

PERCEPCIÓN DEL RIESGO EN LA ELECCIÓN DEL DESTINO TURÍSTICO PARA VACACIONAR

Lic. Brenda Iris Benítez-Vázquez¹, Dr. Lucio Hernández-Lobato²,
Dra. María Magdalena Solís-Radilla³

Resumen— Durante las últimas décadas la actividad turística se ha visto afectada por una serie de hechos violentos relacionados con el crimen organizado, específicamente en algunos destinos turísticos de sol y playa de México; situación que ha dado origen a un clima de inseguridad e incertidumbre a la hora de elegir un destino para vacacionar, tanto para el turismo nacional como para el extranjero; aún y cuando los destinos turísticos realizan grandes esfuerzos por garantizar las condiciones mínimas de seguridad que les permita a sus visitantes experiencias exentas de riesgos reales o potenciales. Pero el significativo incremento de hechos violentos representa una alta probabilidad de que ocurra un acontecimiento inesperado en el que se vea involucrado algún turista, y en consecuencia la actividad turística del destino se vea seriamente afectada. Se trata de un estudio teórico en el que se analiza la importancia de la seguridad como un elemento imprescindible en la experiencia turística, así como en la competitividad del destino.

Palabras clave—Riesgo Percibido, Destino turístico, Experiencia turística, Marketing.

Introducción

Actualmente el turismo es una de las actividades económicas y culturales con mayor relevancia a nivel mundial, principalmente en los países que se encuentran en desarrollo, sin embargo, al tratarse de una actividad económico-social no está exenta de riesgos en su realización, estos pueden ser provocados por desastres naturales, inestabilidad política, terrorismo, enfermedades, delincuencia organizada, etc. (Sönmez & Graefe, 1998), mismos que a su vez pueden derivar en subdimensiones como el riesgo de desempeño, riesgo financiero, riesgo social, riesgo de tiempo, riesgo psicológico y físico (Carroll, Connaughton, Spengler & Byon, 2014). El riesgo percibido en el proceso de adquisición de servicios es mayor al que se percibe en el proceso de adquisición de un producto físico, esto significa que el sector turístico puede verse afectado por una situación desfavorable de inseguridad, con una probabilidad más alta que al de muchos otros sectores; esto se debe a que las características de los servicios abstractos, heterogéneos e inseparables no permite que los turistas pueden evaluarlo antes de consumirlos, lo que dificulta la toma de decisión; aunque existe un riesgo en todos los procesos de adquisición (Baker, 2014).

De acuerdo con la literatura del marketing y turismo uno de los factores más importantes que afectan el proceso de toma de decisiones de un destino para vacacionar es la percepción del riesgo, una alta percepción del riesgo durante el proceso de compra hace que los turistas tiendan a cambiar sus elecciones (Garg, 2013).

En este sentido, el riesgo percibido es uno de los factores principales que influye en la formación de la imagen de un destino, por tal motivo es importante conocer los diferentes factores que lo originan y cuál es el impacto que provocan (Chew & Jahari, 2014). Resultando difícil para los gestores de la actividad turística concentrarse e intentar comprender la percepción del riesgo de los turistas para tratar de reducirla. Por esta razón, todas las partes involucradas en los destinos deben hacer esfuerzos para conocer los factores que para los turistas representan un riesgo, reducirlos o eliminarlos si es posible, ya que las percepciones de riesgo tienen un impacto significativo en las decisiones de viajar a un determinado destino, además de que puede convertirse en el principal motivo para posponer, cancelar o decidir viajar a otro destino; es decir, los turistas buscan y desean disfrutar de experiencias totalmente positivas en destinos tranquilos y seguros (Seabra, Dolnicar, Abrantes & Kastenholz 2013).

Por lo que, en el ámbito de la investigación científica del turismo en lo que respecta al riesgo percibido al consumir un producto turístico, el presente estudio pretende identificar los elementos generadores de riesgo percibido y su influencia en la elección de un destino turístico para vacacionar a partir de un abordaje teórico, desde

¹ La Lic. Brenda Iris Benítez Vázquez es estudiante de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. brendacantabile@gmail.com

² El Dr. Lucio Hernández Lobato es Profesor-Investigador de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. luciohernandez2010@gmail.com.

³ La Dra. María Magdalena Solís Radilla es Profesora-Investigadora de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. magdalenasolis27@gmail.com

la perspectiva del marketing y de la demanda turística, aportando una contribución significativa para el diseño de estrategias que permitan conocer los elementos que son percibidos como de riesgo para su minimización.

Objetivo General

Profundizar en la importancia del riesgo percibido de un destino turístico y su influencia en la elección de un destino para vacacionar.

Objetivos particulares

I. Diseñar una base teórica que permita comprender los principales factores de riesgo percibidos por el turista y su influencia en la elección de un destino para vacacionar.

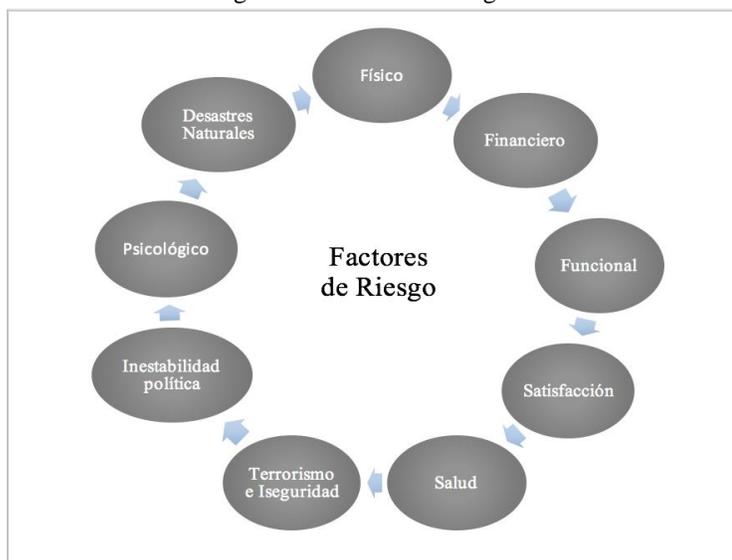
II. Proponer un modelo teórico que integre cada uno de los elementos del riesgo percibido y su influencia en la elección de un destino para vacacionar.

Riesgo Percibido.

En el ámbito de la investigación científica del turismo y del marketing, existe un marcado interés sobre el analizar el efecto del riesgo percibido relacionado a la compra y consumo de un producto turístico; riesgos no dependen sólo de la información difundida en los diferentes medios de comunicación e incluso en la información boca-oído que sobre un destino turístico se recibe, sino también, las características individuales de los individuos (Reichel, Fuchs & Uriely, 2007). Por lo que, la protección y la seguridad asociada a los destinos turísticos se ha convertido en una preocupación predominante entre los turistas y los gestores de la actividad turística en los destinos (Poon & Adams 2000). La constante presencia de riesgo en los destinos puede ser generada a partir de los brotes delincuenciales que azotan a varios destinos, la inestabilidad política, los fenómenos naturales, actos de terrorismo, entre otros, generan una gran incertidumbre a hora de elegir un destino para vacacionar, ya que podría representar para el turista consecuencias de tipo económico, psicológica y social al enfrentarse al conflicto entre la seducción y la amenazas que percibe (Yağmur & Doğan, 2017).

En este contexto, la percepción de riesgo cobra importancia como un factor que influye en las elecciones del consumo turístico dada las posibilidades de que ocurran resultados negativos relacionados con las probabilidades de sufrir daños parciales o totales, o de experimentar durante la experiencia en el destino (Korstanje, 2009). Cuando se habla de riesgos percibidos no significa que siempre corresponden a riesgos reales; lo que significa que un turista puede percibir riesgos inexistentes en la realidad, sin embargo, esa percepción va a influir en su comportamiento de compra; puede suceder que un riesgo no percibido por el turista aun siendo real no afecta en su elección (Reichel, Fuchs & Uriely, 2007).

Figura 1 Factores de Riesgo



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura

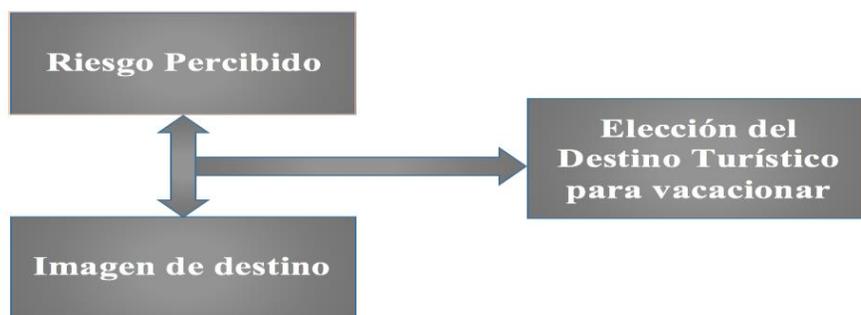
Los factores de riesgo más influyentes en las elecciones del consumo turístico incluyen: el riesgo físico, riesgo financiero, riesgo funcional, riesgo de tiempo, riesgo de satisfacción, riesgo para la salud, riesgo por terrorismo o inseguridad, riesgo de inestabilidad política, riesgo psicológico y riesgo por desastres naturales como se muestra en la figura 1.

