo y en forma	Cumple con algunas tareas, incompletas a destiempo o sin forma	No cumple con tareas	

Cuadro I. Rubrica para evaluar actitudes (basada en el diagnostico)

Rúbrica de evaluación basada en secuencia didáctica

ACTIVIDADES DE APERTURA

Conocimiento: Métodos de minimización: Mapas de Karnaugh.

UC V Optimizar funciones mediante métodos de minimización de éstas.

UA Lógica secuencial y Combinatoria

Objetivo.- Diseñar un sistema digital combinatorio empleando los mapas de karnaugh

Procedimiento:

1. Realizar previamente la lectura sobre el método de minimización “Mapas de Karnaugh” del libro: Morris, M. (2005). Diseño digital. México: Prentice Hall
2. Comprender el método de minimización “Mapas de Karnaugh” con la finalidad de resolver casos prácticos sobre el diseño de sistemas digitales combinatorios.
3. Plantear y comentar casos prácticos sobre la aplicación de los mapas de Karnaugh.
4. Resolver el siguiente caso:
Las decisiones de una junta de accionistas se reparten en grupos de 5%, 10%, 20%; 30 y 35%. Cada grupo dispone de interruptor para votar y el resultado de la votación es por mayoría. Diseñar un sistema digital combinatorio que indique mediante display de 7 segmentos si es aprobada (A) o si es desechada (d) la propuesta. Obtener la función por mapas de Karnaugh.
5. El docente pide a un alumno que elabore la tabla de con los miniterminos correspondientes al caso y obtenga las funciones reducidas con la intención de proyectarlas con un cañón.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

6. Formar equipos de 3 integrantes para proponer el sistema planteado.
7. Obtener y documentar la función de salida con base en el sistema digital propuesto.

Procedimiento:

- Primer módulo:
 - 5 variables de entrada
 - 1 variable de salida
 - 1 función reducida
- Segundo modulo:
 - 1 variable de entrada
 - 7 variables de salida (display)
 - 7 funciones reducidas

8. Simular el sistema digital propuesto en software adecuado sin licenciamiento.

ACTIVIDADES DE CIERRE

9. En clase y de manera grupal abordar los conflictos encontrados para la solución de sistema.
10. Proporcionar retroalimentación de las problemáticas encontradas durante el proceso de diseño.
11. A manera de conclusión plantear los alcances logrados.

Criterios a evaluar	Niveles de desempeño			Puntos obtenidos
	Excelente	Suficiente	Insuficiente	
1er. módulo	El documento contiene una hoja de presentación con el nombre de materia, escudos, nombre del alumno y del maestro. (0.5)	El documento contiene una hoja de presentación con el nombre de la materia y nombre del alumno. (0.3)	El documento no contiene hoja de presentación. (0)	
Contenido 1er. Módulo	Contiene la tabla de combinaciones de entrada y la salida propuesta con miniterminos. Proporciona mapa de karnaugh con la función reducida. (2)	Contiene la tabla de combinaciones de entrada y la salida propuesta con miniterminos.. (1)	El contenido del documento es muy breve. (0)	
Contenido 2er. Módulo	Contiene la tabla de combinaciones de entrada y la salida propuesta con miniterminos. Proporciona mapa de karnaugh con la función reducida. (2)	Contiene la tabla de combinaciones de entrada y la salida propuesta con miniterminos.. (1)	El contenido del documento es muy breve. (0)	
Simulación	La simulación es funcional	La simulación no es	No presenta	

	acorde al diseño teórico (3)	funcional (1.5)	simulación (0)
Conclusiones	El documento presenta conclusiones planteando una retroalimentación (0.5)	El documento presenta conclusiones que no corresponden a la actividad planteada (0.3)	No presenta conclusiones (0)
Fecha de entrega	La simulación se entregó en la fecha indicada. (2)	La simulación se envió un día después de la fecha indicada. (1)	La simulación se envió una semana después de la fecha indicada. (0.5)

Cuadro 2. Rubrica para evaluar la actividad planteada con base en la secuencia didáctica

Conclusiones

Los resultados obtenidos se presentaran en primera instancia, mediante una tabla en donde se especifiquen los puntajes obtenidos en cada uno de los criterios por parte de los alumnos evaluados con la finalidad de conocer su desempeño dentro de la materia. Posteriormente se desplegara en una gráfica el comportamiento registrado al momento de evaluar con la herramienta de rubricas. Finalmente se entregara un reporte de investigación con los puntos más destacados de la presente.

Para la interpretación de los resultados es importante definir previamente nuestras variables dependiente e independiente con la finalidad de encontrar una correlación entre ellas, las cuales nos ayudaran a emitir nuestras conclusiones.

Referencias

1. FI UAEM (2009). Programa de estudio por competencias. UA Lógica secuencial y combinatoria. Universidad Autónoma del Estado de México.
2. ICBI UAEH (2010). Programa de estudio por competencias. Materia Instrumentación de control clásico. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
3. Marcelo. (2001). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. Revista Complutense de Educación. Universidad de Sevilla.
4. Villarruel F. (2005). Evaluación educativa Elementos para su diseño operativo dentro del aula. Revista Iberoamericana de Educación.

Notas Biográficas

Carlos Alberto Rojas Hernández. Es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), México en 2002, la Maestría en Tecnologías de Información y Comunicaciones por el Instituto Tecnológico Latinoamericano (ITLA). Actualmente es Técnico Académico de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Sus áreas de interés incluyen redes de datos, seguridad en redes y sistemas embebidos.

Jorge Bautista López. Es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica egresado de la ESIME - Zacatenco IPN México, y Maestro en Tecnologías de la Información por el Instituto Tecnológico Latinoamericano. Actualmente es Técnico Académico de Tiempo Completo del programa educativo de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Zumpango y realiza estudios de doctorado en Tecnología e Innovación educativa. Dentro de sus áreas de interés están: redes inalámbricas, sistemas embebidos y nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

Valentín Trujillo Mora. Es Ingeniero en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Veracruz, México en 2002, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV). Actualmente es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Sus áreas de interés incluyen ingeniería biomédica, morfología matemática, telemedicina y bioinformática.

El control prenatal en un municipio de San Luis Potosí y la influencia en el evento obstétrico

Dra. Diana Luz de los Ángeles Roja Mendoza¹, PLESS. Reynolds Cedillo Aranda ²
MGS. Nereyda Hernández Nava ³

Resumen:

Introducción: De acuerdo OMS. Cada minuto, no menos de una mujer fallece como consecuencia de complicaciones relacionadas con el embarazo y el parto, el control prenatal es el cuidado que recibe una mujer mientras cruza su periodo de embarazo, identificando dificultades de la madre y el Recién Nacido
Objetivo: es determinar cómo influye el control prenatal en el resultado del evento obstétrico de las usuarias que acudieron a su atención en una clínica hospital del municipio de S.L.P. **Metodología:** esta investigación es un trabajo documental descriptivo, retrospectivo y correlacional pues se busca el grado de relación que se presenta entre las variables. **Resultados:** de las 160 usuarias que acudieron al control prenatal, 125 usuarias acudieron al control prenatal y el 4.8% presentaron complicaciones de las 35 usuarias que no cumplieron con el control prenatal el 5.7% presento complicaciones en el momento del parto. **Conclusiones:** que el control prenatal si influye en el desenlace del evento obstétrico.

Palabras Clave: control prenatal, Evento obstétrico y trabajo de parto.

Introducción:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada minuto, no menos de una mujer fallece como consecuencia de complicaciones relacionadas con el embarazo y el parto. SSA. (2015) La atención o control prenatal es el cuidado que recibe una mujer mientras cruza su periodo de embarazo, el objetivo de este, es vigilar el avance del embarazo para identificar dificultades lo antes posible de la madre y el Recién Nacido. Las mujeres requieren cuidados prenatales, ya sean jóvenes o mayores, madres primerizas o madres que ya van por múltiples embarazos. Las madres que reciben cuidados regularmente durante el embarazo tienen bebés más sanos, tienen menos probabilidades de un parto prematuro o de tener otros problemas serios relacionados con el embarazo. NOM 007 (2016) La consulta prenatal debe fomentarse, el promover la salud de la mujer y de su familia, así como evaluar la salud de la mujer en esta etapa se identificarán condiciones de riesgo reproductivo, en el embarazo y llevar a cabo medidas preventivas. La asistencia del personal de salud debe estar dirigida a identificar y aconsejar sobre los problemas existentes, situar a la mujer en las mejores condiciones de salud para embarazarse y planear de forma objetiva el momento más adecuado para programar su embarazo. Durante el embarazo el examen de valoración debe incluir, una historia clínica, exámenes de laboratorio básicos para detectar alteraciones que puedan incrementar el riesgo obstétrico y otorgar educación conveniente durante el control prenatal, relacionado con embarazo saludable, parto fisiológico y puerperio sin complicaciones, además de todo los componentes que permitan lograr exitosamente una lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses posteriores al parto. NOM-007(2016) En el estudio realizado en Cartagena Colombia por Castillo I, Fortich L, Padilla J, Monroy M, Morales Y, Ahumada A. (2017), donde las mujeres que han asistido alguna vez al control prenatal, un 82,2 %; evidencia que la mayoría de las gestantes asisten al control, indicando que las mujeres conocen la importancia de acudir a las consultas correspondientes durante el proceso de embarazo. Sin embargo, al indagar sobre el número de consultas se observa que la mayoría de las embarazadas sólo han asistido una vez al control prenatal. Castillo I, Fortich L, Padilla J, Monroy M, Morales Y, Ahumada A. (2017)

¹Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Coordinación Académica Región Altiplano, México diana.rojas@uaslp.mx (**autor Corresponsal**)

² Reynolds Cedillo Aranda es pasante de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Coordinación Académica Región Altiplano, México reynoldscedillo_rc7@hotmail.com

³Nereyda Hernández Nava es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Coordinación Académica Región Altiplano, México nereyda.hernandez@uaslp.mx

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, la distocia es cualquier irregularidad en el mecanismo del parto que interfiera con la evolución fisiológica del mismo. En México, la prevalencia de distocia es alta. Un estudio de Crespo-Ruiz y colaboradores, apegado a las normas oficiales de atención al parto, encontró una frecuencia de 35.1% de partos distócicos. Algunos de los factores relacionados son: mal control prenatal, bajo peso fetal al nacer, baja estatura materna, cesárea previa, gran multiparidad, nuliparidad, embarazos postérmino, trabajo de parto prolongado y excesiva ganancia de peso durante el embarazo. Gutiérrez, G. Ríos, J. Cortés, P. Ponce. A. (2010)

El Parto eutócico (normal) es aquel evento fisiológico en que los factores del trabajo de parto: conducto (tejidos óseos y blancos de la pelvis materna), fuerzas (contracciones uterinas), feto y placenta interactúan en forma adecuada (fisiológica) y determinan la expulsión de los productos de la concepción por vía vaginal sin complicaciones. El tiempo de estancia en puerperios fisiológicos de bajo riesgo no más de 8 horas. Donde los requisitos para el alta, para una paciente hemodinámicamente estable, sin compromiso neurológico, endocrinológico ni respiratorio. Misma que se le daría un seguimiento en el hogar, como baño diario, con limpieza de genitales con agua corriente y jabón neutro, una dieta a libre demanda y reposo muy relativo a quien se le brindaría instrucciones de alarma y cita en un mes. GCTP. (2005).

Metodología:

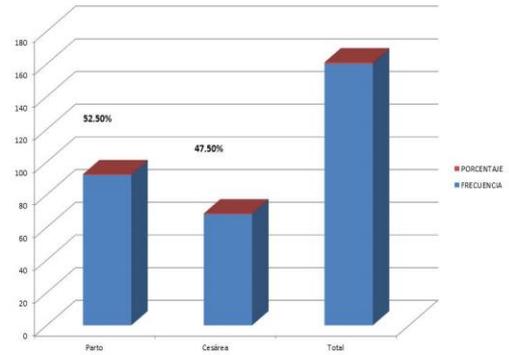
Tipo y Diseño del Estudio: Tipo de estudio: La presente investigación es un trabajo documental descriptivo, retrospectivo pues la medición del comportamiento se realizó una vez, correlacional pues se busca el grado de relación que se presenta entre las variables. Burns y grove (2008). *Descripción de la población:* Las 160 usuarias que fueron atendidas en el área de toco cirugía de una clínica en el Municipio de S.L.P; en el periodo de Enero a Agosto. *Muestra:* Siendo la población pequeña no se calculó la muestra, solo se realizó un censo en donde se incluyó al total de la población. *Técnica de selección:* se seleccionaron los expedientes clínicos de las usuarias que se atendieron en el servicio de toco cirugía de la clínica hospital, de enero a agosto, clasificada como embarazo de bajo y alto riesgo que acudieron a control prenatal. *Criterios de inclusión:* Todos los expedientes clínicos de las usuarias que atendieron su evento obstétrico y que llevo control prenatal. *Criterios de exclusión:* expediente clínico de las usuarias que atendió su evento obstétrico y que no llevo control prenatal. *Técnica de recolección de datos:* se elaboró una hoja de tabulación de datos para mediar las variables del estudio, auxiliándose como primero instancia de los diarios de partos y cesáreas del área de toco cirugía y de la información registrada en los expedientes clínicos de las usuarias. *Instrumento de recolección de datos:* una lista de control en el cual se vaciaron los datos obtenidos del expediente y del diario de partos en donde se incluyeron los indicadores que contribuyeron para mediar las variables del estudio. *Confiable y validez:* se realizó una prueba piloto a expedientes de las usuarias que fueron atendidas en toco cirugía de la clínica hospital, con el propósito de verificar si el instrumento realmente medio las variables que se pretendían, por lo que se agregaron parámetros que contribuían a la medición de las variables de estudio. *Plan de análisis estadístico:* El análisis de las variables se efectuó utilizando las estadísticas descriptivas. *Aspectos éticos de la información:* de acuerdo a las características de la investigación, no fue necesaria la intervención directa de las usuarias, solo se solicitó la autorización del director de la clínica hospital. Manteniéndose el anonimato para la protección de su privacidad. *Consideraciones Éticas:* el presente estudio se apegó a las disposiciones dictadas en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (Secretaría de Salud [SS], 1987). *Estrategias para el Análisis de la Información:* se elaboró una base de datos en el paquete estadístico SPSS, versión 22; fue procesada con la limpieza de datos aberrantes. Para caracterizar a la población de estudio, se utilizó estadística descriptiva, mediante distribución de frecuencias y porcentajes para la descripción de los resultado

Resultados

Tabla No. 1 Mujeres Atendidas en toco cirugía en una clínica de un Municipio de San Luis Potosí.

<i>Evento obstétrico</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Parto	92	52.50%
Cesárea	68	47.50%
Total	160	100%

Respecto a la tabla no. 1 atención del evento obstétrico de las mujeres que se atendieron en la clínica el 52% terminaron su embarazo en parto eutócico y un 42% termino con cesárea.

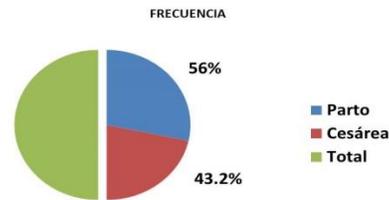


Gráfica No. 1 Mujeres atendidas en toco-cirugía.
Fuente=Expediente clínico y diarios de control

Tabla No. 2 frecuencia obtenida de las mujeres que acudieron a control prenatal y atendieron su evento obstétrico en la clínica del municipio de san Luis Potosí

<i>Evento obstétrico</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
Parto	71	56.8%
Cesárea	54	43.2%
Total	125	100%

De las mujeres que acudieron al control prenatal en una clínica de un municipio San Luís Potosí, un 56.8% termino en porto eutócico y un 43.2% termino en cesaría.

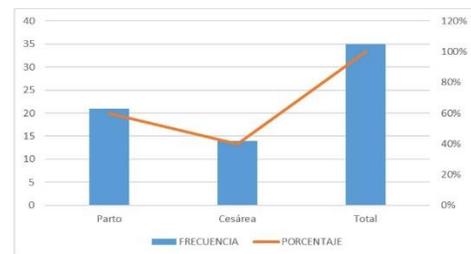


Gráfica No. 2 Mujeres que acudieron al control prenatal y atendieron su evento obstétrico en la clínica hospital del municipio de S.L.P.

Tabla No. 3 Frecuencia obtenida de las mujeres que no cumplieron con el control prenatal y atendieron su evento obstétrico en la clínica de un municipio de San Luís Potosí

<i>Evento obstétrico</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
Parto	21	60%
Cesárea	14	40%
Total	35	100%

De las mujeres que no acudieron al control prenatal y se atendieron fue evento obstétrico en la clínica de un municipio de San Luís Potosí el 60% fue parto y el 40% cesaría



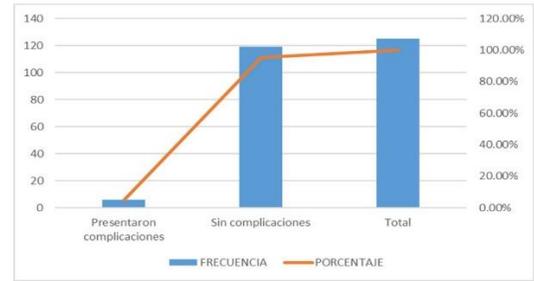
GRAFICA NO. 3 MUJERES QUE CUMPLIERON SU CNTRL PRENATAL Y ATENIERON SU EVENTO OBSTETRICO EN LA CLINICA DE UN MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSI

Tabla no.4 Frecuencia obtenida de mujeres que acudieron a control prenatal y presentaron complicaciones en el evento obstétrico

<i>Evento obstétrico</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Presentaron complicaciones	6	4.8%
Sin complicaciones	119	95.2%
Total	125	100%

De las mujeres que no cumplieron su control prenatal solo el 4.8% presentaron alguna complicación y el 95.2% no tuvieron complicaciones

Fuente: Expediente clínico y diarios de control de toco cirugía.

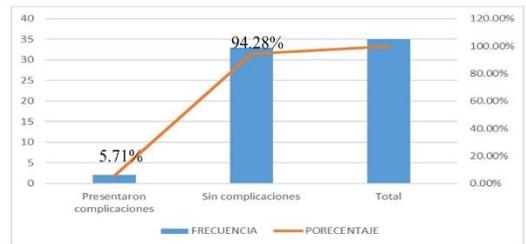


Grafica no. 4 mujeres que cumplieron su control prenatal y atendieron su evento obstétrico en la clínica de un municipio de San Luis Potosí, un 4.8% presentaron complicaciones en su trabajo de parto y un 95.2% no presentaron complicacion.

Cuadro no. 5 frecuencia obtenida de mujeres que no cumplieron con el control prenatal y presentaron complicaciones en el evento obstétrico

<i>EVENTO OBSTETRICO</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Presentaron complicaciones	2	5.71%
Sin complicaciones	33	94.28%
Total	35	100%

De las mujeres que no cumplieron con el control prenatal el 5.71% tuvieron complicaciones y el 94.28 no tuvieron complicaciones

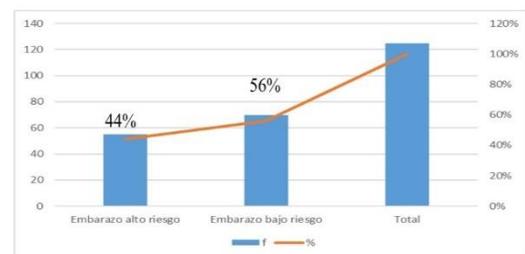


Grafica no. 5 mujeres que no acudieron al control prenatal y presentaron complicaciones en el evento obstétrico

Tabla No.6 Frecuencia de alto y bajo riesgo durante el embarazo de las mujeres que acudieron al control prenatal y entendieron su evento obstétrico en la clínica de un municipio de San Luis Potosí

<i>FACTOR DE RIESGO</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
Embarazo alto riesgo	55	44%
Embarazo bajo riesgo	70	56%
Total	125	100%

De mujeres con embarazo de alto y bajo riesgo, el 44% es alto riesgo y el 56% es bajo

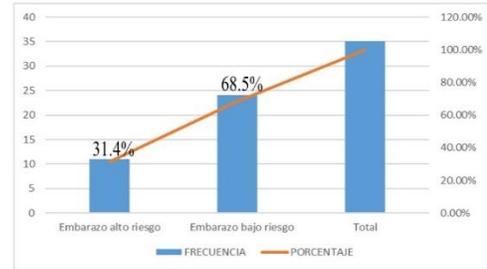


Grafica no. 6 frecuencia de mujeres con embarazo de alto y bajo riesgo
Fuente: Expediente clínico y diarios de control de toco cirugía.

Tabla no. 7 Frecuencia de alto y bajo riesgo durante el embarazo de las mujeres que no cumplieron con el control prenatal y atendieron su evento obstétrico en la clínica de un municipio de San Luis Potosí

FACTOR DE RIESGO	f	%
Embarazo alto riesgo	11	31.4%
Embarazo bajo riesgo	24	68.5%
Total	35	100%

De las mujeres que no acudieron al control prenatal que tuvieran alto y bajo riesgo, el 31.4% son de alto riesgo y el 68.5% tienen bajo riesgo



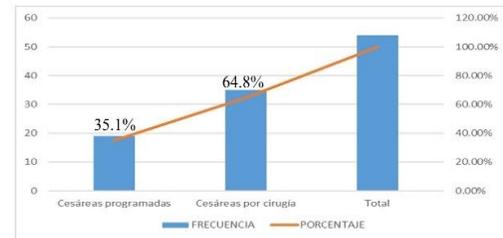
Grafica no. 7 frecuencia de mujeres con embarazo de alto y bajo riesgo que no acudieron a su control prenatal.

Fuente: Expediente clínico y diarios de control de toco cirugía.

Tabla no. 8 Frecuencia obtenida con relación a los eventos quirúrgicos de las mujeres que acudieron al control prenatal

EVENTO OBSTETRICO	F	%
Cesáreas programadas	19	35.1%
Cesáreas por cirugía	35	64.8%
Total	54	100%

De las mujeres embarazadas que acudieron a control prenatal, 35.1% fueron cesáreas programadas y el 64.8% fueron cirugía de urgencia



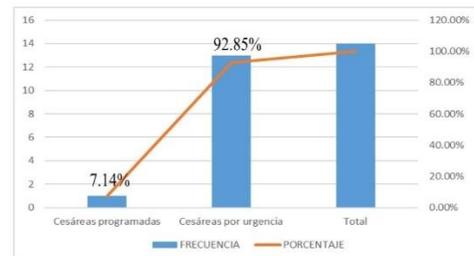
Grafica no. 8 frecuencia de mujeres de eventos quirúrgicos de mujeres con control prenatal

Fuente: Expediente clínico y diarios de control de toco cirugía.

Cuadro no.9 Frecuencia obtenida con la relación a los eventos quirúrgicos de las mujeres que no cumplieron con el control prenatal

EVENTO OBSTETRICO	f	%
Cesáreas programadas	1	7.14%
Cesáreas por urgencia	13	92.85%
Total	14	100%

De las mujeres que no acudieron a su control prenatal, el 7.14% fueron cesarías programadas y el 92.85 fueron cesáreas por urgencia



Grafica no. 8 frecuencia de mujeres de eventos quirúrgicos de mujeres que no cumplieron con el control prenatal

Fuente: Expediente clínico y diarios de control de toco cirugía.

Conclusión:

A lo largo del presente trabajo se abordó el número de pacientes que acudieron a su control prenatal y atendieron su evento obstétrico en una clínica hospital de un municipio de san Luis Potosí, donde el estudio tomo un enfoque cuantitativo, debido a su fase analítica ya que se realizaron cálculos de porcentajes y frecuencias, Monje, A (2011), Con un proceso retrospectivo transversal de tipo descriptivo para la redacción de la investigación.

Con la finalidad de demostrar si el control prenatal influye en el desenlace del embarazo y en un término fisiológico establecido dentro de lo normal de acuerdo a lo establecido en la GCTP (2005)

En relación al interrogante de ¿si el control prenatal influye en el tipo de evento obstétrico? podemos decir que se encontró con una relación significativa entre la variable de control prenatal y el resultado del evento obstétrico.

Respecto al resultado de la 160 usuarias que acudieron al control prenatal, donde 125 usuarias acudieron al control prenatal y el 4.8% presentaron complicaciones de las 35 usuarias que no cumplieron con el control prenatal el 5.7% presento complicaciones.

Lo que sustenta el que el control prenatal si influye en el desenlace del evento obstétrico, por lo que se debe de continuar fortaleciendo este programa para evitar complicaciones graves en el niño y la madre por no asistir de manera regular a su control prenatal.

Bibliografía.

Burns y grove (2008). Manual básico para la elaboración de un proyecto de graduación en enfermería. *Biblioteca las casas*. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0494.pdf>, el día 02 de Septiembre del 2017 a las 14:56 hrs.

Castillo I, Fortich L, Padilla J, Monroy M, Morales Y, Ahumada A. (2017) Factores asociados al uso adecuado del control prenatal en 13 municipios de Bolívar, Colombia. *Revista cubana de enfermería* vol 33 num. 1 recuperada <http://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/issue/view/25> 2018, septiembre 27 13:30hrs.

Gutiérrez, G. Ríos, J. Cortés, P. Ponce. A. (2010) Factores de riesgo asociados con el parto distócico *Rev. medigraphic* Volumen 75, Núm. 9, recuperada en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2007/gom079f.pdf>. el día 30 de septiembre del 2018

GCTP. (2005) del Hospital Civil de Guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca" file:///C:/Users/LAPTOP/Downloads/4H_GC_T_20%20(1).pdf. Recuperado el día 30 de septiembre del 2018 a las 13:00 hrs.

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. Recuperada en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016, 2018, 26 de septiembre 15:00hr.

NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM 005-SSA2-1993, De los Servicios de Planificación Familiar, recuperada de; <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/005ssa23.html> , 2018, 26 de septiembre 11:00hrs

SSA. (2017) Cuidados durante el embarazo. Recuperada de: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cuidados-durante-el-embarazo>. 2018 26 de septiembre 10:30hrs.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS CON UNA INTERFAZ DE USUARIO EN TIEMPO REAL, PARA DISMINUIR PÉRDIDAS DE AGUA POTABLE EN LOS TANQUES ALTAMIRA I Y ALTAMIRA II, DE LA COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO (CAPAMA)

Ing. Hugo Rojas Salgado¹, M.T.I. Eloy Cadena Mendoza²,
M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo³ y Dr. José Antonio Montero Valverde⁴

Resumen— Implementar un sistema de control y adquisición de datos integrado a una interfaz gráfica de usuario que muestra la información en tiempo real para disminuir las pérdidas de agua potable en los tanques Altamira I y Altamira II, de CAPAMA, mediante el sensado remoto de los niveles de agua de los tanques y el encendido de las bombas de rebombeo de agua.

Palabras clave— Microcomputadora, sensor, sistema de control, adquisición de datos.

Introducción

El presente artículo tiene como finalidad proponer una alternativa de solución con respecto a que en la actualidad CAPAMA está perdiendo agua potable de sus contenedores debido al derramamiento en sus tanques, y a las fugas de conexiones ilegales, o fugas por tuberías en mal estado, al igual que también no cuenta con un mecanismo eficiente y eficaz que ayude a disminuir la pérdida de agua en los tanques de almacenamiento y distribución de agua denominados por CAPAMA como Altamira I y Altamira II, por lo que específicamente este trabajo está orientado a disminuir las pérdidas de agua potable en dichos tanques, mediante el diseño y desarrollo de un sistema de control y adquisición de datos y la interfaz de usuario que muestra información en tiempo real con el fin de estar sensando los niveles de agua de los tanques y/o encendiendo las bombas de rebombeo de agua, según el límite de agua establecido por los sensores, utilizando para su construcción componentes de hardware y software de tecnologías emergentes abiertas con el objetivo de ser totalmente escalable y modular de acuerdo a las expectativas de crecimiento de CAPAMA.

Antecedentes

En el año de 1977, se crea la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA) como una entidad paraestatal de la administración pública del estado de Guerrero, y es la encargada de proveer y procesar agua potable para el municipio de Acapulco, alrededor del año 2002 se implementó por patrocinio de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG) un sistema denominado SCADA⁵ en alrededor de 53 sitios de tanques distribuidos en todo el municipio de Acapulco, el objetivo de la implementación fue con el fin de automatizar procesos que ayuden a evitar pérdidas de agua potable en los tanques de almacenamiento y distribución, y para ahorrar en el consumo de corriente eléctrica y la disminución de procesos de encendidos de las bombas de agua que controlaba el personal que vigilaba los tanques.

¹ Hugo Rojas Salgado, alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco de Juárez, Guerrero. hugorojas@live.com.mx.

² M.T.I. Eloy Cadena Mendoza docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco de Juárez, Guerrero. eloy_cadena@yahoo.com.

³ M. T. I. Juan Miguel Hernández Bravo, docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco de Juárez, Guerrero.

⁴ Dr. José Antonio Montero Valverde, docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco de Juárez, Guerrero. jamonero1@infinitemail.com.

⁵ Del inglés Supervisory, Control and Data Adquisición y traducido al español como Supervisión, Control y Adquisición de Datos.

Planteamiento del problema

Según los responsables de la empresa CAPAMA, se estima que del 100% de agua potable que se almacena en un tanque de almacenamiento y distribución de agua, el 70% del agua se pierde por derramamiento, debido al deficiente control de encendido de las bombas.

Aunado a esto, también el agua se pierde en parte a que los tubos de CAPAMA, revientan por lo antiguo que están en algunos tramos de la red de tubería de agua potable pues se estima que algunos tubos tienen más de 60 años de antigüedad, esto sin dejar de mencionar que gran parte del suministro de agua se pierde en fugas y conexiones ilegales, ocasionando grandes pérdidas de agua potable.

La destrucción de infraestructura material o averías en los sistemas de bombeo de agua, tanques de almacenamiento de agua en mal estado o en su defecto daños ocasionados por fenómenos naturales como huracanes, que también generan el colapso del sistema de captación de agua potable.

Por lo que la implementación de SCADA tenía el objetivo de minimizar las pérdidas en los tanques de agua almacenamiento y distribución, pero a la fecha la implementación de dicho sistema no ha sido exitosa.

Ha habido intentos por reparar y rehabilitar los sistemas SCADA en los sitios en donde no funcionan, más sin embargo no se ha podido por que el sistema es desarrollado por un tercero, por tal motivo no se tiene acceso a los diagramas electrónicos ni al código del software para modificarlo y escalarlo.

Por otra parte existe el problema que no se puede invertir en la adquisición de nuevos sistemas que monitoreen la pérdida de agua porque hay meses en los que no hay ingresos, o si los hay son muy escasos y solo subsidian los pagos de la nómina de CAPAMA, ya que como se mencionó con anterioridad SCADA fue implementado por parte de la federación y el gobierno del estado.

Dado que en la actualidad la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA) tiene implementado SCADA en 53 sitios, de los cuales solo 2 sitios están en funcionamiento con dicho sistema, si no se atiende el control y monitoreo de los niveles de agua en los tanques, así como el encendido de bombas supervisado, se seguirá desperdiciando mucha agua.

Por lo que con respecto a lo anteriormente descrito se pretende contar con un sistema de control y adquisición de datos que sea modular y escalable de acuerdo a los requerimientos de expansión de CAPAMA.

Objetivo general

Implementar un sistema de control y adquisición de datos con una interfaz de usuario en tiempo real, para disminuir pérdidas de agua potable en los tanques Altamira I y Altamira II, de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA).

Objetivos específicos

- Desarrollar sistema de control e instrumentación con la implementación de una microcomputadora.
- Desarrollar software interfaz de usuario en tiempo real con WPF, ASP.NET Core, SignalR y C#.
- Implementar sistema de instrumentación y control en las oficinas de telemetría de CAPAMA.

Hipótesis

La implementación de un sistema de control y adquisición de datos con una interfaz de usuario que muestra la información en tiempo real para la toma de decisión de controlar de manera automática el encendido de bombas en los tanques Altamira I y Altamira II, de la Comisión de Agua potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco, ayudará de manera significativa a evitar la pérdida de agua potable con respecto a la pérdida de agua potable que actualmente se genera.

Justificación

El sistema propuesto en este trabajo de tesis es relevante porque podría causar un impacto social, ya que está relacionado con el bienestar de las personas que habitan las zonas conurbadas de Acapulco, dada la importancia que tiene CAPAMA para almacenar y distribuir agua potable a los 600 mil ciudadanos aproximadamente, a los cuales les ofrece el servicio en el municipio de Acapulco, que en la actualidad sufren por escasas de agua en algunos lugares de Acapulco, de esta manera surge la necesidad de cuidar el agua potable con mecanismos que ayuden a ahorrar el vital líquido, por lo que si el sistema propuesta se implementa en otros sitios de tanques de almacenamiento y distribución de CAPAMA, podríamos contribuir a que llegue y alcance su distribución a más personas por tiempos más constantes y prolongados.

Propuesta de solución

Con el propósito de presentar una propuesta de solución realizamos un documento de requerimientos de las necesidades sobre el problema que se desea resolver, en este caso se requiere implementar un sistema que disminuya las pérdidas de agua potable por derramamiento en los tanques Altamira I y Altamira II de CAPAMA, por lo que se pretende idear un sistema de control y adquisición de datos con la finalidad de supervisar el estado de las bombas y automatizar el encendido de las mismas, por lo que como requerimientos básicamente se desea conocer:

- Para el agua en los tanques:
 - a) Medición de nivel del tanque
 - b) Medición de presión relativa

- Para las Bombas de rebombeo de agua:
 - a) Paro de bomba (apagado de bomba)
 - b) Inicio de bomba (encendido de bomba)
 - c) Medición de amperaje
 - d) Medición de voltaje

En la *figura 1* podemos observar un bosquejo general de la solución propuesta para el sistema de control y adquisición de datos.

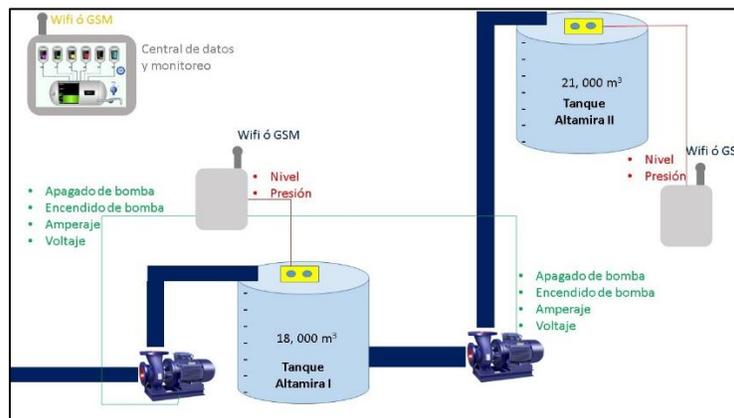


Figura 1. Bosquejo general de propuesta de solución.

Con respecto al flujo de trabajo de la *figura 1*, se tiene considerado que el tanque Altamira I inicia en un estado vacío, con la bomba principal apagada, en el momento en el que el sensor ultrasónico detecte que está vacío; la bomba principal se encenderá, de lo contrario si el tanque Altamira I está lleno, entonces la bomba Altamira I principal se apaga y después el sensor ultrasónico del tanque Altamira II mandará un estatus, si el estatus es vacío entonces se enciende la bomba de Altamira I Rebombeo, de lo contrario la bomba Altamira I Rebombeo estará apagada.

Para desarrollar el sistema propuesto se considera dividirlo en dos partes; la primera consta de un sistema interfaz electrónica que cumple la función de procesar y adquirir los datos de los sensores de los niveles del agua para que posteriormente puedan ser enviados vía WIFI a una central de datos de CAPAMA, su desarrollo involucra el uso de tecnología de *microcomputadoras*, *sensores para medir el nivel del agua*, *sensores para medir el amperaje y el voltaje*, la segunda parte involucra la interfaz de usuario que mostrará la información en tiempo real de los niveles de agua de los tanques proporcionados por los sensores descritos en la primera parte, desde la misma interfaz se podrá tomar la decisión de encender la bomba u operarla de manera manual o automática, por lo que para su desarrollo involucra el uso de tecnología como *Windows Presentation Foundation (WPF)* para la interfaz *HMI (Human Machine Interface)*, *SignalR* para el diseño de aplicación web de tiempo real, así como también el uso del patrón de diseño de software *MVVM* para su construcción, y el uso de *UML* para modelar el sistema desde una perspectiva de ingeniería de software.

Con respecto a la implementación de un sistema de control y adquisición de datos para los tanques de almacenamiento y distribución de agua Altamira I y Altamira II, representa un ahorro en el costo de componentes de sensores y componentes electrónicos, así como un gasto inferior en su implementación, pues del 70% que costaba la

implementación de los sistemas **SCADA** en cada sitio, ahora se estima que se invertirá el 30%, además se hace mención que la tendencia del desarrollo e implementación del sistema sea altamente modulable y escalable para el personal de CAPAMA, así como bien documentado y que sea abierto al ecosistema de CAPAMA.

Referencias

- Aguilar, J. (2014). *SignalR Programming in Microsoft ASP.NET*. Redmond, Washington, EE. UU.: Microsoft Press.
- Andrade, C., Livermore, S., Meyers, M., & Vliet, S. V. (2007). *Professional WPF Programming: .NET Development with the Windows Presentation Foundation*. Indianapolis, United States of America: Wiley Publishing, Inc.
- Clarke, G., Reynders, D., & Wright, E. (2004). *Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems*. Wheeler Road, Burlington, EE. UU.: Newnes.
- Garofalo, R. (2011). *Building Enterprise Applications with Windows Presentation Foundation and the MVVM Model View ViewModel Pattern*. California, United States of America: O'Reilly Media, Inc.
- Teniente Lopez, E., Costal Costa, D., & Sancho Samsó, M. (2003). *Especificacion de Sistemas de Software en UML*. Catalunya, SL.: EDICIONS UPC.
- Yves Fiset, J. (2009). *Human-Machine Interface Design for Process Control Applications*. Research Triangle Park, NC, United States of America: ISA -Instrumentation, Systems, and Automation Society.

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y DOCENTES, SOBRE EL PROGRAMA DE TUTORÍAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO, ESCUELA SUPERIOR DE ENFERMERÍA N°1

DRA. LEONILA ROMÁN FERNÁNDEZ¹, MA.ERICK GERARDO LEYVA² ROMÁN², DR. LUCIO DÍAZ GONZÁLEZ³

RESUMEN. El objetivo fue identificar la percepción de estudiantes y docentes, sobre el programa de tutorías de la universidad, para instrumentar estrategias que propicien una tutoría de calidad. Se estudió la satisfacción y contribución del programa en el proceso de formación; opinión de los docentes sobre el programa. Los instrumentos fueron de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Resultados: 58% desconoce los objetivos y beneficios del programa, 78 % manifestó que la tutoría en el proceso de formación no le contribuyo en nada, 70%, piensa que los docentes no tienen capacidad para ayudarlos en sus problemas. 79% de jóvenes se encuentran insatisfechos con el programa. En cuanto a los docentes, 53% no tienen claridad respecto a acción tutorial, solo 37% está convencido que contribuye a elevar la calidad académica. 57% que la confusión sobre el programa es producto de la escasa comunicación con el responsable del programa.

Palabras claves: Tutoría, acompañamiento, programa de tutorías en la universidad, orientación.

INTRODUCCIÓN: La tendencia acelerada por la explotación del conocimiento, están exigiendo a las diversas instituciones de educación superior a integrarse como parte sustantiva de los sistemas nacionales de innovación, para articularse de forma coherente con los diversos cambios que le está demandando una sociedad incierta (OECD, 2000)

Entre los principales cambios son los económicos y sociales que han pasado a ser un fenómeno organizado que define las relaciones, las ofertas y demandas, las características de los puestos laborales y las condiciones de trabajo. Frente a este cambio aparece la incertidumbre y la necesidad de prepararse, anticiparse y afrontar las situaciones cambiantes que, si bien no se sabe cuáles van a ser, si se sabe que ocurrirán.

Ante la emergencia han forzado a las instituciones universitarias a revisar sus políticas y planes de estudio, encauzándolos hacia el establecimiento de objetivos estratégicos e indicadores que también inciden en la docencia, la formación y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, con la intención de lograr las competencias académicas y profesionales que configuran su perfil de egreso al término de un determinado grado universitario

Trabajar estas necesidades, entonces como dice Monge (2009), el tutor cobra vital importancia, pues debe ser el eslabón para articular el nuevo modelo de enseñanza centrado en el estudiante, a fin de promover y fomentar ciudadanos formados, autónomos y capaces de analizar críticamente los problemas que lo rodean, así como gestionar, resolver y transformar conflictos, capaces de buscar soluciones y asumir responsabilidades. "Es necesario atender al alumno en su dimensión personal, social y afectiva" (Monge, 2009: 120; Delgado, 2005).

Responder a estos cambios la Universidad Autónoma de Guerrero, se ha propuesto encauzar académicamente a sus estudiantes, reducir la reprobación, el rezago, la deserción, así como elevar la eficiencia terminal, para lograrlo, promovió el Programa Institucional de Tutoría que se desarrolla en todas las instituciones de educación media superior y superior. Enfermería No. 1 como parte de esta institución a partir de marzo del 2008 ha implementado el programa, el cual se desarrolla con tutores (profesores de tiempo completo y medio tiempo con el fin de apoyarlos en su formación académica integral.

¹ (*autor correspondiente*), Universidad Autónoma de Guerrero, México. Escuela Superior de Enfermería No. 1
Leonila54@hotmail.com

² Universidad Autónoma de Guerrero, México. Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales, (CIPES-UAGro.) sigue.leyva78@gmail.com

³ Universidad Autónoma de Guerrero, México. Escuela Superior de Matemáticas. luciodiaz@uagro.mx

Conceptualización de la tutoría Dentro de las conceptualizaciones Sarukhán 1989 en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES (2002), p.21, distingue tres aspectos: **Tutoría:** Es la posición de una persona que propone opciones, que sugiere posibilidades de acción y que deja al estudiante a tomar decisiones. **Tutorados:** La tutoría se define como el acompañamiento y apoyo docente de carácter individual, basada en una atención personalizada que favorece una mejor comprensión de los problemas que enfrenta el estudiante, por parte del profesor, en lo que se refiere a su adaptación al ambiente universitario, a las condiciones individuales para un desempeño aceptable durante su formación y para el logro de los objetivos académicos que le permitirán enfrentar los compromisos de su futura práctica profesional. **Tutor:** Es el que orienta, asesora y acompaña al alumno durante su proceso de enseñanza-aprendizaje, desde la perspectiva de conducirlo hacia su formación integral, lo que significa estimular en él la capacidad de hacerse responsable de su aprendizaje y de su formación.

Diferencia entre tutoría y asesoría.

Asesoría es el instrumento de ayuda profesional y personal sobre el papel que desempeñan los profesores ejemplo consultas sobre los cursos que imparten, Asesoría para dirección de tesis. Asesoría para servicio social. **La tutoría** se centra básicamente por ser guía y dar asesoramiento académico al estudiante, además profundiza en su formación científica y en los procesos de orientación del desarrollo profesional y personal, el que da atención personalizada al estudiante, el que lo canalización a: Servicios estudiantiles (orientación vocacional, psicológica y atención médica). “La tutoría es la acción nuclear de la función docente y está profesionalizada, la desarrolla un profesor o servicio universitario” (Sanz, 2009, p. 106).

Descripción del método

La investigación fue cuantitativa y descriptiva; diseño de corte *transversal*. La población fue de 743 estudiantes de licenciatura en enfermería, del 3° al 8° semestres. La muestra fue 35% de los estudiantes, de ambos turnos matutino y vespertino se extrajo de forma aleatoria. Los 1° y 2° semestres, no se consideraron por no tener tutor asignado a esa fecha. La población docentes; fue de 40 miembros, la muestra convencional se integró del 75. Las variables estudiadas fueron: satisfacción y contribución del programa en el proceso de formación de los estudiantes y considerar la percepción de los docentes sobre el programa institucional de tutorías. Los instrumentos aplicados fueron de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Resultados

Percepción de estudiantes. Se encontró que 51% de estudiantes no han tenido ninguna entrevista con el tutor, solo 24% tienen tutoría que la consideran adecuada y agradable. En cuanto al tiempo de atención que el tutor dedicó en la primera entrevista, 72% lo considera insuficiente. En cuanto a la selección de unidades de aprendizaje que deben cursar 71% piensa que es deficiente el apoyo, solo se reflejó en el 16% que fue suficiente. Respuesta que coincide con el 76% de estudiantes que apreció que los tutores no tienen suficientes conocimientos sobre el mapa curricular para orientarlos en la selección de unidades de aprendizaje. 84% de estudiantes, coincidió que no se hizo una programación de las próximas entrevistas; respecto a los medios disponibles para comunicarse con su tutor 62% menciona que no mantienen ningún tipo de comunicación, 30% se comunican en persona y 16% mantiene comunicación por teléfono. En cuanto al número de sesiones que tienen durante el semestre 87% menciona que tienen 1 sesión de tutoría.

De las escasas tutorías que brindan los tutores, 73 % de estudiantes está en total desacuerdo con la atención que brindan los tutores. En cuanto a la satisfacción sobre el programa de tutorías 59% está en total desacuerdo, que juntando el 20% que responde estar en desacuerdo, entonces 79% de estudiantes, está insatisfecho con el programa institucional de tutorías. En cuanto a la capacidad que muestran los tutores para resolver problemas de los jóvenes, 70% percibió que los docentes no tienen capacidad para ayudar a los estudiantes a resolver sus diferentes problemas. Sobre el programa de tutorías, 58% de estudiantes desconoce los objetivos y beneficios del programa. En cuanto a la contribución de la tutoría en el proceso de formación 78% señaló que no les han contribuido en nada.

Resultados: Docentes que imparten tutorías. En la identificación, se encontró que 77% tiene estudios de maestría, 17% doctorado. 77% de docentes tiene entre 0 a 10 tutorados. Sobre la percepción que tienen del programa institucional de tutorías. El 53% opina que tienen regular claridad de la acción tutorial. 47% de ellos menciona que le cuesta trabajo abordar determinados problemas con los estudiantes: (sexualidad, desadaptación, trastorno

psicomotrices, dislexia, entre otros). Sobre la asignación de tutorados 53%, califica el proceso como poco adecuado. En cuanto a la motivación de ser tutor 47% tiene regular motivación, 40% está totalmente motivado para hacerlo.

En cuanto al proceso de la tutoría desarrollada en escuela, 37% de los tutores respondieron que la planificación de las actividades tutoriales es regular, para el 27 % no existe. Sobre el tiempo para realizar las actividades tutoriales 70% contestó que es poco el tiempo. Respecto a que si programa institucional de tutorías contribuye a elevar la calidad académica, 70% está regularmente convencido. Concerniente a la programación de actividades de tutoría, el 60% contestó que no hay programación para que los estudiantes acudan a cursos o talleres para mejorar su desempeño.