Lepp & Gibson (2003) sugieren que las percepciones de riesgo de los turistas, especialmente en el caso de los internacionales, varían dependiendo factores tales como la experiencia previa del viaje, la edad, el género y la nacionalidad. Los primeros estudios sobre la percepción del riesgo se hicieron en torno a la delincuencia e inseguridad, así mismo según Sönmez & Graefe (1998) el terrorismo, la fiabilidad del transporte, la inestabilidad política y la satisfacción son los tipos de riesgo más frecuentes asociados con los viajeros internaciones. Existen ocasiones en las que las percepciones del riesgo pueden ser distorsionadas o diferir de la realidad, esto a partir de la información que es brindada por los medios de comunicación, estos tienen una gran influencia en la creación de las percepciones de los turistas a través de la transmisión de información de la situaciones y acontecimientos que están sucediendo en un destino (Roehl & Fesenmaier, 1992). Las percepciones del riesgo y comportamiento de viaje son específicos dependiendo del contexto de cada destino, esto demuestra que los turistas perciben los riesgos de manera distinta entre ellos, por tal motivo es importante el estudiar los riesgos específicos que acontecen en cada lugar.

Las percepciones del riesgo se ven influenciadas también por las características personales de cada visitante, su perfil turístico, su edad y personalidad. Otros factores importantes que influyen en la percepción del riesgo son el nivel de educación, así como su clase social (Qi, Gibson & Zhang 2009). De igual manera se han identificado dos tipos de turistas, en primer lugar, aquellos que evitan el riesgo y en segundo lugar los considerados como buscadores de riesgo. Las personas que evitan el riesgo son aquellas que regularmente buscan lugares que sean percibidos como seguros mientras que los buscadores de riesgo muestran menos preocupación por la seguridad del lugar al momento de elegir un destino para vacacionar (Roehl & Fesenmaier, 1992).

Cabe señalar que la percepción de los visitantes sobre la seguridad y el riesgo poseen un impacto significativo en la formación de la imagen del destino y consecuentemente en el comportamiento del turista. La oportuna identificación de los factores que contribuyen en las percepciones del riesgo apoya al mejoramiento de la comprensión de la relación que existe entre la imagen del destino y la intención de viajar (Hall, Timothy & Duval, 2003). Además, la imagen de seguridad que los turistas perciben de un destino se ha estudiado tradicionalmente como un factor influyente en la formación de la imagen global de un destino, y se ha descubierto que este es un factor determinante en el comportamiento futuro del viaje (Sönmez & Graefe, 1998). Existen diversos estudios en la literatura del marketing turístico que se han realizado para lograr comprender y concretar el concepto de imagen de destino. La creación de una imagen atractiva es un factor determinante en la competitividad de un destino, en la atracción y retención de turistas, así como un elemento distintivo, que resulta como factor de estimulación para los clientes potenciales decidan realizar sus vacaciones en un destino (Carballo, Araña, León, González y Moreno, 2011).

Figura 2. Influencia del riesgo percibido



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura

La imagen de un destino es consecuencia de la experiencia en el destino en la cual interactúan factores tales como los atractivos del lugar, las fuentes de información, el perfil del turista, las visitas previas al mismo y los factores de riesgo que el turista encuentra en el (Echtner & Ritchie, 1993). Algunos autores definen la imagen como un esquema mental desarrollado por el turista a partir de impresiones cognitivas y afectivas (Hernández-Lobato, Solis-Radilla, Moliner-Tena & Sánchez- García, 2006). Es decir la imagen se clasifica en imagen cognitiva e imagen afectiva (Gutiérrez & del Bosque, 2010), la imagen afectiva tiene un impacto considerable en la conducta de compra del turista, si se genera una imagen afectiva positiva se incrementa considerablemente las intenciones de revisita y de recomendación boca-oreja, mientras que la imagen de negativa podría causar un efecto contrario que en consecuencia genera la deserción del turista hacia un destino y la difusión de mala publicidad boca-oreja (Andreu, 2003). De la interrelación de la imagen cognitiva y la imagen afectiva surge la imagen conativa o global la cual representa la acción, es decir la probabilidad de visita a un destino predeterminado y las intenciones de volver a visitarlo (Pike, 2004). De acuerdo con Gartner (1993) la imagen conativa se conceptualiza como un análogo de

comportamiento, debido a su naturaleza de acción. Se posiciona a la fase conativa al momento de medir la lealtad del consumidor y su compromiso hacia la intención de visita o revista al destino (Oliver, 1999). Debido a esto es de vital importancia procurar que el riesgo no afecte la imagen de un destino ya que esto podría ocasionar que el destino no sea elegido, la cancelación de las visitas, o lo más grave aún, dejar de visitar el un destino turístico en particular (Sönmez & Graefe, 1998) véase la figura 2.

Elección del destino.

La elección del destino de viaje se conceptualiza como un proceso de dos etapas; la primera etapa es la evolución de un conjunto de conocimiento de destinos, y la segunda etapa es el paso de la selección del destino a partir de lo consultado. La mayor parte de los estudios acerca de la elección de destinos de viaje se han dedicado a explorar la relación entre la actitud hacia un lugar o a su imagen (Schewe, Scot & Frederick, 1978). Fishbein & Ajzen (1975) argumentan que la medición de la actitud debería basarse en la actitud de acción de viaje, más que la actitud hacia el destino. Las percepciones son las variables más utilizadas al estudiar el comportamiento del consumidor, los cuales tienen como fin el predecir el comportamiento de elección del consumidor. En el contexto del turismo Crompton (1977), sugiere que la elección del destino se conceptualiza como una función de la relación entre los riesgos (tiempo, dinero, equipamiento) y las imágenes del destino.

De igual manera la elección del destino según Crompton (1997), se divide en dos fases, la primera se refiere a la cuestión de tener o no vacaciones, y una vez tomada la decisión de tener las vacaciones se aborda la segunda fase que es elegir el lugar a visitar. El punto de partida para la elección de un destino turístico son los turistas, los cuales se identifican por sus características socioeconómicas y culturales. Al momento de decidir tomar unas vacaciones el turista tiene dos alternativas, vacaciones nacionales o extranjeras. En estos casos la variable principal que determina la elección es estas dos alternativas es el poder adquisitivo de cada turista (Lancaster, 1966). Al proceso de utilizar las características de los destinos como factores de toma de decisiones se denomina abstracción. Una vez compilados los sentimientos y las percepciones, se somete a un proceso de agregación, el cual determina el orden de preferencia. En cuanto a la experiencia de viaje, esta puede modificar las percepciones y los sentimientos hacia un destino en particular. Este proceso de toma de decisiones es una herramienta útil para los encargados de la gestión turística, ya que a través de estas pueden identificar la actitud de los turistas hacia su destino. Los factores que influyen en la elección de un destino son: los factores ambientales y los factores de rasgos individuales. Los factores ambientales hacen referencia a las condiciones externas (fuera del consumidor) tales como las fuentes de información, cultura, familia, estilo de vida y características del destino, entre otras que influyen en la decisión de compra. Por otro lado, los factores de rasgos individuales se refieren a las características personales, como la motivación, la personalidad, las experiencias pasadas entre otras que de igual manera afectan las decisiones del individuo (Mutinda & Mayaka, 2012).

Por otra parte, la literatura señala que la motivación auxilia para explicar por qué las personas deciden viajar a un destino particular (Pearce & Caltabiano, 1983; Yuan & McDonald, 1990). Los factores de empuje y atracción son también aspectos relevantes en la elección de un destino Dann (1977). Los factores de empuje son internos y plantean un deseo, que las personas quieran viajar. Los factores de atracción son externos a las personas y afectan dónde, cuándo y cómo viajan las personas, dado el deseo inicial de viajar. Es decir, las personas viajan porque son empujadas por sus fuerzas internas y arrastradas por fuerzas externas como los atributos y percepciones del destino. Los factores de empuje han sido útiles para explicar el deseo de irse de vacaciones, mientras que los motivos atracción explican la elección del destino (Goossens, 2000).

La imagen del destino es determinante en la elección de un destino para vacacionar, es decir contribuye a impulsar el deseo de conocer que es lo que un destino tiene para ofrecer, además de que permite a los gestores de la actividad turística conocer el proceso de elección y conocer los distintos tipos de segmentos de mercado y sus necesidades, con el objetivo de desarrollar mejores estrategias de marketing, disminuir la percepción del riesgo y mantenerse competitivo en el mercado (Um & Crompton, 1990).

Metodología

El presente estudio tiene un carácter teórico que busca proporcionar una referencia sobre el riesgo percibido y su relación con la elección de un destino para vacacionar. Para lo cual, se procedió a la búsqueda y análisis de información científica relacionada con el tema a qui tratado, se diseña un modelo teórico. Finalmente se establecen las conclusiones derivadas del análisis de dicha literatura (Hernández, Fernández y Babiata, 2014).

Resultados

Es a partir del análisis de la literatura relacionada con el tema de estudio y con la finalidad de crear una referencia teórica sobre el riesgo percibido y su relación con la elección de un destino para vacacionar, se propone

un modelo teórico en el cual se plasma la influencia que la percepción del riesgo ejerce en el proceso de elección de un destino para vacacionar (Véase Figura 3). Para después finalizar con las conclusiones alcanzadas en el estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Figura 2 Modelo Teórico Riesgo Percibido y Elección del Destino



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura.