Conclusiones

La tutoría debe ser visible en el tutorado para conseguir una formación integral, colaborar en la madurez vocacional, desarrollar habilidades y estrategias de aprendizaje. Esto involucra a los docentes tener por objetivo incidir en sus valores, normas y actitudes.

Impartir cursos a los tutorados sobre la flexibilidad que ofrece la escuela para cursar la carrera a través de diferentes rutas, durante toda su formación a través de la planeación durante su trayectoria académica.

Identificar la diferencia entre asesor y tutor y la evaluación de los tutores por parte del estudiantado como estrategia para mejorar la tutoría.

Es necesario la aplicación del PIT y posteriormente es conveniente realizar tres evaluaciones en tres momentos diferentes: al inicio del proceso, en el desarrollo y al final del mismo con el propósito de reorientar sus objetivos para que realmente den respuesta a las necesidades de los tutorados (Collado, 2012).

Se identifica alto porcentaje de insatisfacción de los estudiantes, coincidencia con los docentes cuando señalan que no se han desarrollado adecuadamente las tutorías dentro de la institución.

Se concluye que hace falta organización por directivos de la escuela y tutores, así como capacitación para ofrecer un programa de tutorías de calidad.

Referencias bibliográficas

- ANUIES. (2000). Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior 163 pp. (Serie Investigaciones) (2a. Edición corregida).
- OECD (2000), Literacy in the Information Age: Final report of the International Adult survey. Organization For Cooperation and Development, Statistic Canada, Canada
- Monge Crespo, Concepción (2009), *Tutoría y Orientación Educativa. Nuevas competencias*, España: Wolters Kluwer
- Delgado Sánchez, José Antonio [coord.] (2005), *Líneas básicas de intervención en tutoría universitaria*, Granada: Método Ediciones
- Sarukhán, J. (1989), "La tutoría en la enseñanza universitaria", en Revista OMNIA, núms. 13-14, Coordinación de Estudios de Posgrado-UNAM, diciembre-marzo, México, pp. 5-9.
- Sanz Oro, Rafael (Coord.) (2009). Tutoría y atención personal al estudiante en la Universidad. Madrid, Editorial Síntesis.

DESCRIPCIÓN ALIMENTARIA DE JÓVENES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN EL ESTADO DE MÉXICO

Pte. Lic. en Enf. Román Miranda Berenice¹, Dra. En AD. María Juana Toxqui Tlachino²,
MDEOS Laura Brito Ledezma³ y M en CS Isabel Álvarez Solorza⁴

Resumen— La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública, a nivel mundial representa una prevalencia del 10% de la población, el presente artículo se deriva de una investigación realizada en pacientes jóvenes del Estado de México con enfermedad renal crónica, en los cuales se analizaron datos sobre la frecuencia y consumo de alimentos en su vida cotidiana. Considerando que la nutrición forma parte importante en la supervivencia y la calidad de vida de estos pacientes, ya que el no contar con una buena alimentación que cubra con los requerimientos nutricionales de una persona con enfermedad renal crónica puede traer consigo distintas consecuencias como lo es la malnutrición; se estima una prevalencia de un 30 a 70% de anemia en población enferma., estas complicaciones se suman a la morbimortalidad de dicha enfermedad que además pueden tener consecuencias irreversibles como lo es la muerte.

Palabras clave— enfermedad renal crónica, alimentación, jóvenes, requerimientos nutricionales, malnutrición.

Introducción

La nutrición es especialmente importante en la población con enfermedad renal crónica (ERC), de tal forma que la educación nutricional permite concientizar a los pacientes sobre la utilidad de un buen régimen nutricional. Es por ello que el asesoramiento nutricional debe ser la primera recomendación al paciente con ERC, así mismo; se le deben proporcionar cuidados dietéticos como una medida renoprotectora, además de prevenir sobrepeso y malnutrición.

En distintos estudios se ha estimado que el 30 - 70% de los pacientes con ERC están malnutridos lo que es un importante condicionante de morbimortalidad e inclusive un factor de correlación significativa para que los pacientes con diagnóstico de ERC de edad joven tengan que recurrir de forma acelerada a tratamientos de terapia sustitutiva como es la diálisis peritoneal y la hemodiálisis.

En el presente artículo se analizaron pacientes jóvenes con enfermedad renal crónica lo que permitió conocer cuáles son los alimentos que consumen en el curso de la enfermedad, también permitió ampliar el panorama sobre la desinformación nutricional que se tiene en esta población estudiada. Además, se identificó que la malnutrición de algunos pacientes estudiados, surge como consecuencia de la falta de acceso a una nutrición adecuada vinculada a efectos adversos de la propia enfermedad, como lo es la anorexia producida por la toxicidad urémica; entre otras causas la falta de recursos económicos, que impiden el acceso a los alimentos prescritos en una dieta, el presente trabajo también refleja que las personas con ERC cursan con fuertes restricciones dietéticas, como lo es la restricción proteica que en la ERC disminuye la progresión de la enfermedad lo cual significa la incomprensión del modo óptimo alimenticio por parte de los pacientes que a su vez conduce a un incumplimiento total del régimen alimenticio de esta población.

Descripción del Método

El estudio que se realizó es de tipo observacional analítico de casos y controles donde los casos fueron pacientes de 18 a 40 años de edad que tuvieran enfermedad renal crónica de etiología desconocida diagnosticada por primera vez es decir pacientes no diabéticos, hipertensos así mismo alguna anomalía renal hipoplasia, displasia de riñón, riñón poliquístico, etc. Los controles fueron pacientes del área de traumatología de 18 a 40 años de edad

¹ Pte. Lic. en Enf. Román Miranda Berenice es pasante de la Lic. en Enfermería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Miranda_24invierno@hotmail.com

² Dra. En AD. Maria Juana Toxqui Tlachino es Profesora de tiempo completo y coordinadora del departamento de investigación de la Universidad Autónoma del Estado de México. gtoxqui59@yahoo.com.mx

³ MDEOS Laura Brito Ledezma es Profesora de la Universidad Autónoma del Estado de México. blzlaura@hotmail.com

⁴ M en CS Isabel Álvarez Solorza es Profesora de tiempo completo coordinadora del departamento de extensión y vinculación de la Universidad Autónoma del Estado de México. isa_alsol64@hotmail.com

segunda la edad del caso el control tendría que tener una edad entre cinco años más cinco años menos que el caso; los casos podrían tener cualquier trauma excepto Traumatismo craneoencefálico, no deberían presentar diabetes e hipertensión y mucho menos algún problema renal.

Para poder llevar a cabo el estudio se solicitó autorización al Comité de Investigación y Ética al Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” del Estado de México posteriormente se captó a los paciente que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio y se aplicó el cuestionario de alimentos así mismo se obtuvo la carta de consentimiento informado, el análisis estadístico se realizó con la captura por duplicado en paquete Stata versión 11.0, se hizo una limpieza de la base, mediante análisis exploratorio de los datos, además de un análisis simple de cada variable donde se obtendrán medidas de resumen: proporciones, medias, medianas dependiendo del tipo de variable y escala de medición y también un análisis bi-variado entre cada una de las variables independientes y la variable dependiente, mediante regresión logística no condicional y Por último se corrieron modelos de regresión logística multivariada no condicional incluyendo las variables que en el análisis bi-variado hayan resultado con valor de $p < .20$ y se incluirán otras variables que pueden considerarse como confusas.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Una de las limitaciones del presente estudio fue la localización de pacientes jóvenes con enfermedad renal crónica ya que el estudio solo captó a la población enferma con edades de 18 a 40 años y la mayor parte de la población enferma excede los 40 años de edad ya que una de las características principales de la ERC es que se presenta en pacientes con enfermedades cronicodegenerativas mal tratadas como es diabetes e hipertensión mismas que se presentan en etapas tardías de la vida.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se encuestaron 59 casos y 59 controles, 55.93% son hombres y el 44.06 % mujeres. El promedio de edad de la población fue de 29.5 años. Con relación al consumo de frutas los casos con Enfermedad Renal crónica consumen más manzanas que los controles, es decir 32.2% de los casos la consumen 2 a 4 veces por semana y los controles 27.1. El melón 30% de los casos lo consumen una vez por semana y los controles 25%.

En el caso de las verduras, tanto casos como controles el 30% consume zanahoria de 2 a 4 veces por semana, la lechuga la consumen más los casos (52%) que los controles (44%) de 2 a 4 veces por semana, así como el jitomate donde el 62% de los controles la consumen y el 40.6% de los casos de 5 a 6 veces por semana. El nopal lo consumen más los casos (32.2%) que los controles (28.8%). El aguacate el 27% de los casos no lo consume, y los controles el 33 % lo consume una vez a la semana.

El consumo de arroz para los casos es menor (35.5%) que los controles (49.1%), así como la sopa de pasta (25%) y para controles (44%). Los frijoles, el consumo es de una vez por semana para los casos (23.6%) y los controles (28.8%).

Para fritangas el 27% de casos y controles las consumen, el refresco el 32.2 de los casos nunca lo consumen y el 44% de los controles lo consumen de 5 a 6 veces por semana. Así como el azúcar, los casos consumen 1 cucharada de azúcar al día y los controles 2 cucharadas. El más del 40% de casos y controles consume pastel menos de una vez al mes. El pan de dulce lo consumen más los controles (30.5) que los casos (23.7).

Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron por medio del cuestionario aplicado reflejan que los pacientes con enfermedad renal crónica tienen una dieta basada en su mayoría en derivados de la leche como lo son queso crema y leche, aunque estudios revelan que la leche puede tener múltiples aportes nutricionales como son los minerales; también puede contener otros microminerales entre los cuales se encuentra el plomo, mercurio, arsénico, cadmio, cobre, níquel cuyas concentraciones en el organismo humano pueden ser tóxicos para la salud; mucho de la presencia de estos elementos en los alimentos tienen que ver con la contaminación industrial, minera, agrícola y ganadera donde se obtiene la producción de leche, entre las frutas de mayor consumo se encuentran el melón y la manzana. Así mismo, los vegetales de mayor consumo son el elote, zanahoria, lechuga, nopal, aguacate y jitomate cuyo contenido de metales pesados también está presente debido a la actividad agrícola y el paso de las sustancias tóxicas como el uso de sustancias biosólidas, fertilizantes, estiércol de ganado, agroquímicos y la irrigación con aguas contaminadas son algunas de las actividades que contaminan el ambiente y específicamente los suelos agrícolas y de pastoreo. Así se producen alteraciones en la vegetación por la presencia de elementos con la consecuente transferencia de estos elementos tóxicos a la dieta del hombre por el consumo de los propios cultivos, de esta manera esta elementos tóxicos

son consumidos por los animales como reses, vacas, lo cual condiciona que dentro de su organismo circulen metales que más tarde se convierten en parte de la dieta humana tras el consumo de pollo, huevo y carne de res. Otra de las fuentes de consumo son las leguminosas como el frijol, y el alto consumo de tubérculos como la papa, entre los cereales destacan el arroz, pasta y frituras. Así también el frecuente consumo de derivados de cereales como tortillas, pan y garnachas en este grupo de alimentos se vuelve a resaltar que debido a la contaminación de los suelos donde son producidos todos estos existe cierta concentración de metales como el plomo, cadmio que a través del tiempo se concentran en el cuerpo humano y llegan a ser tóxicos para la salud contribuyendo de esta manera a presentar efectos teratogénos, por lo cual a través de la literatura existente y los resultados obtenidos dentro de este estudio se concluye que la alimentación de los pacientes con enfermedad renal crónica a pesar de estar prescrita bajo indicaciones especiales para un paciente renal; es importante destacar que si la ingesta es mayor a los límites permisibles llegan a ser aún más tóxicos y agresivos para la salud renal del paciente. Debido a que muchos de los metales que contienen los alimentos son excretados por orina, una función inactiva en un paciente renal por lo cual el consumo de metales pesados en la dieta puede ser sumamente nocivo para la salud de estos pacientes.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios para conocer porque los pacientes incumplen con la alimentación indicada durante la patología, así mismo se sugiere hacer un estudio con una población aun mayor a la ya estudiada para analizar si la malnutrición que tienen los pacientes prevalece en poblaciones mayores y de esta manera poder sugerir o diseñar planes de nutrición que estén al alcance de los pacientes así mismo sean atractivos para llevar una dieta adecuada para su estado de salud.

Referencias

- Riobó Serván, P. y Ortíz Arduán, A. (2012). Nutrición e insuficiencia renal crónica. *Nutrición Hospitalaria*, [en línea] 5(1), pp.41-52. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226797005>
- Pérez-Torres, A. y González, E. y Bajo, M. y Palma Milla, S. y Sánchez-Villanueva, R. y Bermejo, L. y del Peso, G. y Selgas, R. y Gómez-Candela, C. y (2013). Evaluación de un programa de Programa de Intervención Nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA). *Nutrición Hospitalaria*, [en línea] 28(6), pp.2252-2260. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309230209060>
- Calcio, I. De and Potasio, I. De (no date) 'Manejo nutricional en la enfermedad renal crónica'.

APOYO ACADÉMICO CON LA PLATAFORMA KHAN ACADEMY

Ing. María Noemí Romero Martínez¹, Ing. Wilfrido Ignacio Contreras Camarena²,
Dra. María Teresa Villalón Guzmán³ y MC. Ma. Guadalupe Medina Torres⁴

Resumen— En el estado de Guanajuato existen problemas de permanencia en instituciones de educación media y superior debido, entre otras causas, a la insuficiente calidad de los aprendizajes, especialmente en el área de matemáticas, ocasionando deserción, rezago y bajos indicadores de eficiencia terminal. La presente propuesta busca propiciar el aprendizaje significativo con el uso de la plataforma Khan Academy y establecer un programa de apoyo académico, con la finalidad de reforzar los temas de matemáticas en las cuales los estudiantes de bachillerato presentan áreas de oportunidad, considerando que éstas son parte fundamental en los programas de ingeniería que ofrece el Tecnológico Nacional de México en Celaya. A través de esta propuesta, se busca fortalecer los conocimientos de matemáticas y la habilidad del uso de TIC's de los estudiantes, lo cual favorecerá su movilidad del nivel medio superior al superior facilitando su acceso y permanencia al nivel superior.

Palabras clave—indicadores académicos, aprendizaje autónomo, transición educativa, TICS.

Introducción

La universidad del siglo XXI requiere de nuevos métodos y técnicas para promover en sus procesos académicos la enseñanza guiada y el aprendizaje autónomo en los estudiantes, para lo cual es necesario contar entre otras cosas, con estrategias orientadas hacia el logro de una formación integral y el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Así, la educación superior enfrenta profundos cambios y retos ante la necesidad de contar con estándares de calidad y competitividad a fin de dar respuesta a las demandas de la sociedad del conocimiento, la globalización, la revolución tecnológica, la diversidad de los estudiantes que ingresan al nivel superior, el aprendizaje permanente y la rendición de cuentas.

Entre los retos que afronta la educación, se encuentran una nueva estructuración de las enseñanzas universitarias, una modificación en las metodologías docentes y otra manera de proyectar el aprendizaje de los estudiantes. Estos cambios repercutirán indudablemente en las formas de brindar atención al alumnado con necesidades especiales, para lo cual es necesario que los servicios de apoyo existentes se replanteen sus funciones, organización y prestaciones (Forteza, 2009). Para este autor, el concepto de necesidades educativas especiales aporta nuevos planteamientos relacionados con la forma de entender la educación, pues hace referencia a una educación que necesita apoyos especiales para ofrecer una educación de calidad para todos.

Por este motivo, el estudiante se sitúa en el núcleo de la práctica escolar, pues traslada el foco de atención al contexto, es decir, a la capacidad de la escuela para adaptar su enseñanza a las necesidades del alumnado las cuales deben valorarse en función de los medios disponibles para ofrecer una educación en donde el objetivo primordial sea el desarrollo integral de cualquier alumno.

En este contexto, es apremiante para las instituciones educativas introducir un nuevo marco conceptual el cual incida en la atención a la diversidad y se enfoque de manera específica, en el alumnado con necesidades educativas especiales debido al incremento de estos estudiantes que acceden al nivel superior. Por tanto, es necesario identificar las necesidades especiales de los estudiantes, focalizando la atención en aspectos particulares para proporcionar las condiciones adecuadas a las características particulares de los alumnos en una institución educativa.

Así, las instituciones de educación superior se han visto en la necesidad de implementar programas para atender las necesidades educativas especiales de los estudiantes, a fin de contribuir a mejorar los altos índices de

¹ La Ing. María Noemí Romero Martínez es Subdirectora Académica del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 198), Celaya, Guanajuato, México subd.acad.cbtis198@gmail.com

² El Ing. Wilfrido Ignacio Contreras Camarena es Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 198), Celaya, Guanajuato, México, cbtis198.dir@dgeti.sems.gob.mx

³ La Dra. María Teresa Villalón Guzmán es la Coordinadora de Investigación Educativa en el Depto. De Desarrollo Académico del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México teresa.villalon@itcelaya.edu.mx (autor corresponsal)

⁴ La MC. Ma. Guadalupe Medina Torres es Jefe de Vinculación en el depto. De Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México guadalupe.medina@itcelaya.edu.mx

rezago, abandono y deserción, debido a la pérdida de recursos humanos y económicos que representa esta situación (Molina, 2004).

El hecho de que los estudiantes ingresen a una institución de educación cuando alcanzan una determinada edad, no significa que cuenten con las estrategias necesarias para el aprendizaje de las matemáticas, considerando que es una de las asignaturas con mayores índices de reprobación. En este contexto, es necesario promover la incorporación a los procesos de enseñanza y aprendizaje de metodologías que faciliten la incorporación de aprendizajes adecuados a las materias que el estudiante cursará durante su formación profesional (Carbonero y Navarro, 2006).

La integración de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje no es un proceso sencillo para el docente y tampoco para el estudiante, pues requiere el uso eficaz de la tecnología. De acuerdo con Pelgrum (2002) el docente requiere de más tiempo y energía para incorporar las TIC a su práctica docente, pues carece del material necesario para apoyar y facilitar el proceso de aprendizaje. Por otra parte, es necesario evidenciar al estudiante la ayuda que la tecnología proporciona en la comprensión de conceptos matemáticos y como ayuda en sus procesos de aprendizaje. Así, además del desafío que supone el uso de la tecnología para el docente, se suma la necesidad de diseñar actividades de aprendizaje adecuadas a las demandas de los estudiantes.

Jiménez (2010) pone de manifiesto la necesidad de promover metodologías que otorguen mayor autonomía a los estudiantes, pues estimulan el desarrollo de la reflexión y la autonomía en el ámbito académico, lo cual incide favorablemente en el aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, surge la plataforma *Khan Academy*, la cual se ha revelado como una herramienta para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje principalmente de las matemáticas, a través del modelo de aula inversa. El estudiante aprende los contenidos a través de videos y los asimila a su propio ritmo, mientras que en la siguiente clase el profesor es apoyo y guía resolviendo sus dudas además de auxiliar al estudiante con la corrección de problemas para comprobar si ha asimilado los contenidos propuestos. De esta manera, cada estudiante aprende a su propio ritmo, con la premisa de que siempre puede recurrir a los videos consultados anteriormente para repasar o aclarar dudas acerca de los contenidos revisados.

Así el estudiante es capaz de comprender los contenidos propuestos por el docente sin dejar lagunas de formación en determinados conceptos, lo cual adquiere relevancia considerando que la formación se construye con base en lo que sabemos o se supone que sabemos. A través de este trabajo, se busca destacar las ventajas y beneficios que supone la incorporación de la plataforma *Khan Academy* como apoyo académico a los estudiantes, con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente de las matemáticas a fin de impactar favorablemente en el desempeño académico estudiantil y por tanto, en su movilidad y acceso del nivel medio superior al superior.

Descripción del Método

La UNESCO a través del documento titulado “Uso de TIC en América Latina y El Caribe” (UNESCO, 2013) hace referencia a que la entrada en el mundo globalizado exige una mayor calidad en la educación. En este sentido, el uso de las TIC pone énfasis en el aprendizaje y brinda a los estudiantes nuevas competencias, además de facilitar y mejorar la formación docente. El acceso a las TIC es una realidad en el sector educativo, pues su incorporación a la práctica docente promueve un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje principalmente en áreas donde se presentan dificultades tales como las matemáticas, pues contribuye a que los contenidos resulten más atractivos a los estudiantes a través de las posibilidades de representación de conceptos tanto gráficas como dinámicas.

De acuerdo con Haydel y Roeser (2002) los estudiantes quieren aprender utilizando las TIC y en colaboración con sus pares, para lo cual es necesario promover su interés por aprender considerando que al estar motivados se esfuerzan más y mejoran su desempeño académico. Falck, Kluttig y Peirano (2013) consideran que entre los factores que inciden para que una solución tecnológica se convierta en una innovación factible de aplicar en el aula, se encuentran los siguientes:

- Las competencias necesarias en el uso de las tecnologías, tanto de los docentes como de los estudiantes, para incorporarlas a los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las innovaciones en el ámbito educativo son exitosas en la medida en que promueven mayores niveles de involucramiento y participación por parte de los estudiantes y son percibidas por los docentes como un apoyo didáctico para abordar los contenidos especificados en los planes y programas de estudio.
- Las soluciones tecnológicas a implementar deben ser adecuadas a la tarea a desarrollar y ofrecer una ayuda real tanto al docente como a los estudiantes.

- Las TIC a emplear deben permitir al usuario realizar sus actividades con un nivel mínimo de esfuerzo.
- Las herramientas tecnológicas deben fomentar la calidad en el trabajo realizado por los estudiantes, propiciando el desarrollo de un esfuerzo constante.
- Es imprescindible que la percepción de los beneficios asociados a la herramienta tecnológica a utilizar sea percibida positivamente tanto por parte de los estudiantes como de los docentes.

Por otra parte, de acuerdo con diversos autores, la construcción de conceptos matemáticos utilizando tecnología permite a los estudiantes transitar entre las diversas formas de representación de los conceptos matemáticos, pues posibilita pasar de la tradicional forma algebraica a la numérica y posteriormente a la representación gráfica a través de la cual es posible analizar y comprender conceptos matemáticos complejos. En este contexto, es posible que los estudiantes mejoren la comprensión de conceptos matemáticos a través del uso eficiente de los recursos tecnológicos y de situaciones didácticas diseñadas adecuadamente.

Pedagógicamente, la enseñanza centrada en el estudiante promueve la entrega y adquisición del conocimiento en cualquier lugar y momento, en un ambiente colaborativo, otorgando la posibilidad de proveer una educación flexible, personalizada, rigurosa, motivante, relevante y aplicada (Digital Learning Series, 2012). Una herramienta tecnológica al alcance de todos es la plataforma *Khan Academy* la cual promueve el entusiasmo y compromiso de los estudiantes por aprender en un ambiente colaborativo, flexible y personalizado que se ajusta a sus expectativas e intereses, motivo por el cual resulta ser una de sus características más valiosas.

Esta plataforma proporciona recursos para los estudiantes y los docentes y está compuesta de videos, ejercicios, datos y una comunidad de usuarios para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Además cuenta con un extenso banco de ejercicios de práctica, lo cual la convierte en una herramienta atractiva y adaptable a las necesidades de los estudiantes. De acuerdo con Tourón en su blog (<https://www.javiertouron.es/khanacademy-para-profesores-quien-dijo/>) la plataforma *Khan Academy* presenta las siguientes características pedagógicas:

- *Mastery-based* (basada en el dominio)

Los estudiantes deberían adquirir una comprensión profunda de las ideas matemáticas básicas a fin de evitar aprendizajes superficiales y frustrantes en el aprendizaje de contenidos más complejos.

- *Self-paced* (al propio ritmo)

Algunos estudiantes requieren más tiempo y espacio que otros para llegar a dominar los conceptos previos antes de abordar los siguientes. De esta forma, los estudiantes adquieren confianza y asumen la responsabilidad de sus experiencias de aprendizaje. En el caso de los estudiantes que aprenden más rápido que sus compañeros, requieren contar con la posibilidad de seguir avanzando en los contenidos, lo cual es posible con la plataforma *Khan Academy*.

- *Interactive y Exploratory* (interactiva y exploratoria)

Esta plataforma ofrece a los estudiantes la posibilidad de explorar y confrontar problemas, haciendo los conceptos reales y relevantes al tiempo que les ofrece un aprendizaje intuitivo de las matemáticas.

La plataforma *Khan Academy* es un portal web abierto a cualquier persona, en donde se pueden repasar conceptos o cotejar diversas explicaciones para un mismo contenido. Recientemente esta plataforma ha puesto a disposición de los usuarios aplicaciones a través de las cuales es posible visualizar los videos sin conexión a internet. Hay versiones para los principales sistemas operativos, incluyendo el IPAD. Los videos pueden ser descargados cuando se cuenta con conexión a internet y visualizados posteriormente, cuando no se cuente con acceso a la red.

Los cursos de *Khan Academy* están fundamentados en la práctica de ejercicios autoevaluables los cuales se despliegan considerando los conocimientos previos del estudiante, el desarrollo de áreas de oportunidad y el dominio de conocimientos nuevos. Los cursos inician con un examen diagnóstico con la finalidad de reconocer las áreas de oportunidad de los estudiantes, después presenta los ejercicios a resolver de acuerdo con una secuencia matemática lógica de menor a mayor nivel de complejidad, con la finalidad de desarrollar y fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes. Entre las bondades de la plataforma *Khan Academy* se encuentra el que independientemente de la dificultad del concepto, el estudiante puede repetir tantas veces como lo requiera el video con la explicación del concepto a estudiar, sin sentirse expuesto ante sus compañeros de clase por mostrar dificultades en la comprensión del mismo. Posterior a esta fase, la plataforma presenta actividades de reforzamiento en series de 10 ejercicios, las cuales constituyen una barrera y un estímulo para continuar con conceptos posteriores.

Estos ejercicios son de gran utilidad para los estudiantes, pues les permiten practicar y aplicar los conceptos aprendidos. Además, ofrecen la ventaja de proporcionar pistas para su resolución cuando los estudiantes no saben o tienen dificultades para resolverlos o bien, los conducen a los videos adecuados donde se presenta la forma en la cual se resuelven problemas similares para los que requieren apoyo en su solución.

Rodríguez, Light y Pierson (2014) refieren que el trabajo de los estudiantes con *Khan Academy* les permitió comprobar de forma empírica que los estudiantes se muestran comprometidos y entusiasmados con su aprendizaje ante la posibilidad de aprender en un ambiente colaborativo, flexible y personalizado, el cual se ajusta a sus expectativas e intereses siempre y cuando se cuenten con las condiciones técnicas y los espacios adecuados para utilizar la tecnología.

Estos autores hacen referencia a la observación de los siguientes aspectos durante su investigación:

- Las características de respuesta inmediata y el acceso a pistas "*just in time*" para resolver los ejercicios, es lo que ayuda a mantener a los estudiantes comprometidos con el uso de la plataforma y los impulsa a resolver más ejercicios. En este sentido, es importante señalar que el aprendizaje no se limita al tiempo de clase.
- Los elementos de "gamificación" con los cuales cuenta la plataforma, motivan a los estudiantes a realizar más ejercicios de matemáticas. Los estudiantes consideran a la plataforma divertida y sus elementos similares a los de un juego, por lo que los puntos e insignias obtenidos al resolver correctamente los ejercicios, los motivan de distintas maneras a continuar utilizándola.
- El uso de la plataforma promueve el aprendizaje autorregulado de las matemáticas, lo cual es motivador para los estudiantes, pues son capaces de aprender y avanzar a su propio ritmo además de elegir el orden en el cual realizarán las actividades asignadas.
- Adicionalmente, los dos tipos de retroalimentación que ofrece la plataforma, permiten al estudiante controlar su progreso y métodos de aprendizaje. Los tipos de retroalimentación son:
 - Las pistas y videos proporcionan "retroalimentación orientada" a los estudiantes, la cual es considerada fundamental para la autorregulación.
 - Las marcas, puntos e insignias que otorga, permiten al estudiante realizar un seguimiento constante de sus progresos globales.
 - La ayuda *Just in time* que proporciona *Khan Academy* es compatible con la metacognición: los estudiantes saben de inmediato si su respuesta es incorrecta, lo cual los obliga a reflexionar sobre sus procedimientos realizados y los métodos aplicados en la resolución de problemas.
 - Promueve el apoyo entre los estudiantes en la resolución de los ejercicios.
 - Los estudiantes trabajan en tareas adecuadas a su nivel, pues la forma en la cual trabaja *Khan Academy* permite a los estudiantes más adelantados avanzar con mayor rapidez, mientras que a los estudiantes que requieren de más tiempo para alcanzar las habilidades matemáticas establecidas les permite trabajar en ello, creando un ambiente de aprendizaje más equitativo y reduciendo la frustración y el aburrimiento. Algunos estudiantes necesitan más práctica para consolidar su capacidad operativa, mientras otros tienen que trabajar con el profesor para aclarar dudas y otros pueden avanzar hacia ejercicios que propician el desarrollo de habilidades más avanzadas.
 - Considerando que los estudiantes resuelven más problemas de matemáticas y están más comprometidos con su aprendizaje, su habilidad matemática aumenta.
 - Los estudiantes se sienten más confiados acerca de sus habilidades matemáticas con el uso de *Khan Academy*, debido a que visualizan el avance de su aprendizaje a través de puntos, insignias y gráficos que ofrece la plataforma. Asimismo, los estudiantes perciben que cuando se ven obligados a detenerse y pedir ayuda, la plataforma les ofrece oportunidades infinitas para practicar la solución de problemas diversos y mejorar su aprendizaje, lo cual les permite sentirse exitosos en el aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto, considerando las bondades de la plataforma Khan Academy, surge el proyecto de colaboración entre el Tecnológico Nacional de México en Celaya (TECNMC) y el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 198) con la finalidad de implementar la asesoría entre pares para subsanar áreas de oportunidad en los estudiantes del CBTIS 198 utilizando esta plataforma. Este programa surge debido a la solicitud de apoyo académico entre pares por parte del CBTIS 198, el cual no siempre es posible ofrecer debido a la dificultad para hacer coincidir los horarios de los estudiantes de ambas instituciones.

Para la implementación del programa, fueron considerados los temas del área de matemáticas a cubrir en el bachillerato, a fin de seleccionar los contenidos de la plataforma Khan Academy que serán utilizados durante el apoyo

y seguimiento académico a los estudiantes del CBTIS 198. Cabe mencionarse que también para la selección de estos contenidos fueron considerados los resultados de exámenes de diagnóstico que en periodos previos fueron aplicados a los estudiantes próximos a egresar del CBTIS 198 por parte de profesores del TECNMC como resultado de estrategias de colaboración entre ambas instituciones.

La implementación de la plataforma Khan Academy para atender las diversas necesidades académicas de los estudiantes, se implementará a través de una asesoría de pares, en la cual los asesores asignarán a los asesorados actividades a realizar relacionadas con sus áreas de oportunidad en temas específicos del currículo de la asignatura de matemáticas. Entre los modelos que se piensa implementar para la asesoría académica, se encuentran los siguientes.

Tarea: En este modelo, los asesores utilizan *Khan Academy* como una fuente para la asignación de videos, artículos y conjuntos de problemas para que los asesorados los completen. Es importante mencionar que calificar este tipo actividades es más rápido y conveniente que las tareas tradicionales hechas en papel. Además los asesorados pueden completar la asignación de tareas en computadoras o dispositivos móviles al descargar la versión más reciente de la app de *Khan Academy*.

Prácticas auto dirigidas: En este modelo, el asesor usa *Khan Academy* como una herramienta para que los asesorados practiquen durante las tareas o actividades asignadas a su propio ritmo, con menos apoyo directo del asesor. Este modelo es muy flexible y de esta forma, el asesor puede optar asignar una misión que combine todas las habilidades a desarrollar relacionadas con un tema, utilizando un diagnóstico creado por el mismo o los resultados actividades previamente realizadas para colocar a los asesorados en diferentes misiones.

En la pestaña **Progreso** el asesor puede consultar el progreso general del grupo de asesorados en una misión designada. La pantalla del asesorado, proporciona el panorama general para que el asesor identifique a los estudiantes que van retrasados, a los que van según lo planeado o a los que ya superaron la meta de porcentaje de dominio. Asimismo, la parte de habilidades de la pestaña **Progreso** le permite al asesor identificar las habilidades específicas que les están costando más trabajo a los estudiantes y los temas que requieren mayor atención para algunos estudiantes. También permite identificar al asesor parejas potenciales para asesorías entre compañeros (juntar a los alumnos que dominan una tema con aquellos que tienen problemas con ese mismo tema).

En estos momentos, está por iniciar esta estrategia de colaboración con estudiantes de tercer semestre del CBTIS 198, esperando ser ampliada posteriormente a estudiantes de diversos semestres e incluir el área de Química. A través de este programa se busca reducir la deserción y reprobación en el bachillerato, además de incrementar las posibilidades de una transición exitosa de los estudiantes del nivel medio superior al superior. Actualmente se cuenta con 10 estudiantes de diversos semestres y programas de ingeniería del TECNMC, quienes están recibiendo capacitación por parte de los docentes involucrados en este proyecto para desempeñarse como asesores de los estudiantes del CBTIS 198.

La presente propuesta tiene como finalidad establecer un programa de apoyo académico entre ambas instituciones (TECNMC y CBTIS 198) como resultado de una estrategia de colaboración entre ambas instituciones, con la finalidad de reforzar los temas de matemáticas en las cuales los estudiantes de bachillerato presentan áreas de oportunidad, considerando que éstas son parte fundamental en los programas de ingeniería que ofrece el TECNMC. Asimismo, se busca fortalecer los conocimientos de los estudiantes relacionados con las matemáticas, lo cual favorecerá su movilidad del nivel medio superior al superior facilitando su acceso y permanencia, propiciar el desarrollo de la competencia relacionada con el uso de tecnologías de la información e incrementar la cantidad de estudiantes del CBTIS 198 que recibirán apoyo académico a través de este programa.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La plataforma Khan Academy promueve en los estudiantes el compromiso con el uso de la plataforma y los impulsa a resolver más ejercicios pues consideran a la plataforma divertida, lo cual promueve el aprendizaje autorregulado de las matemáticas pues son capaces de aprender y avanzar a su propio ritmo además de elegir el orden en el cual realizarán las actividades asignadas. La retroalimentación que ofrece la plataforma, permite al estudiante

controlar su progreso y métodos de aprendizaje obligándolos a reflexionar sobre sus procedimientos realizados y los métodos aplicados en la resolución de problemas.

Asimismo, los estudiantes perciben que cuando se ven obligados a detenerse y pedir ayuda, la plataforma les ofrece oportunidades infinitas para practicar la solución de problemas diversos y mejorar su aprendizaje, lo cual les permite sentirse exitosos en el aprendizaje de las matemáticas. Aprovechando estas ventajas, se espera que su utilización como apoyo académico ofrezca a los estudiantes un medio para alcanzar los niveles necesarios en las competencias previas para acreditar sus asignaturas o bien para favorecer su transición del nivel medio superior al superior.

Conclusiones

La puesta en marcha de esta propuesta busca fortalecer los conocimientos de los estudiantes relacionados con las matemáticas tanto en el nivel superior como en el medio superior, con la finalidad de incidir favorablemente en los índices de deserción y reprobación en ambos niveles educativos, además de favorecer la movilidad de los estudiantes del nivel medio superior al superior facilitando su acceso y permanencia, además de propiciar el desarrollo de la competencia relacionada con el uso de tecnologías de la información e incrementar la cantidad de estudiantes del CBTIS 198 favorecidos a través de este programa.

Recomendaciones

Continuar estableciendo estrategias de articulación entre el CBTIS 198 y el TECNMC, para que los egresados del nivel medio superior cuenten con las competencias matemáticas previas necesarias para un desempeño académico exitoso en la asignatura de Cálculo Diferencial y posteriores en el nivel superior, a fin de abatir los índices de reprobación, deserción y resago durante los primeros semestres de universidad.

Referencias

Carbonero, M. y Navarro, J. "Entrenamiento de alumnos de Educación Superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas". *Psicothema*. ISSN 0214 - 9915 Vol. 18, No. 3, 2006. Pp. 348 - 352.

Digital Learning Series. "Alliance for Excellent Education, Cultura Shift: Teaching in a Learner-Centered Environment Powered by Digital Learning", 2012.

Falck, D., Kluttig, M., & Peirano, C. "TIC y Educación La Experiencia de los Mejores: Corea, Finlandia y Singapur". Santillana, 2013.

Forteza, D. "Los nuevos retos para la intervención psicopedagógica en los estudios superiores". *Revista Currículum*, 22. Octubre 2009. Pp. 35 - 54.

Haydel, A. & Roeser, R. "On the links between students motivation patterns and their perceptions of, beliefs about, and performance on different types of Science assessments: a multidimensional approach to achievement validation". En *CSE Technical report 573*, 2002. National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.

Jiménez, J. "Hacia un nuevo proyecto de tutoría universitaria en el espacio europeo de educación superior". *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21 (1), 2010. Pp. 37-44.

Molina, M. "La tutoría. Una estrategia para mejorar la calidad de la educación superior". *Universidades*, (28), 2004. Pp. 35-39.

Pelgrum, W. J. "Teachers, teacher policies and ICT assessment". *OECD/JAPAN SEMINAR*, 2002.

Rodríguez, J., Light, D., Pierson, E. "Khan Academy en Aulas Chilenas: Innovar en la enseñanza e incrementar la participación de los estudiantes en matemática". Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014. ISBN: 978-84-7666-210-6. Consultado el 15 de junio de 2018. Disponible en: [file:///Users/Tere/Downloads/540%20\(1\).pdf](file:///Users/Tere/Downloads/540%20(1).pdf)

Tourón, J. Blog "Porque el talento que no se cultiva, se pierde". Consultado 15 de junio de 2018. Disponible en: <https://www.javiertouron.es/khanacademy-para-profesores-quien-dijo/>

UNESCO. "Uso de TIC en la Educación en América Latina y El Caribe". Instituto de Estadística de la UNESCO, 2013.

ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO DE EMPLEABILIDAD PERCIBIDA EN UNIVERSITARIOS DE GUANAJUATO

Aída Romero Ortega MAE y M en A¹

Resumen— En este artículo se presentan los resultados preliminares de una investigación efectuada en universidades públicas y privadas del estado de Guanajuato, acreditadas ante el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y la Administración, en el que se determinó la relación entre empleabilidad percibida, autoestima y nivel socioeconómico de estudiantes del último semestre de Administración. El método de investigación fue cuantitativo, utilizando para el análisis factorial exploratorio una encuesta con escala de Likert a 4 niveles, para medir empleabilidad percibida y autoestima; y una escala creada por AMAI ya validada. Se aplicó a 2 muestras piloto y mediante SPSS 22 se obtuvo una consistencia interna del instrumento de 0.880 de Alfa de Cronbach para universidades públicas y 0.753 para las privadas. Las conclusiones de esta etapa del proyecto fueron, según la matriz de componentes, la preocupación de ambas muestras por aspectos distintos de su formación.

Palabras clave—empleabilidad percibida, autoestima, nivel socioeconómico, universitarios

Introducción

La empleabilidad es un concepto analizable desde 4 perspectivas diferentes: la del empleador (McQuaid y Lindsay, 2005), como características de la persona a contratar; individuo (Gamboa et al., 2007), apreciación de éste sobre las posibilidades de obtener un trabajo que le guste o mejor que el actual, que corresponde a la empleabilidad percibida; mercado laboral (Trevor, 2001), viabilidad de desplazarse por éste; y desde la política (Moreau y Leathwood, 2006), como un asunto de competencias individuales, siendo éstas el eje de todos los programas educativos actuales. Diversos investigadores (Berntson, 2008; Gamboa et al., 2007; McQuaid y Lindsay, 2005) sostienen que el término debe involucrar las peculiaridades personales y el mercado de trabajo (Suárez, 2016).

A nivel individual, se considera valiosa a fin de sortear sin tanta ansiedad y estrés las circunstancias adversas (como la búsqueda o la pérdida de empleo) que pudieran presentarse (Wittekind et al., 2010). En el caso de estudiantes de nivel superior, en la empleabilidad percibida influyen factores como: habilidad para pronosticar orientaciones a futuro de la atractividad de su vocación (Lozano, 2007), compromiso hacia la institución (basado en hallazgos de Mowday et al., 1979) y ambición. Además, el prestigio de las universidades a las que asisten (Bainbridge, 2000), dado que les brinda credibilidad ante los empleadores, quienes (Murray y Robinson, 2001) suelen optar por seleccionar candidatos provenientes de un limitado número de universidades (Rothwell et al., 2008). Esta tendencia ha aumentado a partir de la implantación del posicionamiento de universidades en el mundo. En Latinoamérica se utiliza el Ranking de Sistemas Nacionales de Educación Superior, que alimenta al Sistema Integral de Información sobre la Educación Superior en América Latina (INFOACES) (Carot, 2011).

Descripción del Método

En esta investigación se asume que la empleabilidad percibida es, de acuerdo a Ripoll et al. (1994) “la valoración subjetiva de la persona sobre sus posibilidades de encontrar trabajo, considerando el mercado laboral así como sus características propias” (Gamboa et al., 2007) añadiendo a lo anterior, “la formación recibida por el sujeto” (Moreno, 2012). Esta versión intimista y a la vez contextualizada del constructo (la persona y su entorno), se conforma de las siguientes dimensiones: valoración de las propias capacidades, identidad de carrera, competencias transversales, capital social y humano y conocimiento del mercado laboral (Rothwell y Arnold, 2007; Gamboa et al., 2007; Fugate et al., 2004). La definición de autoestima empleada en este trabajo debido a su simplicidad abarcadora, es la acuñada por Pinto (2010): “la actitud favorable o no que una persona tiene hacia sí”, con orientación positiva y negativa. El nivel socioeconómico se reconoce en este estudio como “la posibilidad de tener determinados bienes y cierto estilo de vida; es la conjunción de capital económico y social” (Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión, AMAI, 2008); se incluyen 2 dimensiones, la social y la económica.

Instrumento de recolección de datos

Este trabajo se condujo bajo metodología cuantitativa, con un carácter no experimental, transversal,

¹ Aída Romero Ortega MAE y M en A es Profesora de Metodología de la Investigación en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, Valle de Santiago, Guanajuato. aromero@utsoe.edu.mx

exploratorio y predictivo, para determinar la relación causal entre nivel socioeconómico, autoestima y empleabilidad percibida, utilizando como instrumento de recolección de datos un cuestionario conformado por 3 escalas homologadas a 4 niveles de Likert: una escala de empleabilidad percibida en universitarios, desarrollada por Hernández et al. (2011) que consta de 10 ítems; una escala de autoestima creada por Rosenberg, de 10 ítems; y un cuestionario para determinar el nivel socioeconómico, diseñado en 2011 por AMAI (organismo que ha validado su consistencia interna), de amplia utilización en instituciones mexicanas. Se recodificaron los ítems 6, 7, 8, 9 y 10 del cuestionario de Rosenberg y 11 y 13 del de Hernández, antes de procesarlos con el software SPSS statistics 22.

Diseño muestral

La prueba piloto se efectuó a dos muestras por conveniencia de estudiantes de últimos semestres de Administración de universidades públicas y privadas (69 y 55 sujetos respectivamente), incorporando datos sociodemográficos (grupos etarios y género).

Comentarios Finales

A continuación se presentan los resultados y conclusiones de esta etapa de la investigación.

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta para verificar la consistencia interna del instrumento de recolección de datos y determinar su aplicación posterior en las muestras definitivas. En la tabla 1 se muestra que los valores de KMO tienen un criterio de aceptación bueno (Field, 2005) al oscilar entre 0.7 y 0.8; lo mismo ocurre con la confiabilidad, expresada en el alfa de Cronbach.

Escala	Universidades Públicas		Universidades Privadas	
	KMO	Alfa Cronbach	KMO	Alfa Cronbach
Rosenberg (autoestima)	0.759	0.880	0.716	0.753
Hernández (empleabilidad percibida)	0.798		0.742	

Tabla 1. Valores de confiabilidad de las escalas de autoestima y empleabilidad percibida
Fuente: elaboración propia a partir de resultados de procesamiento de datos con SPSS 22

Conclusiones

La relevancia de los hallazgos en esta etapa de la investigación radica en que, tras haber usado como método de extracción el análisis de componentes principales y rotación Varimax para las muestras piloto, los estudiantes de universidades públicas evidenciaron, respecto a su autoestima, sentir autoconfianza, autocondescendencia, frustración y falta de sentido de logro; los de universidades privadas expresaron énfasis en auto-denigración, auto-concepto positivo y preocupación por su valoración respecto a otros, como se muestra en la Tabla 2.

Ítem	Universidades Públicas				Ítem	Universidades Privadas		
	1	2	3	4		1	2	3
Tengo cualidades	0.871				Estoy orgulloso*	0.823		
Soy digno	0.856				Soy triunfador*	0.700		
Soy capaz	0.839				Me respeto*	0.684		
Actitud positiva	0.676				Soy útil*	0.672		
Soy útil*		0.780			Soy bueno*	0.602		0.554
Estoy satisfecho	0.408	0.713			Actitud positiva		0.836	
Soy triunfador*		0.665		0.555	Estoy satisfecho		0.757	
Me respeto*			0.874		Soy digno			0.790
Soy bueno*			0.795		Tengo cualidades		0.505	0.633
Estoy orgulloso*				0.894	Soy capaz		0.452	0.552

Tabla 2. Matriz de componente rotado para escala de autoestima de Rosenberg. Método de extracción: análisis de componentes principales. Rotación Varimax con normalización Kaiser (*ítem recodificado).

Fuente: elaboración propia

En relación con su percepción de empleabilidad, en ambas muestras se encontraron 3 componentes, recopilados en la Tabla 3: atractividad laboral (en función de contactos personales y de las características de la carrera); autodeterminación de triunfo (fundamentada en ambición y habilidad para trabajar en equipo); y miedo al fracaso (por poca o nula experiencia, y por ende, desconocimiento del mercado laboral).