Conclusiones

Luego de la revisión teórica en el área del marketing y turismo, se ha podido conocer los componentes del riesgo percibido, los diferentes factores que lo integran y la influencia que esté tienen en la elección de un destino, llegando a la siguiente conclusión: aun cuando el turismo es una de las actividades económicas que muestra un constante crecimiento, especialmente en aquellos destinos denominados de sol y playa, los cuales se han colocado como uno de los lugares favoritos por los turistas al momento de realizar la elección de un destino, la situación de riesgo con la que puedan encontrarse en dichos espacios puede ser un factor influyente para que muchos de estos destinos tengan una tendencia a la baja en cuanto a visitas de turistas, tanto nacionales como internacionales. Es por eso que los gestores de turismo de cada destino en particular han demostrado gran interés en mejorar la imagen que sus destinos puedan tener ante sus potenciales consumidores, para poder mejorar su afluencia de viajeros, es decir la elección y reelección de su destino, y así posicionarlo en el mercado. A partir de las últimas décadas ha habido un incremento en el tema de delincuencia e seguridad en las principales ciudades turísticas del mundo, lo que ha dado lugar a que se genere una percepción de inseguridad, económica, física y psicológica. Esto ha generado una gran preocupación por parte los gestores a cargo de la actividad turística de los destinos que cuentan con un alto índice de hechos delictivos, que exponen al turista a un riesgo constante ya que este puede verse envuelto en algún hecho delictivo. Esto ha provocado que los turistas tanto potenciales como existentes consideren más detenidamente el peligro que conlleva el viajar a destinos que son considerados como potencialmente riesgosos, cambiando la perspectiva del viaje, la forma de viajar y la elección del destino.

Referencias Bibliográficas

- Andreu, S. L. (2003). Emociones del consumidor: componentes y consecuencias de marketing. *Estudios sobre Consumo Sumario*, 64,9-25.
- Baker, David Mc. A (2014) The Effects of Terrorism on the Travel and Tourism Industry. *International Journal of Religious Tourism and Pilgrimage*, 2(1), 58-67
- Beerli, A., & Martín, J. D. (2004). Factors influencing destination image. *Annals of tourism research*, 31(3), 657-681.
- Beerli, A., & Martín, J.D. (2004), "Tourists' characteristics and the perceived image of tourist destination: a quantitative analysis – A case study of Lanzarote, Spain". *Tourism Management*, Vol. 25, pp. 623-636. doi: 10.1016/j.tourman.2003.06.004
- Biswakarma, G. (2017). Impact Of Destination Image And Perceived Risk On Behavioral Intention Of Travelers To Nepal. *International Journal of Advanced Research and Publications. Volume 1* (5), 62 – 71.
- Carballo, M. M., Araña, J. E., León, C., González, M., & Moreno, S. (2011). Valoración económica de la imagen de un destino. *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 9(1), 1-14.
- Carroll, Michael S., Connaughton, Daniel P., Spengler, John O. and Byon, Kevin K. (2014). *A Multi-Dimensional Model of Perceived Risk in Spectator Sport*. *The Marketing Management Journal*, 24(1), 80-95
- Chen, C. F., & Tsai, D. (2007). How destination image and evaluative factors affect behavioral intentions?. *Tourism management*, 28(4), 1115-1122.
- Chew, E. Y. T., & Jahari, S. A. (2014). Destination image as a mediator between perceived risks and revisit intention: A case of post-disaster Japan. *Tourism Management*, 40, 382-393.
- Crompton, J. L. (1977) A Systems Model of the Tourist's Destination Selection Decision Process with Particular Reference to the Role of Image and Perceived Constraints. *Unpublished Doctoral Dissertation, Texas A&M University*.
- Dann, G. (1977). Anomie, ego-enhancement and tourism. *Annals of Tourism Research*, 4, 184-194.
- Echtner, C.M., & Ritchie, J.R.B. (1993), The measurement of Destination Image: An Empirical Assessment. *Journal of Travel Research*, Vol. 31, No. 3, pp. 1-13. doi: 10.1177/00472875930.
- Fishbein, M., & I. Ajzen (1975) *Beliefs, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading MA: Addison-Wesley.
- Garg, Anshul (2013). A Study of Tourist Perception Towards Travel Risk Factors in Tourist Decision Making. *Asian Journal of Tourism and*

- Hospitality Research*, 7(1), 47-57.
- Gartner, W. C. (1993). Image formation process. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2(2/3), 191-215.
- Gutiérrez, H. S. M., & del Bosque, I. R. (2010). Los factores estímulo y personales como determinantes de la formación de la imagen de marca de los destinos turísticos: un estudio aplicado a los turistas que visitan un destino vacacional. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 13(43), 37-63.
- Goossens, C. (2000). Tourism information and pleasure motivation. *Annals of Tourism Research*, 27 (2), 301-321.
- Hall, C. M., Timothy, D. J., & Duval, D. T. (2012). Safety and security in tourism: *relationships, management, and marketing*. Routledge.
- Hernández-Lobato, L., Solís-Radilla, M. M., Moliner-Tena, M. A., & Sánchez-García, J. (2006). Tourism destination image, satisfaction and loyalty: a study in Ixtapa-Zihuatanejo, Mexico. *Tourism Geographies*, 8(4), 343-358.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014.
- Korstanje, M. (2009) Re-visiting risk perception theory in the context of travel. *E-Review of Tourism Research*, 7(4): 68-81.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of political economy*, 74(2), 132-157.
- Lawson, F., & Baud-Bovy, M. (1977). *Tourism and recreation development, a handbook of physical planning*. Architectural Press.
- Lepp, A., & Gibson, H. (2003). Tourist roles, perceived risk and international tourism. *Annals of Tourism Research*, 30(3), 606-624.
- Mutinda, R., & Mayaka, M. (2012). Application of destination choice model: Factors influencing domestic tourists destination choice among residents of Nairobi, Kenya. *Tourism Management*, 33(6), 1593-1597.
- Oliver, R.L. (1999): "Whence Consumer Loyalty?". *Journal of Marketing*, (63), Special Issue, pp.33-44.
- Pearce, P. L., & Caltabiano, M. L. (1983). Inferring travel motivation from travelers' experiences. *Journal of travel research*, 22(2), 16-20.
- Pike, S. (2004). Destination Marketing Organisations: Bridging Theory and Practice, *Elsevier Science*, Abingdon.
- Poon, A. & Adams, E. (2000). How the British will travel 2005. *Germany: International Bielefeld*.
- Qi, C. X., Gibson, H. J., & Zhang, J. J. (2009). Perceptions of risk and travel intentions: The case of China and the Beijing Olympic Games. *Journal of Sport & Tourism*, 14(1), 43-67.
- Reichel, A.; Fuchs, G.; Uriely, N. (2007) Perceived risk and the non-institutionalized tourist-role: the case of Israeli student ex-backpackers. *Journal of Travel Research*, 46: 217-226.
- Roehl, W. S., & Fesenmaier, D. R. (1992). Risk perceptions and pleasure travel: An exploratory analysis. *Journal of Travel research*, 30(4), 17-26.
- Seabra, C., Dolnicar, S., Abrantes, J. L., & Kastenzholz, E. (2013). Heterogeneity in Risk and Safety Perceptions of International Tourists. *Tourism Management*, 36(0), 502-510.
- Schewe, C. D., Scott, D. R., & Frederick, D. G. (1978). A multi-brand/multi-attribute model of tourism state choices. *Journal of Travel Research*, 17(1), 23-29.
- Sönmez, S. F. (1998). Tourism, terrorism, and political instability. *Annals of Tourism Research*, 25(2), 416-456.
- Sönmez, S. F., & Graefe, A. R. (1998). Influence of terrorism risk on foreign tourism decisions. *Annals of tourism research*, 25(1), 112-144.
- Um, S., & Crompton, J. L. (1990). Attitude determinants in tourism destination choice. *Annals of tourism research*, 17(3), 432-448.
- Yağmur, Y., & Doğan, O. (2017). Foreign tourists' risk perceptions about Turkey: An application in Antalya region. *Turizam*, 21(2), 90-101
- Yuan, S., & McDonald, C. (1990). Motivational determinates of international pleasure time. *Journal of Travel Research*, 29(1), 42-44.

Diseño e implementación de semáforos digitales, su instalación y mantenimiento en Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán

M.C. Mauro Berber Palafox¹, Ing. Dinora Vázquez Lezama², Ing. Ramón Mejía Rivera³, Víctor Manuel Domínguez Moreno⁴, Juan Emmanuel Pastor Domínguez⁵ y King Brian Ramírez Hernández⁶

Resumen—Este artículo presenta resultados de una investigación del diseño e implementación de semáforos digitales instalación y mantenimiento en Cd. Lázaro Cárdenas Michoacán. El diseño del control electrónico digital del semáforo es tipo modular facilitando la instalación y mantenimiento. Esperando establecer un convenio entre el Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas y las autoridades municipales. Mientras tanto están operando dos sistemas de control electrónicos diseñados e implementados por docentes y estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas, estos sistemas de control de semáforos fueron instalados por los estudiantes que realizaron el diseño encontrándose funcionando correctamente. Se han realizado labores de mantenimiento electrónico a cinco sistemas de control electrónico de semáforos, los cuales han consistido en la reparación del módulo del microcontrolador y la programación del mismo, así como la reparación de módulos de potencia. Las actividades mencionadas las realizamos como una labor social en la comunidad.