Universidades Públicas				Universidades Privadas			
Ítem	Componentes			Ítem	Componentes		
	1	2	3		1	2	3
Mis redes ayudan	0.810			Tengo perspect.	0.871		
Transfiero habil.	0.786			Mis redes ayudan	0.819		
Tengo demanda	0.691			Transfiero habil.	0.677		0.482
Puedo atraer	0.631	0.435		Puedo atraer	0.501	0.483	
Lo lograré		0.777		Lo lograré		0.801	
Me integro		0.722		Me desenvuelvo	0.549	0.678	
Tengo perspect.		0.581		Me integro		0.651	
Mi poca experie.*			0.792	Mi poca experie.*			0.861
Será difícil*			0.751	Será difícil*			0.683
Me desenvuelvo	0.430		0.526	Tengo demanda			

Tabla 3. Matriz de componente rotado para escala de empleabilidad percibida de Hernández. Método de extracción: análisis de componentes principales. Rotación Varimax con normalización Kaiser (*ítem recodificado). Fuente: elaboración propia

Recomendaciones

Hay un abundante campo aún por explorar en lo concerniente a la empleabilidad percibida de los universitarios mexicanos y sus elementos subyacentes. Aunque hay similitud en la magnitud de los componentes de este constructo en ambas muestras, presentan distintos matices: se sugiere analizar si los alumnos de universidades públicas anhelan un plan curricular más adecuado a los requerimientos del empresariado, mayor prestigio de su centro educativo ante los ojos de quienes pudieran emplearlos, y si su afán de superación se relaciona con el miedo de no conseguirlo. En el caso de los estudiantes de instancias privadas, podría revisarse hasta qué punto sus conexiones personales allanarían su devenir profesional y si su temor al fracaso se debe más a la opinión que generen en la sociedad y a la inversión educativa hecha por sus familias o ellos mismos, que a su deseo de salir adelante. Se recomienda proseguir examinando la empleabilidad percibida de universitarios de nuestro país, desde la perspectiva de estudios longitudinales, generacionales, de carreras distintas a la Administración y finalmente internacionales, a fin de contrastar los resultados con la realidad nacional.

Referencias

- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión, AMAI, (2016). Niveles socioeconómicos. Recuperado de <http://www.amai.org/>
- Bainbridge, W (2000) "Why schools should consider marketplace pay". *American School Board Journal*, 187 (7), 54-55.
- Berntson, E. (2008). "Employability perceptions: Nature, determinants and implications for health and well-being". Tesis doctoral, Stockholm: Stockholm University. Recuperado de www.researchgate.net
- Carot, J. (2011). "INFOACES. Un sistema integral de Información sobre las Instituciones de Educación Superior de América Latina". *Revista Argentina de Educación Superior*, 3, 180-190. Recuperado de www.unirioja.es
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics using SPSS* (2nd edition). London: Sage
- Fugate, M., Kinicki, A. y Ashforth, B. (2004). A psycho-social construct, its dimensions, and applications. *Journal of Vocational Behavior*, 65, 14-38. Recuperado de www.sciencedirect.com
- Gamboa, J., Gracia, F., Ripoll, P. y Peiró, J.M. (2007). "La empleabilidad y la iniciativa personal como antecedentes de la satisfacción laboral". Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Recuperado de <http://www.ivie.es>
- Hernández, E., Ramos, Y., Negrín, F., Ruiz, C. y Hernández, B. (2011). "Empleabilidad percibida y autoeficacia para la búsqueda de empleo en universitarios". *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 27(2), 131-142. Recuperado de www.copmadrid.org

Lozano, S. (2007). "Validación de un modelo de medida de las dificultades en los procesos de toma de decisiones sobre la Carrera profesional". *Revista de Educación*, 343, 325-351. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re343/re343_15.pdf

McQuaid, R. y Lindsay, C. (2005). "The concept of employability". *Urban Studies*, 42(2), 197-219. Recuperado de www.researchgate.net

Moreau, M. y Leathwood, C. (2006). "Graduates' employment and the discourse of employability: a critical analysis". *Journal of Education and Work*, 19(4), 305-324. Recuperado de www.academia.edu

Moreno, A. (2012). "La empleabilidad de los/las jóvenes en España: el desajuste entre educación y empleo". *Revista Jóvenes y más*, 2, 1-9.

Mowday, R., Steers, R. y Porter, L. (1979). "The measurement of organizational commitment", 14(2), 224-247. Recuperado de www.sciencedirect.com

Murray, S. y Robinson, H. (2001). "Graduates into sales. Employer, student and university perspectives". *Education + Training*, 43(3), 139-145. Recuperado de www.emeraldinsight.com

Pinto, J. (2010). "Análisis psicométrico de la escala de autoestima de Rosenberg en una muestra de estudiantes universitarios". *Revista electrónica de trabajo social*, 8, 31-43. Recuperado de www.revistatsudec

Ripoll, P., Rodríguez, I., Hontangas, P., Peiró, J. y Prieto, F. (1994). *Perspectivas de empleo*. En J. Peiró, F. Prieto, Bravo, M., Ripoll, P., Rodríguez, I., Hontangas, P. y Salanova, M. (Eds), *Los jóvenes ante el ambiente laboral y las estrategias de adaptación*, 81-88. Valencia: Nau Libres. Recuperado de <http://www.scielo.mec.pt>

Rosenberg, M. (1965). *La autoimagen del adolescente y la sociedad*. Buenos Aires: Paidós (traducción de 1973).

Rosenberg, M. (1989). *Society and the adolescent Self-image*. Revised edition. Middletown, CT: Wesleyan University Press.

Rothwell, A., y Arnold, J. (2007). Self-perceived employability, development and validation of a scale. *Personnel Review*, 36 (1), 23-41. Recuperado de www.emeraldinsight.com

Rothwell, A., Herbert, I. y Rothwell, F. (2008). "Self-perceived employability: Construction and initial validation of a scale for university students". *Journal of Vocational Behavior*, 73, 1-12. Recuperado de www.sciencedirect.com

Suárez, B. (2016). "Empleabilidad: análisis del concepto". *Revista de Investigación en Educación*, 14(1), 67-84. Recuperado de www.uvigo.es

Trevor, C. (2001). "Interactions among actual ease-or-movement determinants and job satisfaction in the prediction of voluntary turnover". *Academy of Management Journal*, 44(4), 621-638. Recuperado de <http://retentionconsortium.org>

Wittekind, A., Raeder, S. y Grote, G. (2010). "A longitudinal study of determinants of perceived employability". *Journal of Organizational Behavior*, 31, 566-586. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Encuesta sobre empleabilidad percibida de estudiantes universitarios de Guanajuato																				
El objetivo de esta encuesta es conocer la relación existente entre empleabilidad percibida, autoestima y nivel socioeconómico de estudiantes de universidades públicas y privadas en el estado de Guanajuato. Los datos y respuestas que proporciones se mantendrán confidenciales. Gracias por tu participación.																				
EDAD <18 <input type="checkbox"/> 18-21 <input type="checkbox"/> 22-24 <input type="checkbox"/> >24 <input type="checkbox"/>	GENERO Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	INSTITUCIÓN <table border="1"> <tr><td>Tec de Monterrey</td><td></td></tr> <tr><td>LaSalle</td><td></td></tr> <tr><td>Iberoamericana</td><td></td></tr> <tr><td>U de G</td><td></td></tr> <tr><td>U Politécnica de Gto.</td><td></td></tr> <tr><td>ITESI</td><td></td></tr> <tr><td>IT de Celaya</td><td></td></tr> <tr><td>Unideg</td><td></td></tr> <tr><td>UTSOE</td><td></td></tr> </table>	Tec de Monterrey		LaSalle		Iberoamericana		U de G		U Politécnica de Gto.		ITESI		IT de Celaya		Unideg		UTSOE	
Tec de Monterrey																				
LaSalle																				
Iberoamericana																				
U de G																				
U Politécnica de Gto.																				
ITESI																				
IT de Celaya																				
Unideg																				
UTSOE																				
ESTUDIOS Carrera _____ Semestre _____ ¿Tienes beca? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																				

En el siguiente listado de afirmaciones, marca la opción que mejor describe tu opinión.

A Muy de acuerdo		B De acuerdo	C En desacuerdo	D Muy en desacuerdo		
1	Siento que soy una persona digna de aprecio, al menos en igual medida que los demás	A	B	C	D	
2	Estoy convencido/a de que tengo cualidades buenas	A	B	C	D	
3	Soy capaz de hacer las cosas tan bien como la mayoría de la gente	A	B	C	D	
4	Tengo una actitud positiva hacia mi mismo/a	A	B	C	D	
5	En general estoy satisfecho/a de mi mismo/a	A	B	C	D	
6	Siento que no tengo mucho de lo que estar orgulloso/a	A	B	C	D	
7	En general, me inclino a pensar que soy un fracasado/a	A	B	C	D	
8	Me gustaría poder sentir más respeto por mi mismo/a	A	B	C	D	
9	Hay veces que realmente pienso que soy un/a inútil	A	B	C	D	
10	A veces creo que no soy una buena persona	A	B	C	D	
11	Mi poca experiencia laboral es un gran inconveniente para conseguir un empleo	A	B	C	D	
12	Creo que me desenvolvería bien en mi primer día de trabajo	A	B	C	D	
13	Creo que tendré dificultades para acceder a un puesto de trabajo	A	B	C	D	
14	Conseguir un trabajo hoy en día es difícil, pero creo que lo lograré	A	B	C	D	
15	Al margen de mi formación y experiencia laboral, tengo características que pueden atraer a distintas empresas	A	B	C	D	
16	Me resultaría fácil integrarme en un equipo de trabajo	A	B	C	D	
17	Quienes me conocen creen que tengo buenas perspectivas laborales en mi profesión	A	B	C	D	
18	Mis redes personales me ayudarán en el desarrollo de mi carrera profesional	A	B	C	D	
19	Las habilidades que tengo son transferibles al mundo laboral	A	B	C	D	
20	Cualquiera con mi nivel de habilidades y conocimientos sería demandado en el mercado laboral	A	B	C	D	

Por favor, marca la respuesta que corresponda a la situación en tu hogar.

21. ¿Cuál es el total de cuartos, piezas o habitaciones con que cuenta tu hogar? Por favor no incluyas baños, medios baños, pasillos, patios y zotehuelas.

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

22. ¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay para uso exclusivo de los integrantes de tu hogar?

0	1	2	3	4 o más
---	---	---	---	---------

23. ¿En tu hogar cuentas con regadera funcionando en alguno de los baños? SI_____ NO_____

24. Contando todos los focos que utilizas para iluminar tu hogar, incluyendo los de techos, paredes y lámparas de buró o piso, dime ¿cuántos focos tiene tu vivienda?

0-5	6-10	11-15	16-20	21 o más
-----	------	-------	-------	----------

25. El piso de tu hogar es predominantemente de tierra, o de cemento, o de algún otro tipo de acabado?

Tierra o cemento	Otro tipo de
------------------	--------------

(firme de)	Material o acabado
------------	--------------------

26. ¿Cuántos automóviles propios, excluyendo taxis, tienen en tu hogar?

0	1	2	3 o más
---	---	---	---------

27. ¿En tu hogar cuentan con estufa de gas o eléctrica? SI _____ NO _____

28. Pensando en la persona que aporta la mayor parte del ingreso en tu hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que completó? ¿Realizó otros estudios?

No estudió	Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Carrera comercial	Carrera técnica
------------	---------------------	-------------------	-----------------------	---------------------	-------------------	-----------------

Preparatoria incompleta	Preparatoria completa	Licenciatura incompleta	Licenciatura completa	Diplomado o maestría	Doctorado
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------	-----------

LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS COMO ESTRATEGIA DE RESPUESTA A LAS NECESIDADES DEL SECTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO

MA. Nelva Angélica Romero Rodríguez¹, MA. Francisca del Socorro González Peralta², MA. Linda Isabel González Peralta³, MC. Maribel Herrera Velarde⁴

Resumen-- Actualmente los estudiantes universitarios cuentan con un potencial importante que debe ser aprovechado para fortalecer la economía del país, su desarrollo y competencias profesionales impactan en el liderazgo empresarial y gubernamental. Es por ello que la universidad es responsable de detectar e implementar estrategias académicas que definan la competitividad de sus profesionistas. En la ciudad de Nogales, Sonora, el desarrollo económico está sostenido principalmente en la industria maquiladora, misma que impulsa el crecimiento de otros giros de negocio locales por la cual el proponer estrategias que garanticen la dirección y liderazgo eficiente es indispensable. A tal efecto, el Instituto Tecnológico de Nogales, desarrolló un estudio de factibilidad que le permitió diseñar y elaborar una especialidad acorde a su entorno donde se atienden tales requerimientos a través de la administración de proyectos como estrategia de respuesta a las necesidades que el sector de desarrollo económico requiere.

Introducción

El desarrollo acelerado de los países ha contribuido indudablemente a preponderar cada vez con mayor realce el papel que la educación superior debe ejercer ante los procesos de cambio económico y social cuando se adapta vertiginosamente a sus demandas, para ello es necesario fortalecer el desarrollo de los programas educativos que ofrece para fortalecer su nivel de preparación, permitiéndoles mejorar su calidad académica, por lo que requiere formar profesionistas e investigadores útiles para la sociedad, así como realizar investigación científica y humanística que se oriente a la resolución de problemas nacionales, estatales y regionales.

En las Instituciones de Educación Superior (IES) se debe reconocer la necesidad de vincular de manera más estrecha las funciones sustantivas con las necesidades del estado actual, en las cuales se identifican las necesidades del entorno para adaptarse a él, y también en la aplicación de nuevos enfoques educativos para satisfacer las características de las nuevas generaciones, esto tiene como constante la vinculación de las instituciones con los sectores público, privado y social.

Es entonces cuando se vuelve imprescindible la actualización de los programas de estudio para seguir generando profesionistas que contribuyan al objetivo fundamental del Instituto Tecnológico de Nogales a fin de proporcionar conocimientos pertinentes para ofrecer una educación de calidad acorde a la demanda de todos los sectores que intervienen en el progreso del país; para cumplir con lo anterior se desarrolla una investigación para identificar los retos del entorno y las demandas de profesionistas especializados dentro de los diferentes sectores. Lo anterior contribuye a cumplir con los objetivos Institucionales plasmados en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo de este Instituto (PIID 2013-2018) [2], en particular en el Objetivo 1: "Fortalecer la calidad de los Servicios Educativos", en su estrategia 1.3 "Fortalecer la calidad y la pertinencia de los programas educativos de licenciatura para promover su acreditación", línea de acción: "Asegurar la pertinencia y la actualización permanente de los programas educativos según las necesidades sociales y de los diversos sectores de la economía", y finalmente con el objetivo Estratégico número 2 del Programa Sectorial de Educación 2013-2018[3].

Descripción del método

El estudio se realizó bajo el diseño de campo, donde se analizaron los principales indicadores de demanda del sector

¹ MA. Nelva Angélica Romero Rodríguez es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Nogales. nelva_romero@hotmail.com

² MA. Francisca del Socorro González Peralta es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Nogales. frglez2000@gmail.com

³ MA. Linda Isabel González Peralta es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Nogales. linda4201@gmail.com

⁴ MC. Maribel Herrera Velarde es profesora del Departamento de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales. maribel_herrera_v@hotmail.com

productivo y de los egresados, en este se analizó la oferta educativa y demanda laboral, sustentado en el método cuantitativo de tipo descriptivo y para determinar el programa educativo con mayor influencia por parte de los egresados y el sector productivo de la localidad y su pertinencia. Tiene como referencia los procedimientos y técnicas que se ejecutaron en la investigación, conformados por el tipo y diseño del estudio, población y muestra, instrumento de datos y procedimiento de la investigación.

En el caso específico del instrumento, dado que las muestras para una población finita son demasiado grandes y requieren de excesivos recursos se optó por el diseño y aplicación de una encuesta como instrumento de obtención de información, el cual fue diseñada cuidadosamente para el cumplimiento del objetivo del estudio.

Comentarios finales

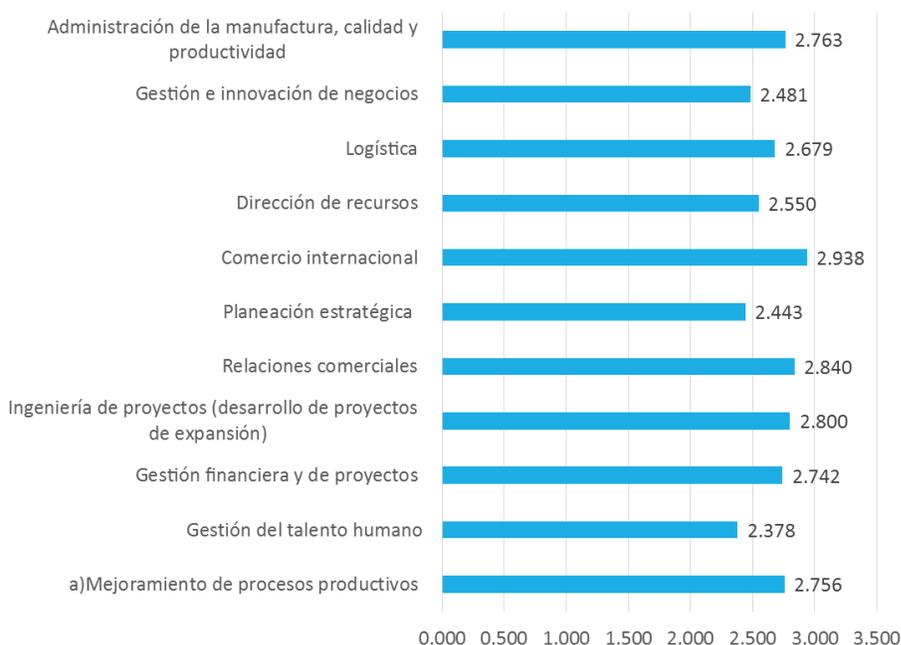
Resumen de resultados

En la actualidad las instituciones de educación superior participan de una manera activa en los procesos evaluativos como parte de las políticas públicas, las cuales son fundamentales para valorar el estado de la eficacia y la eficiencia, por lo cual las universidades están haciendo transformaciones para ajustarse a los procesos de modernización y al desarrollo tecnológico.

La evolución de las tendencias prospectivas, tanto de oferta como de demanda de profesionistas debe ser elemento de análisis en los procesos de evaluación. Otro factor que hay que considerar cuando se habla de calidad en la educación, es la globalización. Las instituciones de educación de nivel superior deben desempeñar un papel fundamental y requieren hacer transformaciones para que reflejen en sus egresados los nuevos perfiles requeridos por el mercado, sin perder el sentido humanista.

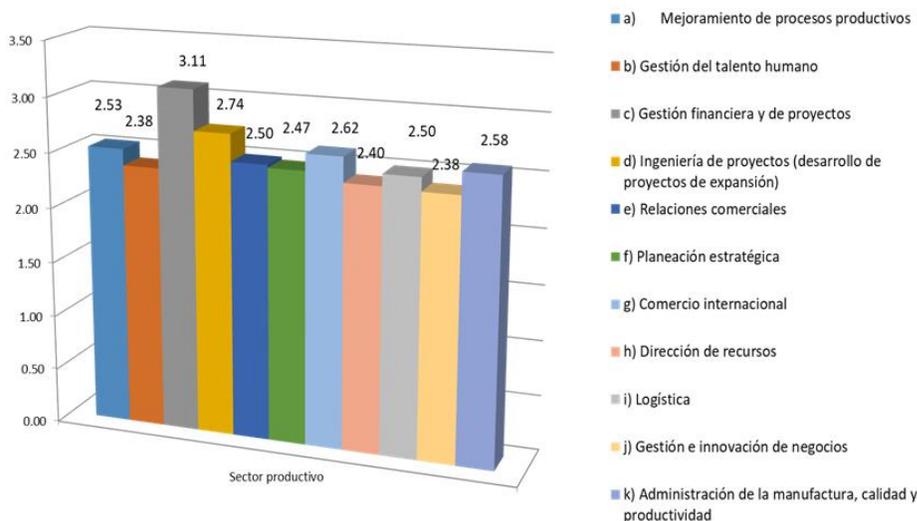
Sin duda, la fortaleza de la vinculación universidad-mercado laboral será de gran valía para la mejora de la ejecución de los planes de estudio y de las proyecciones que requieren los diseños curriculares, donde el mayor beneficiado será el estudiante, dado que la orientación al mundo del trabajo exige nuevos enfoques de la formación académica y amplía la posibilidad de influencia en la adquisición de competencias para el empleo, fundamentado en ello la calidad educativa en el ámbito superior, es evaluable, así como el desempeño profesional del egresado en el sector productivo. A continuación se presentan los datos obtenidos, mostrando en la gráfica 1 la demanda de las especialidades relacionadas al programa de Ingeniería en Gestión Empresarial, en la que se puede observar con mayor número de elección la de comercio internacional y casi a la par la de relaciones comerciales e ingeniería de proyectos, por lo tanto el cuerpo académico analizó puntualmente los contenidos de las primeras tres propuestas y determino la que consideró pertinente con las necesidades vigentes del entorno.

Necesidades de los egresados: se aplicó una encuesta a los egresados de la institución y arroja que los entrevistados consideran importantes las propuestas de especialidades analizadas resultando:



Gráfica 1 Especialidades propuestas por egresados

Necesidades del sector productivo: se aplicó una encuesta al sector industrial de nuestra ciudad y nos arroja que: los sectores entrevistados consideran importantes las propuestas de especialidades analizadas resultando:



Gráfica 2 Resultado de las especialidades propuestas por el sector productivo

Las gráficas anteriores muestran los resultados de las áreas con mayor aceptación por parte de los egresados y el sector productivo, sin embargo éstos también sugirieron capacidades, habilidades y conocimientos específicos que los profesionistas deberán desarrollar durante su formación y en el ejercicio profesional, situación que el cuerpo colegiado responsable analizó minuciosamente estos resultados y los contrastó con la pertinencia de los mercados predominantes y emergentes, concluyendo como una opción relevante y de desarrollo tanto para los sectores como para los profesionistas siendo esta la **Administración de Proyectos**.

Por lo tanto, es necesario enfocarse en la necesidad de preparar ingenieros en Gestión Empresarial especializados en la Administración de Proyectos, ya que el sector productivo, egresados y los futuros profesionistas emanados del nivel medio superior lo demandan. Según Gido y Clemens. (2012) esta disciplina considera que un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico mediante una serie particular de tareas interrelacionadas y el uso eficiente de los recursos. [1]

El logro exitoso del objetivo de los proyectos puede verse constreñido por muchos factores, que incluyen el alcance, calidad, programa, presupuesto, recursos, riesgos y la satisfacción del cliente.

Según Project Management Institute, Inc. (2013) la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los cuarenta y siete procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica categorizados en cinco grupos de procesos y son: inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre. [4]

Basados en estas premisas el campo laboral en el cual se puede desempeñar el Ingeniero en Gestión Empresarial es muy diversa y pueden ser: el área de ingeniería: civil, caminos, agroalimentaria, ambiental, informática, química, sistemas, tecnología y sistemas, arquitectura, mercados y la banca entre otras más.

El objetivo de la especialidad es el de consolidar líderes capaces de gestionar las operaciones a su cargo, determinando conjuntamente con otras áreas las líneas de acción para la administración y ejecución de proyectos rentables utilizando las metodologías y herramientas especializadas necesarias en las organizaciones.

Su perfil será capaz de administrar exitosamente proyectos organizacionales, a través de los diferentes procesos de planeación, ejecución, monitoreo y control, utilizando los conocimientos estratégicos de negocios, gestión técnica de proyectos y liderazgo.

- Realizar evaluaciones del proyecto basándose en la información disponible, lecciones aprendidas de proyectos previos, y reuniones relevantes con las partes interesadas para poder apoyar la evaluación de la factibilidad de nuevos productos o servicios dentro de las suposiciones y o restricciones dadas.

- Revisar y evaluar los requerimientos detallados del proyecto, restricciones y suposiciones con las partes interesadas basados en el proyecto piloto, lecciones aprendidas, y utilizando reunión de técnicas requeridas para establecer los detalles entregables del proyecto.
- Adquirir y administrar los recursos del proyecto siguiendo los planes de gestión de recursos humanos y adquisiciones para cumplir con los requisitos del proyecto.
- Medir el desempeño del proyecto utilizando herramientas y técnicas apropiadas para identificar y cuantificar cualquier variación y acciones correctivas.
- Obtener la aceptación final de las entregas del proyecto de las partes interesadas relevantes para confirmar que el alcance del proyecto y las entregas se lograron.

La aportación al Perfil de egreso del Programa Educativo de esta especialidad de Administración de Proyectos contribuye al fortalecimiento del perfil profesional de I.G.E. al impactar fuertemente a las siguientes competencias:

- Gestionar eficientemente los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad.
- Aplicar métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas, en los procesos organizacionales para la mejora continua, atendiendo estándares de calidad mundial.
- Diseñar, evaluar y emprender nuevos negocios y proyectos empresariales, que promuevan el desarrollo sustentable y la responsabilidad social, en un mercado competitivo

Se diseña y desarrolla el plan reticular quedando por orden de prioridad la Gestión e Integración de Proyectos, Planeación de Proyectos, Ejecución y Monitoreo de Proyectos y por último el Control y Cierre de Proyectos, como a continuación se describe:

PLAN RETICULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 2018-2020



La apertura de la especialidad de **Administración de Proyectos** con clave **IGEE-ADP-2018-01** de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial que este Instituto oferta en la modalidad de educación presencial, expone la pertinencia entre el sector productivo y educativo, y genera las bases necesarias para la formación académica de los profesionistas quienes dirigirán los diferentes sectores del país.

Conclusiones

Para el Instituto Tecnológico de Nogales, la parte medular en la etapa final de los estudiantes es el contenido sustancial de los programas de estudio como medio para el aseguramiento de la competitividad profesional, éste contenido es acorde a las necesidades del sector de desarrollo económico de su entorno y está basado en el análisis de la visión y acción de la fuerzas motoras escuela – empresa. La Administración de Proyectos es ahora la respuesta al compromiso para incrementar el desarrollo y crecimiento empresarial, pues obedece a las tendencias y emergencias del sector productivo en la actualidad, es decir el instrumento de especialización que el Instituto a través de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial está utilizando como estrategia de respuesta al sector de desarrollo económico y con el cual se espera generar mayor sinergia y para lograr eficiencia en la dirección y liderazgo de las empresas.

Recomendaciones

La especialidad de Administración de Proyectos es el producto de una consulta hecha a los sectores productivos y refleja de manera académica la satisfacción de las necesidades sentidas organizacionalmente hablando. Para cumplir cabalmente con este propósito se recurrió al apoyo del modelo propuesto por el Project Management Institute y será de gran beneficio para el programa del Ingeniero en Gestión Empresarial porque la especialidad engarza con el perfil

establecido ya que el modelo contempla tres grandes áreas de conocimiento como son la ingeniería, la gestión administrativa y el liderazgo, siendo estos coincidentemente la base del programa de estudio.

Es importante matizar que para que se pueda realizar con éxito se necesita contar con el software de Microsoft Project para el proceso enseñanza-aprendizaje; así mismo la actualización de los profesores en el modelo mencionado será una parte fundamental ya que esta combinación permitirá tener egresados con las competencias que aporten los beneficios esperados en las organizaciones. Es importante mencionar que esta especialidad coloca al egresado en el camino hacia futuras certificaciones que refuerce sus competencias en la búsqueda constante de la mejora de su nivel profesional.

Finalmente el mundo de oportunidades es extenso tanto para los cuerpos colegiados al contar con los elementos que definan nuevas especialidades, como para futuras investigaciones de nuevos campos de desarrollo profesional que el país demande.

Referencias

1. Gido, J., Clements, J., (2012). Administración exitosa de proyectos, Quinta edición, Mexico, D.F., Edit. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
2. Programa Institucional de Innovación y Desarrollo de este Instituto (PIID 2013-2018)
3. Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PROSEDU)
4. Project Management Institute, Inc. (2013)

Notas bibliográficas

La **MA. Nelva Angélica Romero Rodríguez** es profesora del área de Ciencias Económico Administrativas, a participado en ponencias de la Asociación Nacional de Facultades de Escuelas de Ingeniería (ANFEI), y de la sociedad de ergonomistas en México, A. C. (SEMAC), a escrito artículos en revistas técnico científicas, cuenta con el reconocimiento del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (perfil deseable), pertenece a un Cuerpo Académico (CA).

La **MA. Francisca del Socorro González Peralta** es profesora del área de Ciencias Económico Administrativas, a participado en ponencias de la Asociación Nacional de Facultades de Escuelas de Ingeniería (ANFEI), a escrito artículos en revistas técnico científicas, cuenta con el reconocimiento del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (perfil deseable), pertenece a un Cuerpo Académico (CA).

La **MA. Linda Isabel González Peralta** es profesora del área de Ciencias Económico Administrativas, a participado en ponencias de la Asociación Nacional de Facultades de Escuelas de Ingeniería (ANFEI), a escrito artículos en revistas técnico científicas, cuenta con el reconocimiento del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (perfil deseable), pertenece a un Cuerpo Académico (CA).

La **MC. Maribel Herrera Velarde** es profesora del área Metal Mecánica, cuenta con el reconocimiento del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (perfil deseable), pertenece a un cuerpo académico (CA), a escrito artículos en revistas técnico científicas.

EL USO DEL SMARTPHONE EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE NIVEL BACHILLERATO

Mtro. Jorge Alfredo Romero Salinas¹, Lic. Maricela Ramírez Juárez.²

Resumen—El teléfono inteligente ha generado dinámicas interpersonales e intrapersonales en las comunidades escolares debido a su uso en el interior e inmediaciones de las aulas, situación que ha beneficiado o perjudicado el proceso de enseñanza aprendizaje; por lo anterior surgió la necesidad de identificar el uso del Smartphone en docentes y estudiantes de la Escuela Preparatoria Oficial Anexa a la Normal de Tenancingo, del municipio de Tenancingo de Degollado, Estado de México. Para lograr dicho objetivo se realizó una investigación descriptiva con un diseño transversal donde se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y tipo Likert a 100 estudiantes y diez docentes de la institución. Referente a los resultados se identificó que el uso del Smartphone en el proceso de enseñanza aprendizaje es más frecuente en estudiantes que en docentes probablemente por condiciones generacionales.

Palabras clave— Uso del Smartphone, enseñanza, aprendizaje, nivel bachillerato.

Introducción

El aprendizaje móvil, es considerado como el aprendizaje que hace uso de las tecnologías móviles, tiene el potencial de atenuar algunas de las desigualdades sociales presentes en los sistemas educativos de la región a través del acceso de las comunidades escolares a recursos y programas educativos, y posiblemente en la mejora de la calidad de la enseñanza y aprendizaje. Si bien, el aprendizaje móvil no se ha extendido en América Latina, la proliferación de teléfonos móviles en la región representa una oportunidad significativa para aprovechar las tecnologías móviles con fines educativos, especialmente por el potencial que se tendría para alcanzar a las poblaciones marginadas de la región, incluidas las que viven en zonas rurales y comunidades indígenas.

En este sentido es innegable que la sociedad occidental actual vive un fenómeno de exposición y uso creciente de tecnología celular, ya que prácticamente está en todas las áreas del quehacer humano; En gran medida, se debe a la disminución en el costo de los equipos de telefonía celular e incremento de sus capacidades tecnológicas. De manera especial, la confluencia de dos tecnologías la telefonía móvil y el cómputo ubicuo, ha propiciado el desarrollo de un dispositivo portátil que cabe en la palma de la mano, y cuya aceptación se debe a su gran capacidad de comunicación, procesamiento y almacenamiento, al manejo de contenidos multimedia y la facilidad para integrarse a redes inalámbricas (Cruz y López-Morteo, 2007).

Es así, que en esta época en la que el conocimiento llega y se transforma a velocidades increíbles, y paradójicamente las personas se distancian físicamente, pero se fortalecen en el acercamiento por los medios móviles; Por otro lado el uso intensivo del teléfono inteligente ha demarcado nuevos comportamientos y ha llevado consigo tanto beneficios como desventajas, incluyendo el desarrollo de la problemática en los patrones de uso. (Bargh, Chóliz y McIlwraith citado en Rush, 2011), considerando que los procesos de aprendizaje están totalmente influenciados por el uso intensivo de las tecnologías (Rush, 2011).

Por tal motivo, es importante indagar cuál es la influencia del Smartphone en la dinamización de las estrategias pedagógicas de enseñanza y aprendizaje, debido que los procesos educativos hacia las nuevas funciones y responsabilidades tanto del docente como del estudiante. Frente a las referidas premisas Binde (2000) identificó siete factores que modulan la educación hasta el año 2020, dentro de los cuales se encuentra: La utilización de las redes electrónicas como instrumentos para propiciar el aprendizaje; ambientes de aprendizaje; la observación atenta y la traducción, en términos de contenidos del aprendizaje, de saber contemporáneo que esté en plena evolución; la gestión de la interconexión, a lo largo de toda la vida, de los periodos de educación y aprendizaje, y de los que se dediquen al trabajo y al ocio; la evolución de las instituciones educativas hacia una gestión más flexible y menos jerárquica; la intervención de los poderes públicos, que deben determinar las estrategias de los sistemas educativos.

Mientras que de acuerdo a Mendoza (2014) la generación de conocimiento depende de una adecuada gestión de la información, de ahí que sea necesario disponer de medios que permitan una comunicación eficaz, eficiente e inmediata, como el teléfono celular.

La sociedad cambiante se ha convertido en un mundo móvil con necesidades diferentes, donde las personas buscan el acceso al conocimiento desde cualquier lugar, en cualquier momento, sin ataduras físicas (Ramos Herrera

¹ Mtro. Jorge Alfredo Salinas Romero es Profesor de Metodología de la investigación en el Instituto Universitario Brima S.C., Toluca, Estado de México. psic.jasr@outlook.com

² Lic. Maricela Ramírez Juárez, es estudiante de Maestría en Ciencias de la Educación en Instituto Universitario Brima S. C., Toluca, Estado de México. rjzmaricela21@hotmail.com

y Ramirez, 2010), pues el aumento del uso móvil se refleja en todos los aspectos de la vida humana, reflejándose en este caso dentro y fuera del salón de clases.

En cuanto a los usos académicos, el Smartphone ha facilitado las oportunidades de aprendizaje (Brazuelo y Gallego, 2014), porque facilita los cambios de contexto de aprendizaje. Pero las facilidades que brinda el teléfono inteligente son mayores, pues incluso en el mismo espacio físico es posible movilizarse por diversos espacios virtuales que propicien mayores niveles de aprendizaje.

La ilusión de poder estar conectados siempre, sin importar tiempo ni espacio, ya no es sólo una imaginación. La comunicación con todos y permanentemente, así como el acceso al inabarcable mundo de información que aloja Internet ya deja de estar limitado a un ordenador atado al espacio concreto por, al menos, dos cables, uno para la alimentación eléctrica y el otro para el acceso a Internet. Los Smartphone, hoy en día permiten a los usuarios hacer esto realidad simplemente a través de las redes móviles e inalámbricas y de una cada vez mayor capacidad de autonomía energética. La curva referida al progresivo número de usuarios en todos los países del mundo, unida a la evolución y suma de prestaciones que estos dispositivos inteligentes ofrecen ha abierto la puerta a una gran cantidad de usos cotidianos. La omnipresencia del Smartphone está cambiando las maneras de interacción entre las personas, la información y el entorno (Informe Horizon, 2017).

El uso de Smartphone como herramienta de comunicación y acceso a la información es un fenómeno social inevitable hoy en día. Si bien, este fenómeno podría aprovecharse en beneficio de los procesos de enseñanza aprendizaje y es desde esta perspectiva que se vislumbran algunos desafíos al respecto. Como lo destacan algunos autores, adquirir este tipo de recursos tecnológicos portátiles no implica necesariamente un uso educativo, es así como autores como Brazuelo y Cacheiro (2010) observan cómo la tendencia de uso recreativo, junto con un desconocimiento de los potenciales educativos de estos recursos, una actitud negativa de los docentes hacia su uso como herramienta didáctica y políticas restrictivas de uso dentro de las instituciones educativas en el marco de las actividades académicas de estudiantes y docentes.

Ante estos desafíos, surge la necesidad de explorar de qué manera utilizan el Smartphone tanto estudiantes como docentes en sus espacios académicos y cuáles son los caminos idóneos para promover su uso como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Tal como lo recomiendan Pegrum (2013), se requieren investigaciones que indaguen qué recursos tecnológicos portátiles se están usando en la actualidad, en cuáles niveles educativos se utilizan, cómo están siendo integrados en distintas áreas de conocimiento, qué beneficios se observan si los hay o no y cuáles son los desafíos a los que se enfrenta la inserción de estos recursos en el ámbito educativo. Las herramientas se pueden configurar en ámbitos conceptuales o tangibles y dentro de estas últimas, el uso de una tecnología en educación permite ampliar la perspectiva del proceso de evaluación, evidenciar, facilitar la retroalimentación y ayudar al mismo tiempo a disminuir la brecha dialógica en el discurso académico (Blázquez, 1989).

En sí los procesos de enseñanza y aprendizaje que utilizan entornos virtuales deben buscar que el aprendizaje sea significativo y en tal sentido se debe valorar tanto el contenido de aprendizaje como la utilidad de acceder a él en este formato (Martínez, 2004). En los procesos presenciales está la figura del profesor que es un mediador efectivo, sin embargo en los ambientes virtuales, esta figura puede ser reproducida por los mismos integrantes de la comunidad al crear instancias colectivas de aprendizaje (Martínez y Prendes, 2003).

Descripción del Método

Muestra

El estudio considero una población de 150 alumnos y 20 docentes de la Escuela Preparatoria Oficial Anexas a la Normal de Tenancingo, que cursan e imparten clases en el primer semestre respectivamente. Por lo anterior se trabajó con una muestra probabilística estratificada de sujetos tipo de 100 alumnos dividida por sexo, mientras que en docentes derivado de las diferencias en cuanto proporción sólo se eligió al 50% de la población eligiendo diez docentes ocho hombres y dos mujeres (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). A continuación se presenta la tabla No.1 que ilustra la proporción de estudiantes por sexo y docentes (ver tabla 1).

	Sexo				Total
	Hombres	%	Mujeres	%	
Estudiantes	50	52%	50	48%	100%
Docentes	8	80%	2	20%	100%

Tabla No.1 Proporción de estudiantes por sexo y docentes.

Instrumento

Para lograr el objetivo planteado se diseñó un cuestionario que consta de 31 preguntas, distribuidas en de tres bloques; el primero se diseñó para obtener datos de identificación; el segundo apartado se constituyó con 10 preguntas abiertas que valoran la disponibilidad y usos del Smartphone y respecto al tercero se propusieron 21 reactivos tipo Likert de 5 puntos con respuestas de Nunca, Casi nunca, A veces, Casi siempre y Siempre.

Diseño de la investigación

La investigación se desarrolla a través de una metodología descriptiva debido al interés de “especificar las propiedades de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido análisis” y un diseño transversal que permitió la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Procedimiento

Se solicitó la autorización de los directivos de la Escuela Preparatoria Oficial Anexa a la Normal De Tenancingo para la aplicación de los instrumentos, lo cual se efectuó en dos grupos de 50 estudiantes cada uno dentro del aula, en ella se proporcionó una hoja de datos generales, preguntas abiertas y preguntas de escala Likert. Se enfatizó la honestidad de sus respuestas, que no existían respuestas buenas o malas, y que los resultados serían utilizados con fines de investigación.

Resultados

La tabla No.1 ilustra la frecuencia de la proporción en lo que respecta a la marca de Smartphone donde se observa que Samsung y Motorola son las más adquiridas por estudiantes y docentes con una frecuencia de 27 y 18 respectivamente (ver tabla 2).

Marca	Frecuencia	
	Estudiantes	Docentes
XIAOMI 4	1	0
Fractal – STF MOBILE	1	0
INFINIT LITE 2	1	0
HTC	1	1
NOKIA	1	0
ALCATEL	1	0
STF MOBILE	1	0
HISENSE	2	0
EGO NIX	2	0
SONY	2	0
POLAROID	2	0
ZONDA	2	0
LANIX	2	0
M4	3	0
LG	5	1
HUAWEI	5	0
iPHONE	6	0
ZTE	9	0
MOTOROLA	18	0
SAMSUNG	27	8

Tabla No. 2 Marca de Smartphone que poseen estudiantes y docentes.

En lo que respecta al porcentaje de la conectividad se presentó que tanto estudiantes como docentes tienen acceso a internet en un 100% prevaleciendo un tipo de conexión vía Wifi (ver tabla 3).

	Conectividad				Tipo de conexión		
	Si	%	No	%	Wifi	Plan de datos	Ambos
Estudiantes	100	100%	0	0%	70%	20%	10%
Docentes	10	100%	0	0%	80%	10%	10%

Tabla No. 3 Conectividad a internet a través del Smartphone y tipo de conexión.

La tabla No.4 ilustra el Uso del Smartphone en la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje, identificando que los porcentajes mayores son con el 34% de los estudiantes que lo utilizan como una guía y reforzamiento y los docentes prevalece su uso en la resolución de problemas con un 30%.

Uso del Smartphone en la dinámica del enseñanza aprendizaje	Estudiantes		Docentes	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Resolución de problemas	20	20%	3	30%
Por descubrimiento	13	13	2	20%
Interactuando con programas	12	12%	2	20%
Comunicación con otros	21	21%	1	10%
Guía y reforzamiento	34	34%	2	20%

Tabla No. 4 Uso del Smartphone en la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje.

En lo que respecta al uso del Smartphone durante la clase la tabla No. 5 presenta que los alumnos utilizan Whatsaap, Classroom y Messenger al presentar el mayor porcentajes 100% en las dos primeras y con 96% respectivamente, mientras que los porcentajes menores se integraban por Instagram con el 10% y Netflix con 20%; mientras que los docentes prevalecen con las mismas frecuencias que los alumnos en lo referente a las aplicaciones que más utilizadas.

Uso del Smartphone durante la clase	Porcentaje	
	Estudiantes	Docentes
Facebook	85%	0%
Messenger	96%	0%
Youtube	98%	10%
Whatsaap	100%	100%
Classroom	100%	100%
Fun easy lear english	20%	0%
Snap chat	10%	0%
Tube mate	70%	50%
Calculadora	90%	10%
Cámara	100%	80%
Netflix	20%	0%
Crome	70%	20%
Instagram	10%	0%

Tabla No. 5 Aplicaciones que utiliza con mayor frecuencia durante la sesión de clases respecto a los docentes y estudiantes.

La tabla No. 6 presenta el uso del Smartphone posterior a la clase donde no se identifican cambios significativos siendo la mensajería instantánea la que prevalece.

Uso del Smartphone después la clase	Porcentaje	
	Estudiantes	Docentes
Facebook	100%	60%
Messenger	50%	50%
Youtube	100%	40%
Whatsaap	100%	80%
Classroom	100%	20%
Fun easy lear english	70%	20%
Snap chat	90%	10%
Tube mate	100%	10%
Calculadora	100%	30%
Camara	30%	90%
Netflix	100%	30%
Crome	60%	40%
Instagram	50%	20%

Tabla No. 6 Aplicaciones que utiliza con mayor frecuencia después de la sesión de clases para docentes y estudiantes.

Factor	Docentes Media	Estudiantes Media
Uso de aplicaciones a través del smartphone en estudiantes y docentes.	1.99	2.52

Tabla 7 Frecuencia de uso de aplicaciones a través del Smartphone en estudiantes y docentes.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados arrojados después de la aplicación del instrumento indicaron que el uso del Smartphone en estudiantes es más frecuente comparado con los docentes, considerando que si bien ambas figuras valoran la importancia del uso es importante, se identificó que el proceso enseñanza aprendizaje aún se encuentra distante de un aprendizaje móvil. Es necesario también considerar que tanto estudiantes como docentes poseen un Smartphone con disponibilidad para conectarse a internet, ya sea a través de un plan de datos, señal Wifi o en algunos casos por ambas conexiones.

También se observó que los estudiantes consideran importante el uso del Smartphone al considerarlo como un medio de acceso fácil a internet que ayuda a solucionar dudas, mientras que para los docentes prevalece una utilidad como un medio de comunicación, situación que podría valorarse como una condición de generación.

Los resultados también evidencian que el uso del Smartphone tiende a utilizarse como medio de comunicación a través de la mensajería instantánea y redes sociales haciendo uso con mayor frecuencia de Facebook, WhatsApp e Instagram, aplicaciones se utilizan dentro del aula e inmediaciones del plantel.

Otro aspecto a rescatar es la variedad de marcas de Smartphone con que cuentan docentes y alumnos, los equipos que más destacan son los creados por la compañía Samsung y Motorola, y no por la variedad o marca sino por la proliferación de teléfonos móviles es un área de oportunidad para aprovechar las tecnologías móviles con fines educativos en poblaciones marginadas.

Conclusiones

El uso del Smartphone en el proceso enseñanza aprendizaje está en aumento, lo cual genera variedad de implicaciones en la integración de actividades escolares; es por ello que el gran reto de la comunidad escolar de la Escuela Preparatoria Oficial Anexa a la Normal de Tenancingo es generar condiciones que fortalezcan el uso del teléfono inteligente en el proceso de enseñanza aprendizaje, y no limitarlo en un medio de comunicación sin trascendencia, y se convierta en un medio de distracción que afecte el rendimiento académico.

Los estudiantes perciben la ventaja que tiene el empleo del Smartphone como una herramienta didáctica idónea para la implementación de ciertas actividades como visualizar correo electrónico, creación de documentos de texto, hojas de cálculo, presentación con diapositivas, lectura de libros, traductor de idiomas, captura de imágenes y videos, sin embargo se tendría que valorar si el uso de un teléfono inteligente se relaciona con un alto aprovechamiento escolar.

El avance tecnológico en el proceso enseñanza aprendizaje ha superado algunas etapas, pasando por el diseño instruccional, conductista o centrado en los contenidos con enfoque cognitivista que han arrojan resultados en cuanto a la aprehensión del conocimiento; sin embargo las nuevas tecnologías en la educación son un nuevo paradigma que debe activarse privilegiando la colaboración, las actitudes relacionadas con compartir y socializar, la participación activa de los distintos actores educativos en la transformación de los contenidos, la evaluación y las estrategias y recursos didácticos o probablemente nos encontremos con una nueva caja de pandora que afecte las dinámicas escolares en el rendimiento académico y la convivencia escolar (Chiappe, 2012).

Recomendaciones

Es necesario que en próximas investigaciones se indague la relación que existe entre el uso del Smartphone de los estudiantes de bachillerato y el rendimiento académico e incluso con el proceso de enseñanza y acreditación en las diferentes asignaturas.

Por otro lado es necesario promover el uso del Smartphone en el proceso enseñanza aprendizaje mediante capacitación docente o talleres a la comunidad escolar, considerando que es una oportunidad para que los estudiantes y docentes disfruten dinámicas distintas de clases.

El uso del teléfono inteligente es una forma de innovar el proceso educativo, emplear dicho dispositivo, no sólo como medio de comunicación a través de las redes sociales, sino como una herramienta pedagógica que estimule la creatividad, fomente el desarrollo de capacidades y habilidades cognitivas.