Palabras clave—Diseño, Semáforo, Digital, Mantenimiento, Labor social

Introducción

En Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán existe la necesidad de dar mantenimiento electrónico a la red de los semáforos instalados que sirven para proporcionar el control de tráfico vehicular.

Un grupo de docentes y estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica del *Tecnológico Nacional de México* en Lázaro Cárdenas Mich. iniciaron en el año 2012 a dar apoyo técnico a la delegación de tránsito municipal para mantener en operación el sistema de semáforos en dicha ciudad. En el año 2019 otro grupo de docentes y estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica retomaron el proyecto del nuevo diseño y la implementación de controles electrónicos digitales de semáforos para el control vehicular, además la instalación y el mantenimiento necesario al sistema electrónico de control de semáforos.

La ciudad de Lázaro Cárdenas, Mich. es una pequeña ciudad de aproximadamente cien mil habitantes, muy dinámica con alto flujo vehicular y cuenta con 15 semáforos en cruces estratégicos para el control de tráfico. En el presente año los sistemas de control electrónico de los semáforos empezaron a fallar ocasionando problemas importantes para el flujo de vehicular. Por la experiencia anterior en el diseño y el mantenimiento al sistema de control de los semáforos llevamos a cabo reuniones entre directivos del Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas y autoridades municipales con la finalidad de establecer un convenio para realizar el diseño y proporcionar el mantenimiento necesario al sistema de semáforos de la ciudad. Aún sin contar con el convenio los trabajos iniciaron con el diseño y la implementación del control electrónico digital de los semáforos por el grupo de docentes y estudiantes lográndose elaborar un modelo del sistema de control de semáforo. Este modelo de control de semáforo fue probado con éxito en un cruce de la ciudad de tal manera que se ha seguido reproduciendo. El control electrónico del semáforo en su diseño es con una estructura modular con la finalidad de facilitar su mantenimiento en caso de falla, dado que solo es reemplazado el módulo dañado por otro en buenas condiciones.

¹ El M.C. Mauro Berber Palafox es Profesor de la carrera de Ingeniería Electrónica en el Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas, Mich. México. maurobepa@gmail.com. (autor corresponsal)

² La ingeniera Dinora Vázquez Lezama es Profesora de ingeniería electrónica en el Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas, Mich. México. dinoravlezama_29@hotmail.com

³ El Ing. Ramón Mejía Rivera es profesor de medio tiempo en el Tecnológico Nacional de México en Lázaro Cárdenas desde el año de 1990 en la carrera de ingeniería electrónica, es especialista en modernización y automatización de plantas industriales. ramon.mejia@itlac.mx

⁴ Víctor Manuel Domínguez Moreno es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. México. victormoreno220397@gmail.com.

⁵ Juan Emmanuel Pastor Domínguez es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. México. juanpastor019@gmail.com.

⁶ King Brian Ramírez Hernández es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. México. kingramirez368@gmail.com.

Desde el mes de julio del 2019 iniciaron las labores de mantenimiento a la red de semáforos de Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán, lo cual ha permitido que la circulación de vehículos sea fluida por las avenidas evitando contratiempos a los automovilistas. El grupo de docentes y de estudiantes encargados del mantenimiento a la red de semáforos se encuentran motivados al estar proporcionando un servicio a la comunidad sin fines de lucro.

Descripción del Método

El diagrama a bloques general del proyecto de investigación para el diseño y la implementación del control electrónico digital para semáforos se presenta en la figura 1, el cual está formado por la etapa de control, de potencia y la conexión a las borneras donde se conectan las luminarias.

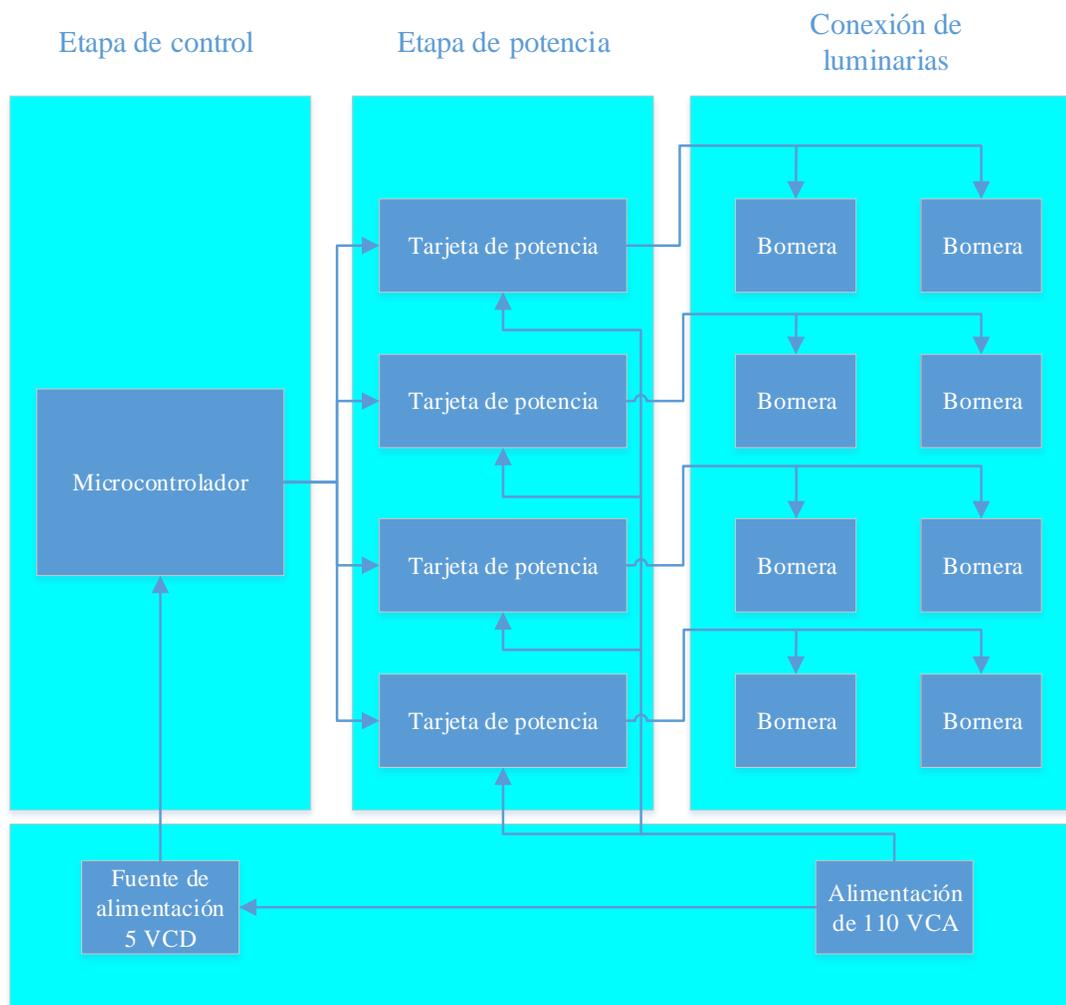


Figura 1. Diagrama a bloques general del control electrónico del semáforo.

La etapa de control tiene como elemento principal al microcontrolador PIC 18F4550 el cual es un procesador programable al que le cargan el programa que lleva el control total del semáforo, el programa está diseñado para que lleve la secuencia de las luminarias y para calcular el tiempo que permanece encendida cada una de las luminarias que integran el semáforo cuando está en funcionamiento. El diagrama eléctrico de la etapa de control se muestra en la figura 2.

La etapa de control envía señales a la etapa de potencia para que sean ejecutadas las acciones programadas de acuerdo a las necesidades del tráfico vehicular. Cuando las características del tráfico de vehículos cambia se puede reprogramar al microcontrolador con nuevas secuencias y nuevos tiempos de acuerdo a las necesidades.

El proyecto de investigación del diseño e implementación de un sistema de control electrónico digital de semáforos cuenta con una parte de circuitería electrónica denominada de manera general como hardware y otra parte que es la programación de un microcontrolador el cual realiza el control completo de la secuencia y los tiempos de cada una de las luminarias del semáforo.