Referencias

- Bindé, J. (2000), "Cómo será la educación en el siglo XXI" *Perspectivas*, 32 (4) pp. 1-16 Disponible en: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/Prospects/ProspectsPdf/124s/124-s.pdf View Record in Scopus.
- Blázquez, F. (1989). "Los proyectos institucionales, un espacio para las tecnologías de la información y de la comunicación en la sociedad de hoy". *Pensamiento Educativo*.
- Brazuelo, F. y Cacheiro, M. (2010). "Diseño de páginas web educativas para teléfonos móviles". *EduTec, Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 32. Recuperado de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec32/articulos_n32_pdf/EduTec-e_n32_Brazuelo_Cacheiro.pdf.
- Brazuelo, G. y Gallego, G. (2014). "Estado del Mobile Learning" en *EspañaEducar* en Revista No. 4.
- Chiappe (2012). "El conocimiento digital: una perspectiva para la didáctica desde la informática educativa" *Revista*
- Cruz, F. y López-Morteo, G. (2007). "Una visión general del m-learning y su proceso de adopción en el esquema educativo". Trabajo presentado en el 2º coloquio internacional *Tendencias Actuales de Cómputo e Informática en México*, Toluca, México.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). "*Metodología de la Investigación*". México: Mc Graw Hill.
- Horizon Report (2017). The NMC Horizon Report: Higher Education Edition. Recuperado de <https://goo.gl/3Udytu>.
- INEGI (2010). Estadísticas a propósito del Día Mundial de Internet. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=inegi&c=2759&pred=1>.
- Informe SITEAL 2006: Informe Sobre tendencias sociales y educativas en América Latina
- Martínez, F., y Prendes, M. (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Barcelona: Paidós.
- Martínez, J. (2004). *El papel del tutor en el aprendizaje virtual*. UOC.
- Mendoza, B. (2014), "El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje" *Omnia*, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091002> View Record in Scopus.
- Pregum, M., (2009). *Schools going mobile: A study of the adoption of mobile handheld technologies in Western Australian independent schools*. *Australasian Journal of Educational Technology* 29(1). Recuperado de: <http://ascilite.org.au/ajet/submission/index.php/AJET/article/viewFile/64/25>.
- Ramos, A. (2010). "Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil": un estudio de caso.
- Revista Comunicar*, 18 (2010), pp. 201-209 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15812481023> View Record in Scopus.
- Rush S. (2011). *Problematic use of Smartphones in the workplace: An introductory study* [tesis de grado]. Central Queensland University. Rockhampton: Australia. Disponible en: <http://acquire.cqu.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/cqu:7814>.
- Virtual Universidad Católica del Norte*, 35 (2012), pp. 288-303 Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362015.pdf>

Notas Biográficas

Esta ponencia es producto de la investigación de tesis de la alumna Lic. Maricela Ramírez Juárez, realizada bajo la dirección del Mtro. Jorge Alfredo Salinas Romero para optar por el título de Maestro en "Ciencias de la Educación" por parte del Instituto Universitario Brima Incorporado a la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México con el Acuerdo de Incorporación No.2052A0000/332/2009 de fecha 17 de julio del 2009 con C.C.T. 15PSU0203J.

LA MUJER DOCENTE Y SU PERSPECTIVA DE EMPODERAMIENTO: UN ESTUDIO EXPLICATIVO

Romero Tscheschner Adriana¹, Dra. Ma. Del Carmen Farfán García² y
Dr. Enrique Navarrete Sánchez³

Resumen—Cuando se habla de educación superior, nos enfrentamos a nuevos desafíos en los Modelos Educativos como la calidad, pertinencia e innovación, lo que implica flexibilidad, educación permanente, fomentar la creatividad, el espíritu emprendedor, dominio de idiomas para formar egresados con las competencias necesarias para insertarse a la población económicamente activa (Díaz y Osorio, 2011). En este contexto el rol del docente debe ser fundamental para la transformación del alumnado con las capacidades necesarias para empoderarse en su contexto. Sin embargo que sucede cuando este docente tiene bajas expectativas profesionales, conocimientos poco actualizados, inestabilidad entre otras problemáticas. Por tanto la presente investigación esta dividida en dos fases, este artículo corresponde a la primera fase cualitativa que tiene por objetivo analizar la perspectiva del proceso de empoderamiento en mujeres docentes, la metodología para abordar esta problemática sera con un diseño fenomenológico, utilizando la tecnica de recoleccion de datos entrevista profunda, la categoria de analisis empoderamiento y el analisis de los resultados sera através del Atlas ti.

Palabras clave—Empoderamiento, docente, mujer, Modelo Educativo, calidad.

Introducción

Las escuelas de Educación Superior tienen un gran reto por delante, para poder competir con los países desarrollados que cada vez estan utilizando metodologías, estrategias y desarrollo de competencias que permitan tener una calidad en la educación. Las universidades siempre en busca de elevar la calidad y una formación integral, han reestructurado sus Modelos Educativos hacia las competencias con la finalidad de abatir la desercion, reprobación e incrementar la eficiencia en la empleabilidad (Tunnermann, 2018). Los actuales modelos educativos estan apostando a las competencias blandas y una de ellas es el empoderamiento que hace alusión de manera general al mecanismo mediante el cual las personas, las organizaciones y las comunidades ganan control, maestría o dominio sobre sus propios destinos (Mendoza, León, Orgambidez y Borrego, 2009). Ha sido ampliamente utilizado tanto en el ámbito de la psicología comunitaria para promover los derechos de los más desfavorecidos como en el contexto de las organizaciones.

Un modelo de empoderamiento que propone Rowlands (1998) cuenta con tres dimensiones:

a) La dimensión personal: donde el núcleo de esta dimensión es la confianza, la autoestima, el sentido para generar cambios, la dignidad y el sentido de “ser” en un amplio contexto, y donde el empoderamiento se manifiesta en cambios tales como el incremento de las habilidades para formular ideas, expresarse, participar, influir en nuevos espacios, aprender, analizar, organizar el tiempo personal, obtener y controlar recursos e interactuar fuera del hogar, y el incremento en el sentimiento de que las cosas son posibles. Existen para esta dimensión una serie de factores que impulsan e inhiben este proceso.

b) La dimensión colectiva: donde las personas se integran en el trabajo para lograr un mayor impacto mediante la acción colectiva, que el que lograrían a través de la acción individual. El núcleo de esta dimensión es la identidad del grupo, el sentido de la capacidad colectiva para producir cambios, la dignidad grupal, la auto organización y la auto gestión. El empoderamiento está vinculado a la participación política o a la participación en organizaciones basadas en un modelo cooperativo, en lugar de competitivo. Los *cambios* que se esperan son el incremento en la habilidad para negociar con otras organizaciones, para organizar las propias necesidades, para generar recursos externos, para responder colectivamente a eventos externos, para reunir e iniciar redes de organización y el incremento en el acceso a recursos.

¹ La Mtra. Adriana Romero Tscheschner es Profesora de Psicología en la UAEM, Facico. tscheschner@hotmail.com

² La Dra. Ma. Del Carmen Farfán García es Profesora de Psicología en la UAEM, Facico mcfarfan@uaemex.mx

³ El Dr. Enrique Navarrete Sánchez es Profesor Psicología en la UAEM, Facico navarrete_le@hotmail.com

c) La dimensión de las relaciones cercanas: donde el empoderamiento se manifiesta en la capacidad de transformar las relaciones para poder influenciar, negociar y tomar decisiones dentro de éstas. El núcleo de esta dimensión es la habilidad de negociación, de comunicación, para obtener apoyo y para defender derechos, así como el sentido de “ser” en las relaciones y la dignidad. Los *cambios* que se producen a través del empoderamiento son el incremento del control sobre las circunstancias personales (ingreso, fecundidad, libertad en movilidad, libertad en el uso del tiempo), el incremento en el respeto personal y de otros, y el aumento en la toma de decisiones propias.

En cada dimensión se dan cambios que afectan las otras dos dimensiones, sin embargo, el empoderamiento en una de éstas no garantiza que se dé el empoderamiento en las otras. Dichos cambios serán diferentes para las distintas mujeres que participan en los proyectos, debido a que existe para cada dimensión un aspecto importante que se debe tomar en cuenta: *la experiencia personal*, *la experiencia del grupo* en lo colectivo, y *la experiencia de relaciones* que hayan tenido las mujeres (Rowlands, 1998).

Descripción del Método

Descripción de la problemática

Actualmente las escuelas de educación superior tienen una problemática importante en el perfil de egreso de sus estudiante, el cual queda corto a las exigencias y demandas del mercado laboral. Los Modelos Educativos tienen una desarticulación en visión, misión, modelo académico, organización académica y el currículo. Dichos modelos no logran enfocarse al desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y valores en integral, dan un peso importante al conocimiento, dejando a un lado las competencias blandas, como trabajo en equipo, habilidades sociales, liderazgo, empoderamiento las cuales los empleadores han tomado como competencias transversales para la vida laboral. Dentro de esta desarticulación vemos docentes mujeres con pocas habilidades para transformar alumnos.

Con este proyecto se pretende analizar la perspectiva de su empoderamiento en docentes mujeres, que les permiten tomar el control de su vida y generar un impacto en lo colectivo.

Método

El presente artículo reporta la primera fase de la investigación la cual será de corte cualitativa, el tipo de investigación será descriptivo con un diseño fenomenológico. El participante será una directora de una escuela de la UAEMEX.

La categoría de análisis fue el empoderamiento definido como la capacidad de ganar control y maestría sobre su vida. Es un proceso que va desde el interior al exterior, las dimensiones que lo integran con características personales, relaciones cercanas y colectiva (Batiwala, 1983). (Figura 1)



Figura 1 Dimensiones de empoderamiento

La entrevista profunda se aplico en las instalaciones de la escuela en un salón que cumpliera con las condiciones para llevar acabo la entrevista, apegandose a los lineamientos APA y solicitando un consetimiento informado.

Para el analisis de información se utilizo el software de Atlas ti , basando en el modelo teórico y las categorías de análisis.

Supuesto de investigación

Existe en la literatura algunos indicadores asociados a proceso de empoderamiento como control de sus recursos, negociación y autonomía (Murguialday, 2006).

Objetivo

Analizar la perspectiva del proceso de empoderamiento en mujeres docentes de nivel superior

Resultados

De acuerdo a la categorización y codificación en el Atlas ti, se conjunto la red con las dimensiones de empoderamiento: características perosnales, relaciones cercanas y colectiva.

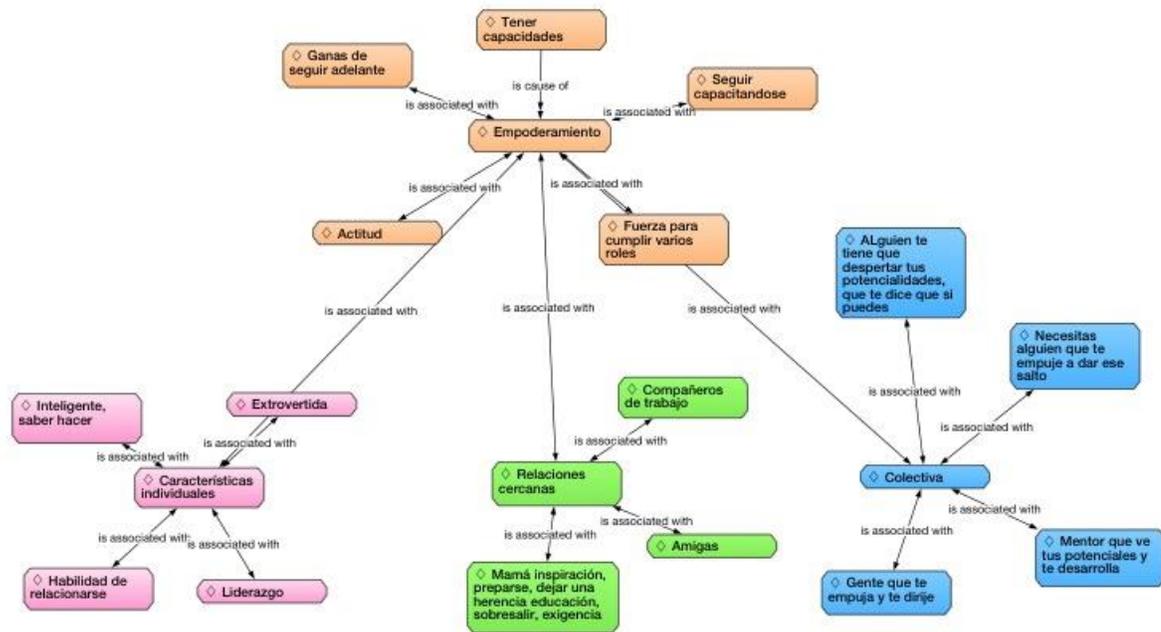


Figura 1 Red de respuestas

Conclusiones

De manera general, tras el análisis de lo encontrado en las tres dimensiones de empoderamiento se puede concluir que la mujer docente en puestos estratégicos como una dirección de escuela ha logrado concluir con su proceso de empoderamiento, en cada dimensión se dan cambios que afectan las otras dos dimensiones, sin embargo, el empoderamiento en una de éstas no garantiza que se dé el empoderamiento en las otras. Dichos cambios serán diferentes para las distintas mujeres que participan en los proyectos, debido a que existe para cada dimensión un aspecto importante que se debe tomar en cuenta: la experiencia personal, la experiencia del grupo en lo colectivo, y la experiencia de relaciones que hayan tenido las mujeres docentes (Rowlands, 1998).

En la dimensión de características personales la participante menciona indicadores importantes que impulsaron a su proceso de empoderamiento como: inteligencia, extrovertida, liderazgo, saber hacer y habilidades de relacionarse. En la dimensión de relaciones cercanas la mamá, amigas y compañeras de trabajo son factores que impulsan a empoderarse. En lo colectivo la participante menciona que ella dio el brinco a lo público con apoyo de gente que la impulsó a despertar sus potencialidades, así como a dirigirla. Por tanto se puede decir que la mujer docente que este empoderada podrá tener el rol de mentor y ayudar a que sus alumnos desarrollen su proceso de empoderamiento.

Autores apuntalan hacia un fenómeno llamado Techo de Cristal, definido como las barreras invisibles que tienen las mujeres para alcanzar puestos de alta dirección, el porcentaje de mujeres en puestos de dirección sigue siendo menor al de los hombres, dichas mujeres posiblemente se han empoderado en la dimensión de características personales y relaciones cercanas, pero no han logrado dar el salto o a travesar la línea a lo público. La presente investigación ayudara a saber que variables están asociadas para lograr empoderarse en la parte colectiva o pública y así desarrollar estrategias de prevención desde la edad temprana.

Referencias

- Batliwala, S. (1983). *Empowerment of Women in South Asia: Concepts and Practices*. Asian-South Pacific Bureau of Adult Education and Freedom from Hunger Campaign. New Delhi.
- Chiavola C., Cendrós P., Sánchez D (2008) *Empoderamiento desde una perspectiva del sistema educativo* Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73711121007>
- Díaz M., y Osorio E. (2011) Nuevo Modelo Educativo ¿Mismos docentes? Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121090003>
- Mendoza Sierra, M. I., León Jariego, J. C., Orgambidez Ramos, A. y Borrego Alés, Y. (2009). *Evidencias de validez de la adaptación española de la Organizational Empowerment Scale*. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 25 (1), 17-28.
- Murguialday C (2006) . *Empoderamiento de las mujeres: conceptualización y estrategias*. Recuperado en www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/16/.../51623.pdf
- Rowlands (1998). *"Empoderamiento y mujeres rurales en Honduras: un modelo para el desarrollo"*, en Magdalena León (comp.), Poder y empoderamiento de las mujeres, Colombia: Tercer Mundo Editores.
- Tunnermann C. (2008) *Modelos educativos y académicos*. México: Hispamer

Apéndice

Entrevista Profunda

1. Objetivo

<i>a) Objetivo de investigación</i>
Analizar la perspectiva de su proceso de empoderamiento en la mujer docente de nivel superior.
<i>b) Objetivos grupo focal</i>
Obtener información de las mujeres con puestos de dirección para conocer desde su vivencia las variables que están asociadas al proceso de empoderamiento.

2. Identificación del entrevistador

<i>c) Nombre del entrevistador</i>
Adriana Romero Tscheschner

3. Participante

<i>d) Lista de asistentes al grupo focal</i>
Directora de

4. Preguntas temáticas

<i>e) Preguntas estímulo</i>
1. Define empoderamiento femenino
2. ¿Que características personales debe tener una mujer empoderada?
3. ¿Que apoyos colectivos (trabajo, organizaciones) debe tener la mujer para lograr el proceso de empoderamiento?
4. ¿Que apoyos en las relaciones cercanas crees que debe tener una mujer empoderada?

5. Pautas de Chequeo

<i>f) Evaluación del observador</i>
Lugar adecuado en tamaño y acústica.
Lugar neutral de acuerdo a los objetivos de la entrevista.
Reunión entre 60 y 120 minutos.
Registro de la información (grabadora o filmadora)
Refrigerios adecuados y no interrumpen el desarrollo de la actividad.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CON ENFOQUE BASADO EN PROCESOS PARA LA CONFORMIDAD DE LA NORMA ISO 9001:2015

Edgar Ricardo Romero Valadez¹, M.C. Israel de la Cruz Madrigal²

Resumen— El presente proyecto se diseñó mediante el mapeo del proceso de sus principales áreas de transformación (COP's) de Materia Prima (MP) en Producto Terminado (PT) dentro de una planta del sector metalúrgico de la región, con el cual se detectó el flujo del material, información y proceso. Documentándolo y realizando un análisis de riesgos de cada proceso y sus respectivas prevenciones. Con ello se obtuvieron variables y condiciones que son críticas para la conformidad del producto y proceso y que deben de ser monitoreadas y controladas a lo largo de éste mediante métodos de trabajo, ayudas visuales, instrucciones de trabajo, trabajo estándar, entre otras herramientas. Con ello, asegurando la calidad el producto, la continuidad del proceso y alcanzando los indicadores deseados por la empresa con la ayuda de un trabajo estandarizado y un enfoque basado en procesos y sus riesgos.

Palabras clave— AMEF, plan de control, PDCA, mapeo de procesos, riesgos, trabajo estándar.

Introducción

Conforme la calidad se convirtió en el enfoque principal de las empresas en todo el mundo, distintas organizaciones desarrollaron normas y lineamientos. Términos como administración de calidad, control de calidad, sistema de calidad y aseguramiento de calidad adquirieron significados diferentes, en ocasiones conflictivos, de un país a otro, dentro de un mismo país e incluso dentro de una industria.

Este proyecto tiene como propósito la identificación de los riesgos que pueden presentarse mediante un enfoque basado en proceso y gestión del riesgo dentro de la producción de la planta del sector acerero, con el fin de darles un tratamiento para disminuirlos, prevenirlos y controlarlos, en conjunto con una mejora continua. La gestión del riesgo se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como las acciones preventivas y correctivas correspondientes que deben emprenderse. Por ello, las organizaciones implementan metodologías y desarrollan la gestión de los riesgos para tener un mayor control sobre sus procesos y que estos no tengan un impacto negativo sobre otros. Los procesos son un conjunto de actividades que reciben elementos o recursos de entrada y los transforma en salidas que son conformes a los requerimientos establecidos. En la empresa manufacturera muchos de sus procesos están en interacción entre ellas, y dan como resultado que un proceso genere una salida que será la entrada de otro.

El enfoque basado en procesos posibilita la realización, en cualquier actividad productiva, de un análisis para el perfeccionamiento de estas actividades y el mejoramiento de la competitividad. Cuando en una organización aplicamos un sistema de procesos los que se identifican, se interrelacionan y se gestionan para garantizar un resultado deseado y que satisfaga las necesidades del cliente decimos que contamos con un enfoque basado en procesos.

Un enfoque basado en procesos nos permite un mejor y continuo control sobre los procesos y las interrelaciones entre ellos, lo cual sin lugar a dudas representa una ventaja competitiva para la organización. Permite además un desempeño mejor y la obtención de mejores resultados no sólo en los procesos sino en los productos y servicios, así como la posibilidad de un mejoramiento continuo de manera integral.

ISO 9001 es una metodología muy eficaz que ayuda a las empresas a dar ese salto que tanto requieren para tener un grado de calidad más elevada y competitiva. Por ello muchas de las empresas que compiten a nivel mundial se encuentran certificadas por esta norma, ISO 9001 en su nueva versión 2015. Y no es para menos debido a que existen muchos casos donde la certificación de la empresa les abrió las puertas a nuevos mercados o incluso aumentó la fidelidad de los clientes y aumentaron sus ventas. ISO 9001 es la norma de gestión de calidad más reconocida en el mundo. Implementar la norma le puede ayudar a supervisar, gestionar y mejorar la calidad continuamente a través de todas las operaciones. Esto le puede ayudar a ahorrar dinero, aumentar la utilidad, ganar

¹ Edgar Ricardo Romero Valadez, alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya eromervaladez@gmail.com (autor corresponsal)

² El M.C. Israel de la Cruz Madrigal es Profesor de Depto. de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya israel.delacruz@itcelaya.edu.mx

más negocio y satisfacer a más clientes. ISO publicó una serie de resultados de una encuesta de Certificaciones en el año 2014, siendo un estudio anual que muestra el número de certificados emitidos a las normas del sistema de gestión de calidad, contando con 1,609,294 certificados emitidos en todo el mundo durante el año del 2014 (Global STD CERTIFICATION, 2014).

La gestión del riesgo operacional es una de las disciplinas que se encuentra en auge dentro de múltiples sectores de la industria, y que tiene como objetivo principal conseguir una excelente operatividad, creando a su vez un valor añadido. Es una práctica que garantiza analizar y minimizar el impacto de las amenazas que rodean a una empresa, como así también detectar áreas de oportunidad que se pueden presentar, obteniendo una ventaja competitiva de ello. También permite a las empresas tomar decisiones sustentadas en un análisis mejorando hacia el desempeño organizacional (BLOG AUDITORIA COSO, s.f.).

La gestión del riesgo, también conocida como ORM por sus siglas en inglés “Operational Risk Management”, está asociada a los procesos operativos, sus elementos y sus resultados. Cada proceso del sistema de gestión operacional y su entorno debe ser analizado, para identificar riesgos operacionales. A partir de amenazas detectadas y evaluadas para tomar medidas correctivas y preventivas (Soledad Peralta, 2011). La naturaleza del problema consiste en tener identificados los principales riesgos de procesos dentro de la planta que puedan afectar dos pilares principales de planta; la calidad del producto y la disponibilidad y eficacia de la capacidad instalada, además de ser un requerimiento de la norma ISO 9001:2015 que requiere que identifiquen los riesgos y se les dé un tratamiento. Siendo identificados los principales riesgos que pueden afectar estos dos pilares se les debe de dar un tratamiento que consiste en evaluar la criticidad, ocurrencia y detección de los riesgos; priorizar riesgos por su nivel de impacto; generar acciones que impacten los riesgos priorizados; evaluar impacto de las acciones implementadas y replicar en el proceso estudiado. Por ello la metodología planteada en la tabla 1 debe ser replicable en los demás procesos dentro de la planta para cumplir con los requisitos de la norma y cumplir con los objetivos de la planta.

El objetivo de este trabajo es Implementar la metodología para la gestión y tratamiento del riesgo en el proceso de Horno de Fusión y replicarlo en los procesos principales mediante herramientas que identifiquen, clasifiquen, prevengan y controlen el riesgo aplicando una mejora continua, con el fin de dar conformidad al requisito del tratamiento de riesgos que la norma ISO 9001:2015 establece y aumentar el OEE de la empresa.

Metodología y registro de datos

En el presente trabajo se desarrolla la metodología para la identificación de riesgos dentro de la planta acerera. En la Tabla 1. se muestra la secuencia de cómo se desarrolló el trabajo en conjunto con su descripción.