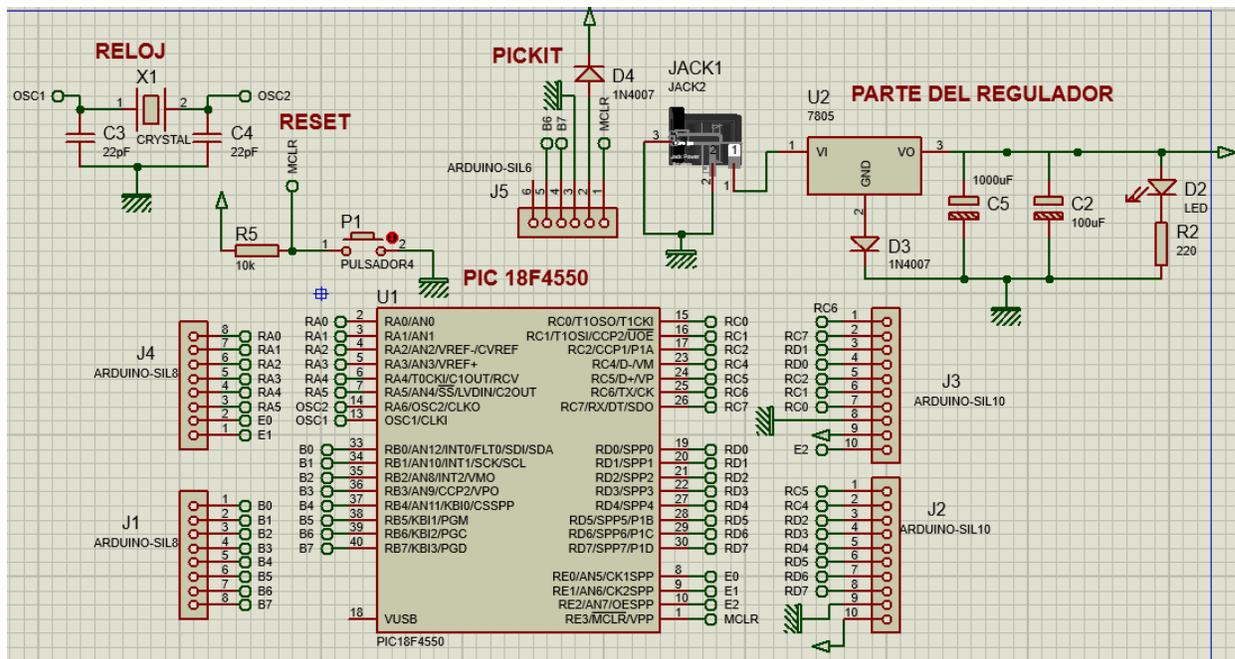


Figura 2. Diagrama esquemático de la Etapa de Control del semáforo.

El diagrama a bloques de la etapa de potencia se muestra en la figura 3 la cual tiene las entradas digitales de control que envía el microcontrolador, elementos de acoplamiento de corriente directa a corriente alterna. Como salidas se tienen los elementos de control de las luminarias.

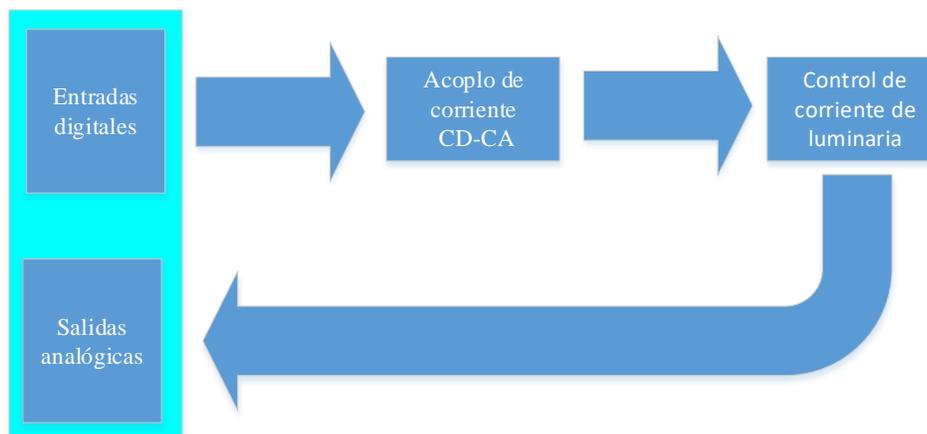


Figura 3. Diagrama a bloques de la Etapa de Potencia del semáforo.

El diagrama eléctrico de la etapa de potencia se muestra en la figura 4, también se muestra el circuito eléctrico que alimenta a las luminarias el cual consta en la entrada de un optoacoplador que recibe una señal de control proporcionada por el microcontrolador para encender o para apagar una luminaria en particular. El optoacoplador tiene la función de aislar eléctricamente los circuitos de señales de control con los circuitos de potencia que alimentan

a las luminarias, lo cual representa una protección eléctrica para los circuitos digitales. En el circuito de salida se tiene un SCR para alimentar con 120 VCA a las luminarias.

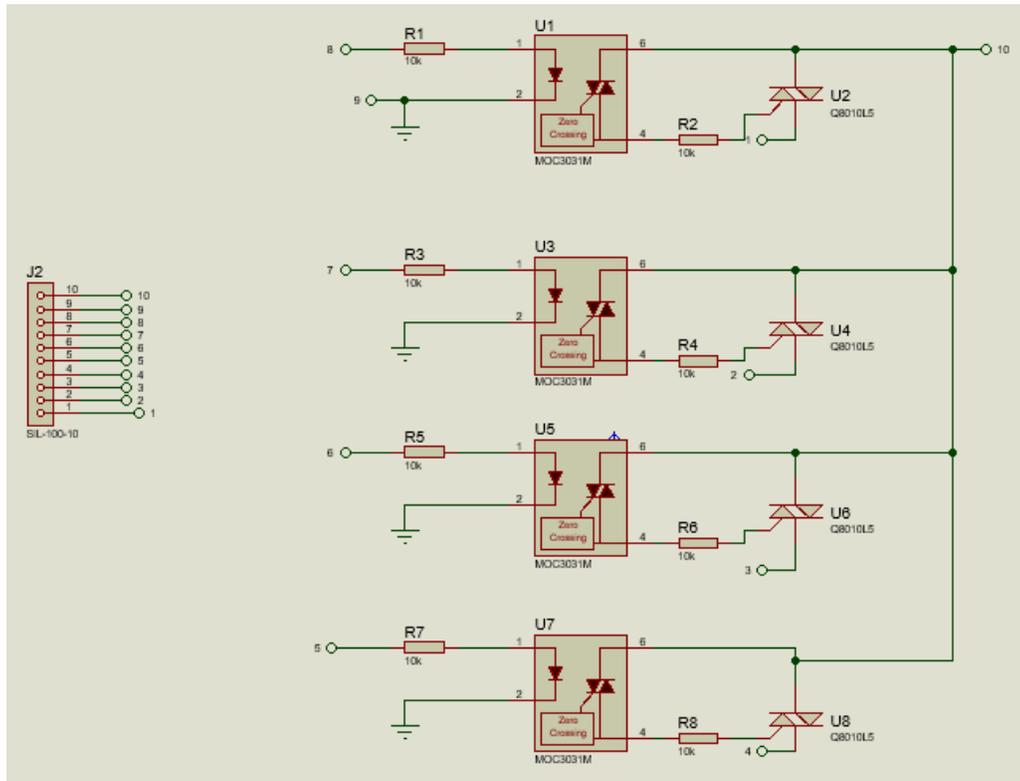


Figura 4. Circuito eléctrico de potencia para alimentar a las luminarias.

La figura 5 presenta el sistema de control electrónico digital completo del semáforo el cual representa el resultado del proyecto de investigación. Después de realizar las pruebas de funcionamiento se instalaron dos sistemas de control de semáforos en la ciudad y actualmente se encuentran operando de manera correcta.

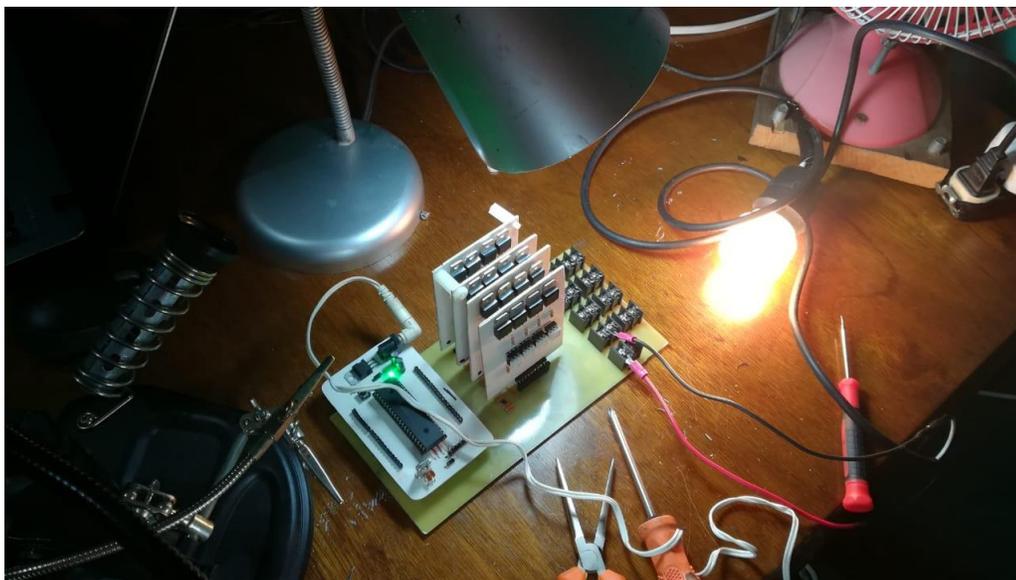


Figura 5. Sistema de control electrónico digital de semáforos.

La instalación de los sistemas de control de semáforos es una actividad necesaria cuando existe una falla de los semáforos instalados en la ciudad. Figura 6.

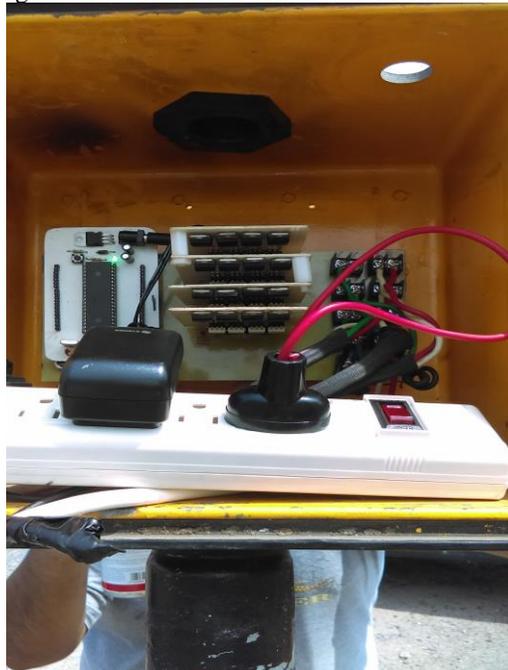


Figura 6. Instalación de un Sistema de control electrónico digital de semáforos.

La elaboración de los circuitos impresos se realiza de manera sustentable y original. Este se lleva a cabo en una máquina que devasta el cobre de la placa utilizando brocas especiales. Este método de elaboración de circuitos impresos tiene una gran importancia porque no utiliza el ácido férrico el cual contamina el agua y la tierra. Es por esto que se hace mención de ello.



Figura 7. Máquina para la elaboración de los circuitos impresos.

Desarrollo del programa en Lenguaje C para el control electrónico de semáforos.

Ya que se han diseñado los circuitos electrónicos de las etapas de control, de potencia y los buses de la tarjeta principal hace falta desarrollar el programa en Lenguaje C que hará posible que el microcontrolador envíe las señales de control a la etapa de potencia y esta a su vez proporcione las condiciones para encender y apagar las luminarias en un determinado tiempo.

El diseño de la estructura del programa está compuesto por los fusibles del microcontrolador, declaración de puertos como entradas y salidas digitales, subrutinas de retardo, figura 8, y declaraciones de variables

```

20 void main()
21 {
22     set_tris_D(0x00); /* Declaración del puerto D como salida */
23     while(TRUE) /* Bucle infinito */
24     {
25         /* RAVVRAV */
26         output_D(0b1000011); /* Sema1 = rojo ; Sema2 = verde */
27         delay_ms(sema1V*1000); /* Tiempo del verde */
28     for(int A=0;A<=oscilaciones;A++)
29     {
30         output_high(PIN_D0); /* Encender luz verde 1 del semaforo 1 */
31         output_high(PIN_D1); /* Encender luz verde 2 del semaforo 1 */
32         delay_ms(500); /* Tiempo de espera */
33         output_low(PIN_D0); /* Apagar luz verde 1 del semaforo 1 */
34         output_low(PIN_D1); /* Apagar luz verde 2 del semaforo 1 */
35         delay_ms(500);
36     }
37     output_high(PIN_D2); /* Encender luz amarilla */
38     delay_ms(sema1A*1000); /* Tiempo de espera */
    
```

Figura 8. Subrutinas de retardo en Lenguaje C.

Comentarios Finales

Los objetivos planteados en este proyecto de investigación, se alcanzaron totalmente, como es el diseño y la implementación de control electrónico digital de semáforos, su instalación y mantenimiento a la red de semáforos para controlar el tráfico vehicular en Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán. Los participantes en este proyecto de investigación sabemos que se pueden hacer mejoras al proyecto con la finalidad de que realice nuevas funciones.

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación incluyen: El diseño y la implementación del control electrónico digital de semáforos. Los participantes del proyecto adquirieron experiencia en la instalación y la reparación de sistemas de control de los semáforos que se llevaron a cabo en los cruceros de las avenidas de la ciudad.

Conclusiones y Recomendaciones

Este proyecto de investigación presenta una posible solución en el control de tráfico vehicular, además promueve la participación de los estudiantes de nivel superior a solucionar problemas de su comunidad, es de bajo costo, no se contamina con ácido férrico por lo que es sustentable en la elaboración de los circuitos impresos, se puede reproducir y se puede proporcionar el mantenimiento necesario. Se recomienda a los estudiantes de nivel superior enfocar sus proyectos de investigación a la solución de problemas en cualquier ámbito social.

Referencias

- [1] Angulo, J. (2007). *Microcontroladores PIC*. (4ª Ed.). España: Editorial McGraw-Hill. ISBN 8448156471, EAN: 9788448156473
- [2] Muhammad H. Rashid. *Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones*, segunda edición.
- [3] Mathieu, et al 2009 *Física de semiconductores y componentes electrónicos*. UNAM. México.
- [4] Valdés P. 2007, *Microcontroladores: Fundamentos y aplicaciones con PIC*; F. E. Valdés Pérez, R. Pallás Areny; Alfaomega.
- [5] Boylestad-Nashelsky 2002, *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*, 8a. ed. Pearson Education, Inc.
- [6] Hoja de datos técnicos de TRIAC 400V, 12A. Recuperado de: <https://hardtofind.com.mx/pdfs/textos/B/BTA12400.PDF>
- [7] Hoja de datos técnicos de optoacoplador con salida TRIAC. Recuperado de: <https://hardtofind.com.mx/pdfs/textos/M/MOC3011X.PDF>
- [8] Hoja de datos técnicos de microcontrolador PIC18F4550. Recuperado de: <https://hardtofind.com.mx/pdfs/textos/P/PIC18F45.PDF>

Notas Biográficas

El **M.C. Mauro Berber Palafox**, recibió el grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional en 1987. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Sistemas Digitales en el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CITEDI-IPN) en la ciudad de Tijuana B. C. en el año 2013. Laboró en la empresa SICARTSA en mantenimiento a básculas electrónicas de alto alcance y fue responsable de seguridad radiológica. Ha dirigido investigaciones y publicado tres artículos de investigación.

La **Ing. Dinora Vázquez Lezama** recibió el grado de Ingeniero Electrónico en el año 1996, en el Instituto Tecnológico de Orizaba. Ha sido colaboradora en proyectos de investigación. Es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. México, desde 1991 a la fecha.

El **Ing. Ramón Mejía Rivera** es profesor de medio tiempo en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas desde el año de 1990 en la carrera de ingeniería electrónica, es especialista en modernización y automatización de plantas industriales.

Victor Manuel Domínguez Moreno es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. Mich. México.

Juan Emmanuel Pastor Domínguez es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. Mich. México.

King Brian Ramírez Hernández es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. Mich. México.

PERTINENCIA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE LAS RESIDENCIAS PROFESIONALES

M.E. Karina Berlanga Reséndiz¹, M.E. Silvia Elena Barrios Mendoza²,
M.C. Raúl Altamirano Zúñiga³ y M.C. Marlene Chávez Hernández⁴

Resumen—El presente artículo muestra los resultados del análisis realizado para determinar la congruencia del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, con las áreas en donde actualmente desarrollan las residencias profesionales los estudiantes. La metodología utilizada: análisis descriptivo del programa de estudios de la carrera, se examinaron los planes de estudio y las residencias profesionales, para clasificarlos en diez áreas de competencias laborales, y poder establecer la pertinencia entre estas y la formación académica. A la vez se desarrolló un análisis correlacional encontrándose que no existe correlación entre las variables estudiadas. En los resultados se evidencia la necesidad de reforzar el programa académico y se determina que el actual Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México /Campus Ciudad Valles, es parcialmente pertinente con las actuales necesidades del contexto para el desarrollo de residencias profesionales de los estudiantes.

Palabras clave—Perfil de egreso, Gestión empresarial, Planes de estudio, Residencias Profesionales.

Introducción

En la actualidad ha tomado gran importancia la evaluación académica, este concepto incluye evaluación de aprendizaje de los estudiantes, el trabajo de los docentes, la factibilidad de los planes y programas de estudio, además de los materiales instruccionales, todo ello en relación a las demandas actuales de la sociedad. El presente estudio tiene como objetivo desarrollar un análisis de la pertinencia del programa académico de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) con su especialidad “Gestión Integral de las Organizaciones” impartida en el Tecnológico Nacional de México /Campus de Ciudad Valles, a través del desarrollo de las residencias profesionales de los estudiantes.

El programa académico de la Ingeniería en Gestión Empresarial que actualmente se imparte en el Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Valles, tiene como objetivo: “Formar integralmente profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social”. (Tecnológico Nacional de México, 2009) es importante considerar que para el logro del objetivo el programa debe cumplir con los criterios definidos por CACECA (Consejo de Acreditación de Ciencias Administrativas, Contables y Afines), (CACECA, 2018) el cual es un organismo acreditador que busca garantizar la calidad de los programas académicos en las Instituciones de Educación Superior a través de estándares de calidad y mecanismos de mejora continua, parte importante de estos criterios hace referencia a la pertinencia del programa académico de acuerdo al contexto y su impacto directo en la sociedad.