Paso	Descripción
Mapeo del Proceso	El mapeo del proceso de la planta proporciona información relevante sobre el flujo principal de la cadena de valor de la planta acerera. con el cual nos podemos dar una panorama más claro sobre el proceso
Análisis del Modo y Efecto de Fala	Identificamos los principales modos de falla que son críticos para el producto y proceso. Con esa identificación se le da un mayor peso al cumplimiento y monitoreo del producto y proceso
Planes de Control	Para los puntos críticos, ya sea del producto o proceso, el plan de control puntualiza los aspectos claves para cumplir con los requerimientos del proceso o producto y evitando fallas
Trabajo Estándar	Da pie a generar un trabajo preciso y sin falla y que todo el personal de la planta puede seguir sin generar variaciones que afecten al cumplimiento de las especificaciones
Evaluación de Eficacia	Teniendo un indicador objetivo se evalúa el nivel de eficacia que tiene al implementar las mejoras planteadas una vez analizados los riesgos y su nivel de control
Generación de A3	Implementando mejoras con un alto impacto mediante una metodología y seguimiento de las acciones propuestas

Tabla 1. Modelo de ejecución para identificación de riesgos

El proyecto solo se replicará a los procesos estratégicos de la planta como se muestra en la Figura 1. Mapeo del proceso. Con el fin de solo gestionar el riesgo de los procesos donde haya una transformación de la materia prima en

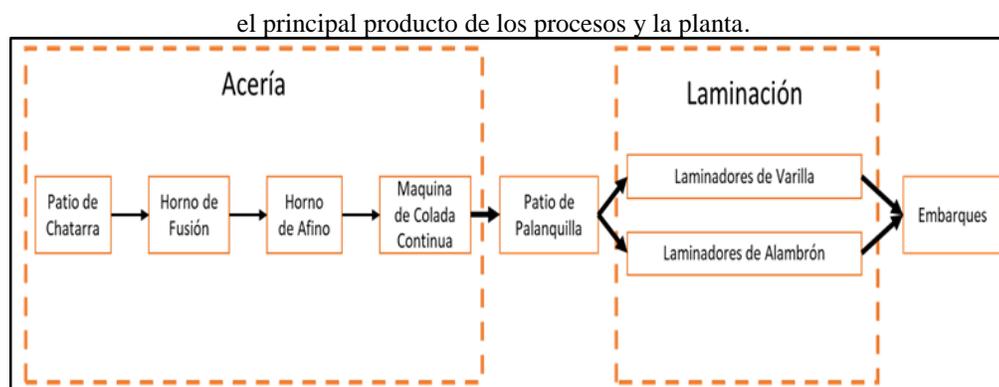


Figura 1. Mapeo del proceso de la planta

La aplicación de esta metodología será representada por el proceso de Horno de Fusión, debido a la magnitud de la información que representaría agregar de cada proceso principal de la planta. El proceso de Horno de Fusión es un proceso crítico para la planta debido a que es donde se genera el grado del acero para la fabricación del producto final. Aunado a eso, el proceso debe ser muy controlado por el costo de fabricación que genera y el nivel de riesgo hacia el operador es muy crítico. Como se mencionó anteriormente, el proceso de Horno de Fusión es uno de los procesos más importantes para la conformidad del producto ante los requerimientos y funcionalidades que solicitan los clientes internos y externos. Una vez que se programaron fechas para generar la gestión del riesgo, se comenzó la elaboración de la metodología.

Se definen los requerimientos que tiene el proceso y que son necesarios para cumplir con el objetivo definido anteriormente. En esta parte del mapeo se deben identificar las especificaciones de proceso, los indicadores que tiene el proceso, el personal que opera dentro del Horno de Fusión en orden de jerarquía, las competencias que debe tener todo el personal del proceso, los documentos y registros que brinden soporte al mismo proceso y la infraestructura necesaria para la generación y cumplimiento del proceso.

Una vez que se terminó de registrar todos los requerimientos para que el proceso trabaje de manera continua y sin ningún problema, se procedió a realizar el SIPOC. En el cual en la columna central se elabora el flujo del proceso. Posteriormente, se identifican las entradas que tiene el proceso y las salidas que este proceso puede generar.

Por último, se identificó al proveedor de las entradas que tiene el proceso de Horno de Fusión y a los clientes de las salidas generadas por el proceso de Horno de Fusión. Con esto se pudo definir y dejar claro las necesidades que tiene el proceso de Horno de Fusión con la ayuda de los proveedores y sus entradas, así como los requerimientos que éste debe de cumplir para satisfacer las salidas que el cliente interno requiere para continuar con el proceso sin ninguna anomalía.

Patio de Chatarra se desempeña como principal proveedor de Horno de Fusión, entregándole Toneladas de Carga Metálica (TCM) de acuerdo al requerimiento de producción y estratificación de la receta para optimizar energía eléctrica e insumos (grafito, oxígeno, cal siderúrgica, etc.) y evitar fractura de electrodos. Y como salidas del Horno de Fusión son PPM de O₂, Temperatura de Vaciado, Toneladas de Acero Líquido (TAL) y tiempo de vaciado, entregando estos requerimientos a su cliente interno consecuente, Horno de Afino. En la figura 2 se muestra el mapeo del proceso.

Una vez elaborado el mapeo de procesos, continuamos con la elaboración del AMEF. Herramienta con nos ayudó a identificar y analizar los modos de falla de cada paso del proceso de Horno de Fusión. Se sigue con el procedimiento establecido por el manual de AMEF 4ta edición de la AIAG, donde da la pauta y el procedimiento a seguir para llenar el formato de manera correcta. En la Figura 3 muestra un fragmento del AMEF del proceso de Horno de Fusión.

La elaboración del AMEF dio pie a diseñar mejora continua para mitigar los daños que se pueden generar en el Horno de Fusión. Al finalizar la elaboración del AMEF se pudo observar que los puntos más críticos que se pueden presentar durante el proceso y que son indispensables monitorear para la calidad del producto y la seguridad de los trabajadores son: PPM O₂, PPM N (para grados especiales), temperatura de vaciado, tiempo de vaciado, flujo y presión de enfriamiento de coraza.

Estas son solo algunas de los puntos críticos a controlar para asegurar la calidad del producto, continuidad del proceso y disminución del riesgo. Con base a la calificación obtenida de cada modo de falla, efecto y causa, se procedió a elaborar planes de control para los modos de falla con mayor severidad ocurrencia y detección deficiente.

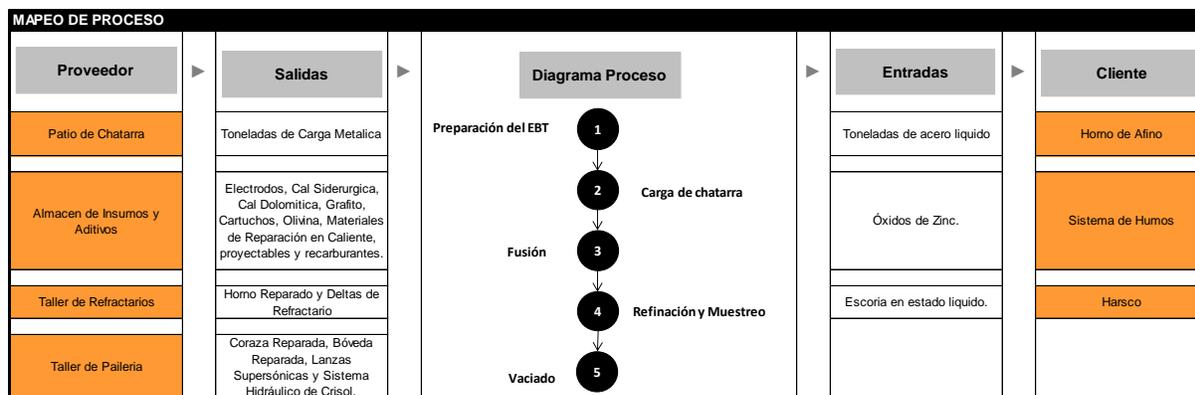


Figura 2. Mapeo de Proceso; Horno de Fusión

En el Plan de Control sería el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen. En la Figura 4 se muestra un fragmento del plan de control al igual que el AMEF.

No. de Subproceso	Subproceso	Función del proceso / Salidas o requerimientos	Modo de falla potencial	Efectos potenciales de la falla	S E V	Causas potenciales / Mecanismos de falla	O C U	Prevención	Detección	D E T	R P N
1	Preparación del EBT	Apertura libre (%)	Apertura Manual Forzada	Baja temperatura de vaciado	4	Granulometría incorrecta de Olivina	2	Control de preservación del material en el área	Visual	4	32
				Incremento de consumo de energía en el HF y HA	3	Contaminación de olivina	2	Mantenimiento, Predictivo y Preventivos y Sistema de medición de temperatura y ppm de Oxígeno (O2)			32
				Pérdida de temperatura de la olla	3	Sinterizado de olivina	2	Seguimiento al cumplimiento de características de Granulometría de olivina y Certificados de calidad de embarque			24
				Incremento de oxidación en el baño (ppm O2)	4	Mala preparación del EBT	2	Resguardo bajo techo, Durante el transporte de la olivina (proveedor-planta) cumplimiento al enlonado.			24
								Cumplimiento al método de trabajo (preparación de EBT)			32

Figura 3. AMEF de Proceso; Horno de Fusión

Subproceso	Nombre de Variable o condición del proceso	Practica Dispositivo o Maquina	Característica (entregable)		Especificación (Tolerancia del Producto/Proceso)	Técnica de Medición y Evaluación	Método Muestra		Método de Control	Responsable	Plan de Reacción
			No.	Producto			Tamaño	Frecuencia			
1. Preparación de EBT	Cantidad de Olivina	Adición de olivina al EBT mediante tolva en bóveda	N/A	Sellado de EBT	De 90 a 110 kg	Visual. Olivina rebasa el nivel del piso del crisol.	N/A	Colada por colada	1. El operador abre la ventana del EBT 2. Verificar que este libre el EBT. En caso de no estarlo remover material restante. 3. Verificar que este libre la ventana. En caso de no estarlo remover con barra. 4. Abrir válvula de tolva.	Operador A de HF	Bloqueo de EBT con tapón 1. Lancear EBT con oxígeno por el carro romano.
	GAP entre plato y anillo final	Mantener GAP entre plato y anillo final mediante comal	N/A	Apertura libre de plato	De 1/2 a 1 cm	Verificar GAP con escanillón	N/A	Cada reparación de EBT	1. Se cierra el plato 2. Introducir el comal entre plato y anillo final 3. Introducir tubo para reparar EBT	Operador de Grúa de Carga	1. Técnico de Afino regresa mandos a Técnico de Fusión. 2. Activar comando de cerrar plato. 3. Bloquear plato de EBT. 4. Mecánico de línea baja plato de EBT. 5. Operador A verifica GAP dentro de especificación y notifica a Técnico de Fusión. 6. Técnico de Fusión desbloquea seguro de EBT y abre plato. 7. Regresa mandos al Técnico de Afino.

Figura 4. Plan de Control de Horno de Fusión

En el Plan de Control de Horno de Fusión, se muestra los controles que se generaron para prevenir fallas por las condiciones o variables que se encuentren fuera de especificadores. Para algunas de las variables se tenían controles ya definidos e implementados, sin embargo, para algunas condiciones y variables que se debían de controlar para evitar fallas en el proceso se realizaron procedimientos y trabajo estándar para controlar las variables y condiciones. Para asegurar que el control del proceso sobre la variable o condición sea eficiente, se generó un trabajo estandarizado donde se crearon documentos que a continuación se enlistan: Practicas generales del proceso, Practicas estándar de operación, Métodos de control, Listados de verificación, Protocolos de actuación e Instrucciones de trabajo.

Toda esta documentación se generó para el proceso de Horno de Fusión con el fin de que el personal que opera en ese proceso tengan controlado y definido las características claves a controlar, el método e instrucciones de cómo controlarlo, las instrucciones si se llega a suscitar alguna anomalía. Los documentos se cargaron al sistema de la planta para que los técnicos puedan consultarlo sin necesidad de tenerlos solo en físico. Una vez que se desarrolló toda la metodología del proyecto y se implementó, esperaremos resultados para ver a eficacia que tienen la documentación para la gestión y el tratamiento del riesgo. Mediante el formato se analiza esta eficacia y se verifica si es adecuado el método o debemos replantear acciones de mejora en el proceso. Se elaboró un reporte del proyecto que incluye el análisis de los resultados de la implementación de la metodología y la funcionalidad del modelo. Dicho reporte se le entregó a los involucrados en el proyecto, los cuales se mostraron satisfechos con los resultados obtenidos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Previo a la implementación	Posterior a la implementación																																																							
<p>Se muestran los resultados promedios de cada punto para calcular el OEE. Esta evaluación fue durante el primer trimestre del año y refleja el valor de enero, febrero y marzo, así como el promedio trimestral</p>	<p>Posterior a la implementación del tratamiento y gestión del riesgo, se volvió a realizar una evaluación trimestral para ver el nivel de avance que se tiene en el proceso una vez que tiene usando la metodología. Esta evaluación aplica para el segundo trimestre del año, el cual corresponde a mayo, junio y julio</p>																																																							
<table border="1"> <caption>Disponibilidad Acertias (%) - Previo</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene-18</td><td>79.3</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>feb-18</td><td>81.7</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>mar-18</td><td>77.4</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>abr-18</td><td>78.9</td><td>86.0</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2018	Objetivo	ene-18	79.3	86.0	feb-18	81.7	86.0	mar-18	77.4	86.0	abr-18	78.9	86.0	<table border="1"> <caption>Disponibilidad Acertias (%) - Posterior</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene</td><td>78</td><td>80</td><td>82</td><td>86</td></tr> <tr><td>feb</td><td></td><td></td><td>77</td><td>86</td></tr> <tr><td>mar</td><td></td><td></td><td>79</td><td>86</td></tr> <tr><td>abr</td><td></td><td></td><td>83</td><td>86</td></tr> <tr><td>may</td><td></td><td></td><td>79</td><td>86</td></tr> <tr><td>jun</td><td></td><td></td><td>83</td><td>86</td></tr> <tr><td>jul</td><td></td><td></td><td>86</td><td>86</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2016	2017	2018	Objetivo	ene	78	80	82	86	feb			77	86	mar			79	86	abr			83	86	may			79	86	jun			83	86	jul			86	86
Mes	2018	Objetivo																																																						
ene-18	79.3	86.0																																																						
feb-18	81.7	86.0																																																						
mar-18	77.4	86.0																																																						
abr-18	78.9	86.0																																																						
Mes	2016	2017	2018	Objetivo																																																				
ene	78	80	82	86																																																				
feb			77	86																																																				
mar			79	86																																																				
abr			83	86																																																				
may			79	86																																																				
jun			83	86																																																				
jul			86	86																																																				
<table border="1"> <caption>Disponibilidad Acertias (%) - Previo</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene-18</td><td>79.3</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>feb-18</td><td>81.7</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>mar-18</td><td>77.4</td><td>86.0</td></tr> <tr><td>abr-18</td><td>78.9</td><td>86.0</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2018	Objetivo	ene-18	79.3	86.0	feb-18	81.7	86.0	mar-18	77.4	86.0	abr-18	78.9	86.0	<table border="1"> <caption>Calidad Acertias (%) - Posterior</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene</td><td>99</td><td>99</td><td>98</td><td>99</td></tr> <tr><td>feb</td><td></td><td></td><td>97</td><td>99</td></tr> <tr><td>mar</td><td></td><td></td><td>97</td><td>99</td></tr> <tr><td>abr</td><td></td><td></td><td>99</td><td>99</td></tr> <tr><td>may</td><td></td><td></td><td>99</td><td>99</td></tr> <tr><td>jun</td><td></td><td></td><td>98</td><td>99</td></tr> <tr><td>jul</td><td></td><td></td><td>99</td><td>99</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2016	2017	2018	Objetivo	ene	99	99	98	99	feb			97	99	mar			97	99	abr			99	99	may			99	99	jun			98	99	jul			99	99
Mes	2018	Objetivo																																																						
ene-18	79.3	86.0																																																						
feb-18	81.7	86.0																																																						
mar-18	77.4	86.0																																																						
abr-18	78.9	86.0																																																						
Mes	2016	2017	2018	Objetivo																																																				
ene	99	99	98	99																																																				
feb			97	99																																																				
mar			97	99																																																				
abr			99	99																																																				
may			99	99																																																				
jun			98	99																																																				
jul			99	99																																																				
<table border="1"> <caption>Eficiencia Acertias (%) - Previo</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene-18</td><td>86.9</td><td>93.0</td></tr> <tr><td>feb-18</td><td>86.7</td><td>93.0</td></tr> <tr><td>mar-18</td><td>87.9</td><td>93.0</td></tr> <tr><td>abr-18</td><td>86.1</td><td>93.0</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2018	Objetivo	ene-18	86.9	93.0	feb-18	86.7	93.0	mar-18	87.9	93.0	abr-18	86.1	93.0	<table border="1"> <caption>Eficiencia Acertias (%) - Posterior</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene</td><td>87</td><td>88</td><td>87</td><td>93</td></tr> <tr><td>feb</td><td></td><td></td><td>88</td><td>93</td></tr> <tr><td>mar</td><td></td><td></td><td>90</td><td>93</td></tr> <tr><td>abr</td><td></td><td></td><td>86</td><td>93</td></tr> <tr><td>may</td><td></td><td></td><td>88</td><td>93</td></tr> <tr><td>jun</td><td></td><td></td><td>88</td><td>93</td></tr> <tr><td>jul</td><td></td><td></td><td>90</td><td>93</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2016	2017	2018	Objetivo	ene	87	88	87	93	feb			88	93	mar			90	93	abr			86	93	may			88	93	jun			88	93	jul			90	93
Mes	2018	Objetivo																																																						
ene-18	86.9	93.0																																																						
feb-18	86.7	93.0																																																						
mar-18	87.9	93.0																																																						
abr-18	86.1	93.0																																																						
Mes	2016	2017	2018	Objetivo																																																				
ene	87	88	87	93																																																				
feb			88	93																																																				
mar			90	93																																																				
abr			86	93																																																				
may			88	93																																																				
jun			88	93																																																				
jul			90	93																																																				
<table border="1"> <caption>EGE Acertias (%) - Previo</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene-18</td><td>67.1</td><td>77.0</td></tr> <tr><td>feb-18</td><td>69.6</td><td>77.0</td></tr> <tr><td>mar-18</td><td>66.0</td><td>77.0</td></tr> <tr><td>abr-18</td><td>65.9</td><td>77.0</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2018	Objetivo	ene-18	67.1	77.0	feb-18	69.6	77.0	mar-18	66.0	77.0	abr-18	65.9	77.0	<table border="1"> <caption>EGE Acertias (%) - Posterior</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>Objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ene</td><td>70</td><td>68</td><td>70</td><td>77</td></tr> <tr><td>feb</td><td></td><td></td><td>66</td><td>77</td></tr> <tr><td>mar</td><td></td><td></td><td>69</td><td>77</td></tr> <tr><td>abr</td><td></td><td></td><td>71</td><td>77</td></tr> <tr><td>may</td><td></td><td></td><td>69</td><td>77</td></tr> <tr><td>jun</td><td></td><td></td><td>72</td><td>77</td></tr> <tr><td>jul</td><td></td><td></td><td>76</td><td>77</td></tr> </tbody> </table>	Mes	2016	2017	2018	Objetivo	ene	70	68	70	77	feb			66	77	mar			69	77	abr			71	77	may			69	77	jun			72	77	jul			76	77
Mes	2018	Objetivo																																																						
ene-18	67.1	77.0																																																						
feb-18	69.6	77.0																																																						
mar-18	66.0	77.0																																																						
abr-18	65.9	77.0																																																						
Mes	2016	2017	2018	Objetivo																																																				
ene	70	68	70	77																																																				
feb			66	77																																																				
mar			69	77																																																				
abr			71	77																																																				
may			69	77																																																				
jun			72	77																																																				
jul			76	77																																																				

Tabla 2. Resultados de la implementación de la gestión del riesgo

La implementación en el proceso del Horno de Fusión comenzó en el mes de abril durante el segundo trimestre de la evaluación e implementación de la gestión del riesgo. Se calculó la eficiencia global del equipo para el proceso de Horno de Fusión, donde se analizó cada aspecto. En la tabla 2 se muestran los resultados de cada indicador de manera gráfica

En la tabla 3. Análisis Comparativo de OEE Trimestral, se muestra los resultados de la implementación de la gestión del riesgo. Como se puede ver el nivel de eficacia que tiene la implementación en el proceso para tratar riesgos potenciales que pueden surgir en el proceso

Análisis cuantitativo de implementación			
	1er trimestre	2do trimestre	Diferencia
Disponibilidad	79.35 %	81.67 %	+ 2.37 %
Calidad	97.41 %	98.67 %	+ 1.27 %
Eficiencia	86.93 %	87.67 %	+ 0.77 %
OEE	67.12 %	70.64 %	+ 3.52 %

Tabla 3. Análisis comparativo de OEE trimestral

Conclusiones

En los procesos industriales es indispensable tener muy claro los riesgos que se pueden presentar. Hoy en día, las empresas tienen un pensamiento bajo el enfoque en el proceso y riesgos. Las herramientas usadas en este proyecto permiten gestionar los riesgos de una manera completa, analizando de analítica y sistemáticamente los modos en que puede fallar un proceso. La gestión del riesgo busca más que tener planes de reacción ante una situación no deseada, busca prevenir y evitar las falas mediante controles que satisfagan las necesidades y especificaciones de variables, condiciones, parámetros o cualquier otro aspecto que ponga en compromiso a la línea de producción, a los operadores y al producto. Cabe señalar que la gestión del riesgo no es un proceso aislado, sino que es un proceso sistematizado, donde todos los procesos interactúan entre si siendo capaces de retroalimentarse unos con otros para alcanzar objetivos específicos.

Recomendaciones

Al ver un incremento en el OEE del proceso de Horno de Fusión, se recomienda replicar la gestión y tratamiento del riesgo en cada uno de los procesos principales que tiene la planta. Con ello se aumentará el indicador de cada proceso impactando en el de toda la planta. Sin embargo, para un incremento de este indicador en cada proceso, es recomendaba proponer acciones de mejora o replantear los mismos para alcanzar el objetivo establecido. Para ello se debe de usar la metodología para evaluar y analizar las causas o puntos débiles de la implementación y usar formato PDCA A3 para llevar acabo el método de mejora continua.

Referencias

- AMEF. (2008). Análisis de modos y efectos de fallas potenciales. AIAG, (pág. 151)
- Cabrera, E. (2013). Overall Equipmen Effectieness (OEE) Diagnosis and Improving in a Small Business as an Essential tool for Business Competitiveness. México: ISCA.
- Gutierrez P., H. (2005). Calidad Total Productiva. México: Mc Graw Hill.
- Juran, J., & Godfrey, A. (1999). Juran's Quality Handbook. New York: McGraw Hill.

Notas Biográficas

Edgar Ricardo Romero Valadez es alumno del Instituto Tecnológico de Celaya de la carrera de Ingeniería Industrial. Ha participado en cursos y diplomados referentes al sector manufacturero (Lean Manufacturing, Lean Seis Sigma, Core Tools), aplicando metodologías vistas en proyectos establecidos por las empresas correspondientes a las que ha colaborado.

El **M. C. Israel de la Cruz Madrigal** es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial, del Instituto Tecnológico de Celaya, pertenece al Cuerpo Académico Diseño de Proceso y Producto, con experiencia en generar las condiciones de manufactura necesarias para generar bienes y servicios de calidad.