Así mismo si se toma en consideración la dimensión filosófica de la metodología que rige al TecNM, descrita en el “Modelo Educativo para el Siglo XXI” la cual tiene como fundamento y eje central el desarrollo integral del ser humano, a través de una formación integral, con el fin de que el “egresado participe en la sociedad desplegando potencialidades intelectuales, físicas y culturales, que le permitan incidir de manera ética y significativa en el desarrollo de la comunidad en la que ejercerá su actividad productiva”. (Acosta González, Armendáriz Borunda, Bernal Nava, & al, 2012), se hace indispensable evaluar periódicamente programa académico de

¹ Karina Berlanga Reséndiz; es Profesora del Tecnológico Nacional de México/Campus Ciudad Valles, Ciudad Valles, S.L.P.
karina.berlanga@tecvalles.mx (autor corresponsal)

² Silvia Elena Barrios Mendoza, es Profesora del Tecnológico Nacional de México/Campus Ciudad Valles, Ciudad Valles, S.L.P.
silvia.barrios@tecvalles.mx

³ Raúl Altamirano Zúñiga es Profesor del Tecnológico Nacional de México/Campus Ciudad Valles, Ciudad Valles, S.L.P.
raul.altamirano@tecvalles.mx

⁴ Marlene Chávez Hernández es Profesora del Tecnológico Nacional de México/Campus Ciudad Valles, Ciudad Valles, S.L.P.
marlene.chavez@tecvalles.mx

ingeniería en gestión empresarial para determinar su pertinencia.

El presente estudio se desarrolló con la finalidad de obtener información que permita determinar la pertinencia de las asignaturas que se imparten en el programa académico de IGE en relación con las áreas en las que se han colocado los estudiantes al realizar sus residencias profesionales.

Se realizó una clasificación de las asignaturas que integran el plan de estudios por áreas de formación profesional (laboral), teniendo como resultado el enfoque real de un egresado de la carrera de IGE del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles; y como estudio preliminar se analizaron las áreas en las que desarrollaron las residencias profesionales los estudiantes durante los periodos enero-junio 2018, agosto – diciembre 2018, enero – junio 2019 y agosto – diciembre 2019.

Se presentan los resultados de una investigación descriptiva- documental con un análisis de correlación que a través de la determinación del coeficiente de correlación de Pearson arroja una nula existencia de correlación entre las variables estudiadas.

Por lo que se obtuvo que para el estudio de residentes en los periodos 2018 y 2019 el actual Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México /Campus Ciudad Valles, es parcialmente pertinente con las actuales necesidades del contexto para el desarrollo de residencias profesionales en los distintos sectores laborales.

Los resultados obtenidos son importantes realizar una retroalimentación efectiva al Programa Académico, y servirá de punto de partida para mejorar la práctica educativa, a su vez permitirán definir la orientación de nuevas especialidades que garanticen una congruencia con el contexto empresarial, ya que actualmente se puede observar que existe una marcada tendencia del Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial en desarrollar competencias de las áreas: Administración de Recursos y Finanzas, es decir crear un Perfil de Ingeniero con orientación en gestión administrativa y por lo que se observa que es necesario, fortalecer el desarrollo de competencias de las áreas de : Seguridad e Higiene, Sistemas de Gestión de la Calidad, Recursos Humanos y Producción, las cuáles según el presente estudio son las áreas de mayor demanda para desarrollar proyectos de residencias en el sector empresarial. .

Descripción del Método

El método que se utiliza en la presente investigación fue el análisis descriptivo – comparativo y correlacional, se realizó una recopilación y clasificación de la información existente para después poder analizarla, lo que facilita la identificación de similitudes o discrepancias y con ello poder tomar decisiones acertadas o bien dar solución a problemas y realizar propuestas de mejoras a procesos. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

Diseño de la Investigación

Se presenta una investigación descriptiva de estudio de correlación entre las competencias laborales de las áreas de realización de residencias profesionales y las áreas de agrupación de los planes de estudio, este tipo de investigación se utilizará para determinar la medida en que las dos variables se correlacionan entre sí, es decir el grado en que las variaciones que sufre un factor se corresponden con las que experimenta el otro. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997) “Las variables pueden hallarse estrecha o parcialmente relacionadas entre sí, pero también es posible que no exista entre ellas relación alguna”. (Morales, 2010).

Población

La población objeto de estudio fueron los 134 proyectos de residencias profesionales donde participaron 160 estudiantes.

Fuentes para la obtención de la Información

Para obtener la información se recabaron datos documentales existentes en las bases de datos de la Jefatura de Proyectos de Vinculación de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, relacionados con los temas y áreas de desarrollo de residencias profesionales de los periodos enero-junio 2018, agosto – diciembre 2018, enero – junio 2019 y agosto – diciembre 2019.

La información obtenida se concentró en hojas de cálculo lo que permitió su fácil manipulación, clasificación y representación final a través de gráficos para lograr una correcta interpretación. De la misma forma

se desarrolló un análisis documental del programa académico de Ingeniería en Gestión Empresarial para lograr una clasificación de los planes de estudio en 10 competencias laborales previamente establecidas de acuerdo al estudio de las residencias y un criterio de competencias genéricas.

La revisión de la Réticula del programa académico de Ingeniería en Gestión empresarial permitió su clasificación las asignaturas que se imparten en áreas específicas relacionadas con el sector laboral, encontrándose 48 planes de estudio del Programa Académico, los cuales fueron clasificados en 10 áreas de competencias laborales: Administración, Recursos Humanos, Producción, Seguridad e Higiene, Sistemas de Gestión de la Calidad, Sistemas de Gestión Ambiental, Logística y Cadena de suministros, Finanzas, Mercadotecnia y Emprendimiento.

Rivas Mira & Garcianava Requena (2004), explican las funciones de éste método “Comparar dos o más casos con el fin de poner de manifiesto sus diferencias recíprocas; de ese modo se prepara el esquema para interpretar la manera cómo en cada uno de los contextos se producen procesos de cambio contrastantes”. Aplicando el método expuesto, se propone un modelo de análisis comparado con la utilización de variables definidas por áreas específicas relacionadas con el sector laboral.

El Coeficiente de Correlación de Pearson es una medida de la correspondencia o relación lineal entre dos variables cuantitativas aleatorias. Se puede definir como un índice utilizado para medir el grado de relación que tienen dos variables, ambas cuantitativas. (Restrepo B & Gonzalez L, 2007)

Si se tienen dos variables, la correlación facilita que se hagan estimaciones del valor de una de ellas, con conocimiento del valor de la otra variable.

Con base a lo anterior, se establece el nivel de correlación de las dos variables:

Variable 1.- Las Áreas de Competencias Laborales del Programa Académico (materias), y

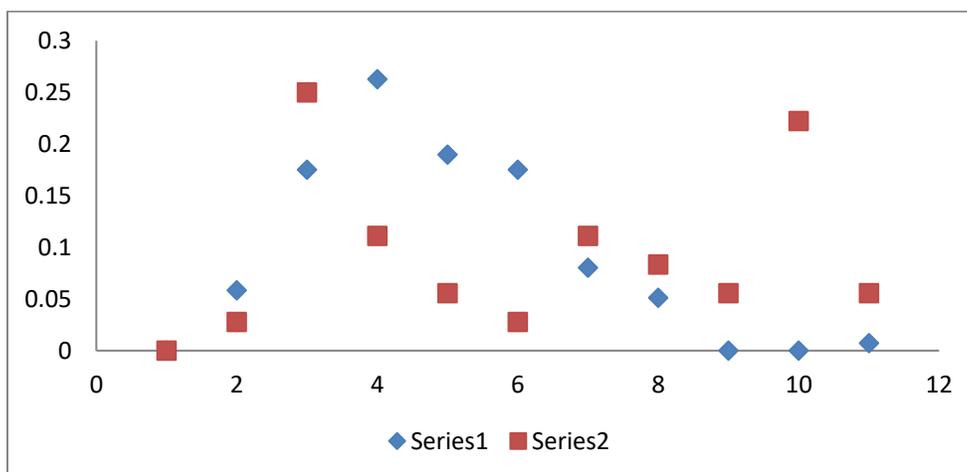
Variable 2.- Áreas de Competencias Laborales de los Proyectos de Residencias Profesionales (Residencias)

Los resultados se pueden apreciar en la Tabla 1, con la determinación del coeficiente de correlación de Pearson, y en la Tabla 2, la clasificación y relación en porcentajes de las mismas variables.

Tabla 1 Correlación entre las áreas de competencia laboral de las materias del programa académico y las áreas de competencia laboral de los proyectos de residencias profesionales.

ÁREA	RESIDENCIAS	MATERIAS
Logística y Cadena de Suministro	8	1
Administración	24	9
Recursos Humanos	36	4
Sistemas de Gestión de Calidad	26	2
Seguridad e Higiene	24	1
Producción	11	4
Mercadotecnia	7	3
Emprendimiento	0	2
Finanzas	0	8
Sistemas de Gestión de Ambiental	1	2
Media	13.7	3.6
Desviación Estándar	12.83	2.80
Coeficiente de Correlación	0.06	

De acuerdo a la determinación del coeficiente de correlación de Pearson se observa que no existe ningún tipo de correlación entre las variables.



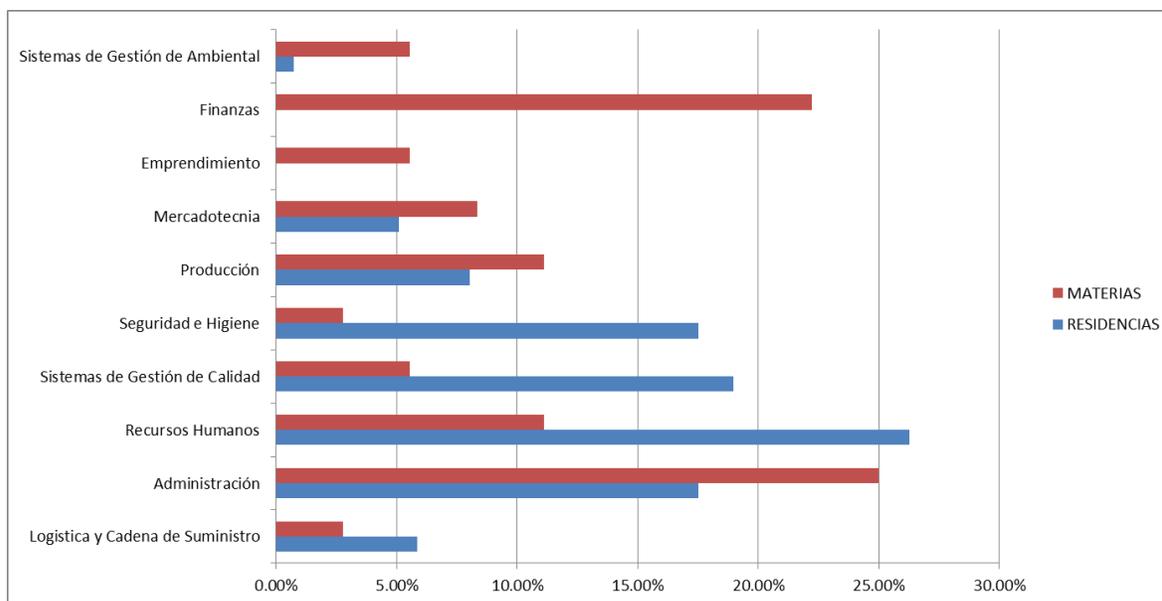
Grafica 1 Correlación entre las variables 1 y 2

De acuerdo al gráfico de dispersión para las variables uno y dos, se reafirma el resultado obtenido del coeficiente de correlación de Pearson.

Tabla 2: Clasificación y relación en porcentajes de las materias de la retícula de IGE y residencias profesionales en áreas competencias laborales

ÁREA	RESIDENCIAS	MATERIAS
Logística y Cadena de Suministro	5.84%	2.78%
Administración	17.52%	25.00%
Recursos Humanos	26.28%	11.11%
Sistemas de Gestión de Calidad	18.98%	5.56%
Seguridad e Higiene	17.52%	2.78%
Producción	8.03%	11.11%
Mercadotecnia	5.11%	8.33%
Emprendimiento	0.00%	5.56%
Finanzas	0.00%	22.22%
Sistemas de Gestión de Ambiental	0.73%	5.56%

Se puede observar coincidencia entre esta clasificación, medición y comparación en porcentajes de las dos variables analizadas con el método de correlación.



Grafica 2: Representación en gráfica de la clasificación y relación en porcentajes de las materias de la retícula de IGE y residencias profesionales en áreas competencias laborales

Comentarios Finales

Además, se observa que las áreas con mayor número de Planes de Formación para un Ingeniero en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México/Campus Ciudad Valles, son: Administración y Finanzas, en contraste, las áreas de Seguridad e Higiene, Logística y Cadena de Suministro, Sistemas de Gestión de la Calidad y Sistemas de Gestión Ambiental cuentan con escasos planes de formación para el estudiante.

Al analizar los temas de residencias profesionales en los últimos 4 semestres se obtuvo que en donde se concentra el mayor número de residentes son las áreas de: Recursos Humanos, Seguridad e Higiene, Administración y Producción.

Se puede ver un marcado contraste para el área de Seguridad e Higiene, la cual solo posee un plan para el desarrollo de competencias en esta área en el Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial y muestra ser el área con mayor número de residentes.

Conclusiones

Se puede concluir que se dio cumplimiento al objetivo de la investigación “Determinar la pertinencia del Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial, a través del desarrollo de sus residencias profesionales” al realizar un análisis de los Planes de Estudios del programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial se logró clasificarlos en 11 áreas de competencias laborales en las cuales se forma al estudiante y a la vez se desarrolló un estudio de los residentes de los últimos cuatro semestres para conocer su área de inserción. Lo que permitió desarrollar una evaluación de que tan pertinente es el Programa Académico del Ingeniero en Gestión Empresarial con las necesidades del mercado laboral.

Encontrándose que se tiene que trabajar en reforzar el desarrollo de competencias algunas áreas de mayor demanda, ya sea a través de diseño de nuevas especialidades o bien ofreciendo a los estudiantes programas de formación extracurricular como lo son Diplomados o Cursos.

Un análisis del contexto adecuado previo al desarrollo de los programas de especialidad permitirá reorientar esfuerzos para formar profesionistas en las áreas de mayor demanda en las empresas y por consiguiente permitirá a los egresados insertarse rápidamente y con éxito en el ámbito laboral.

Se obtuvo información importante para desarrollar una retroalimentación efectiva al Programa Académico, y servirá de punto de partida para mejorar la práctica educativa.

El análisis realizado, a la vez permitirá definir la orientación de nuevas especialidades que garanticen una congruencia con el contexto empresarial, ya que con los resultados obtenidos se puede observar que existe una

marcada tendencia del Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial en desarrollar competencias de las áreas: Administración de Recursos y Finanzas, es decir crear un Perfil de Ingeniero con orientación en gestión administrativa y por lo que se observa que es necesario, fortalecer el desarrollo de competencias de las áreas de : Seguridad e Higiene, Sistemas de Gestión de la Calidad, Recursos Humanos y Producción, las cuáles según el presente estudio son las áreas de mayor demanda para desarrollar proyectos de residencias en el sector empresarial.

A partir de lo expuesto, se puede concluir que para el estudio de residentes en los periodos 2018 y 2019 el actual Programa Académico de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, es parcialmente pertinente con las actuales necesidades del contexto para el desarrollo de residencias profesionales de los estudiantes.

Recomendaciones

El estudio debe de realizarse en forma periódica se sugiere cada dos años para asegurar la pertinencia del Programa Académico y de la Especialidad vigente, o bien para diseñar nuevas especialidades, esto puede influir positivamente en la matrícula del programa y garantizar la congruencia de la oferta educativa con las nuevas tendencias de la disciplina, el mercado laboral y su demanda.

Es necesario desarrollar un instrumento que sirva como guía para estandarizar el análisis de los Programas Educativos que se incluyen en la oferta educativa del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, ya que los resultados son considerados como necesidades prioritarias para los organismos que otorgan reconocimientos a los programas de estudios por su calidad educativa.

Aunado a esto se hace necesario trabajar en la determinación de los atributos del programa educativo de IGE como punto de partida para la definición de los objetivos y criterios educacionales. Considerando se deben establecer mediciones para valorar el cumplimiento en forma objetiva y a su vez establecer indicadores por objetivo lo que permitirá analizar la posición actual de los egresados de la carrera en ámbito laboral, para así determinar la congruencia entre la oferta de programas académicos y la demanda real en el ámbito laboral.

Referencias

- Acosta González, M. G., Armendáriz Borunda, G., Bernal Nava, A., & al, e. (2012). *Modelo Educativo Para el Siglo XXI*. México, México: Dirección General de Educación Superior Tecnológica.
- CACECA. (2018). *CACECA*. Recuperado el 08 de jun de 2019, de caceca.org/; <http://caceca.org/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Colombia: McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V.
- Morales, F. (2010). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Obtenido de uicpfg.com: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:ww5CiWx3BokJ:scholar.google.com/+Las+variables+pueden+hallarse+estrecha+o+parcialmente+relacionadas+entre+s%C3%AD,&hl=es&as_sdt=0,5
- Restrepo B, L., & Gonzalez L, J. (abril-junio de 2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol 20*(No. 2), 183 - 192. Recuperado el 03 de 07 de 2019, de Universidad de Antioquia
- Rivas Mira, F. A., & Garcianava Requena, D. d. (ene/jun de 2004). El método del análisis comparativo y su aplicación en los casos de la actividad turística de México y Nueva Zelanda 2000-2003. *APORTES, revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico, Vol. 3* (No 7), p.p 23-41. Recuperado el 20 de feb de 2019, de <http://www.portesasiapacifico.com.mx/revistas/epocaii/numero7/2.pdf>
- Tecnológico Nacional de México. (2009). *Ingeniería en Gestión Empresarial*. (Tecnológico Nacional de México) Recuperado el 17 de jun de 2019, de www.tecnm.mx: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-gestion-empresarial

TLATHOLLI: APLICACIÓN MÓVIL JUEGA, ESCUCHA Y APRENDE NÁHUATL

M. en A. Elba Bernal Rodríguez¹, M. en I.S.C. Esteban Sánchez Escarriola²,
MTE. Miguel Ángel Piedras Morales³

Resumen—La lengua náhuatl, es parte de la identidad como mexicanos y se encuentra en peligro de desaparecer, por ello es importante sumar esfuerzos para su rescate. Tlatholli, es un juego interactivo diseñado para el sistema operativo Android, dirigido a niños de entre cinco y doce años de edad. Su finalidad es contribuir al rescate de la lengua náhuatl a través del aprendizaje adquirido por experiencia en base a su utilización. Desarrollado en GML de Game Maker, lenguaje propio de la herramienta, permite su diseño, compilación y ejecución. La aplicación fue probada en cien niños de nivel primaria con excelente aceptación, presentada como juego y no como una aplicación educativa; los resultados muestran que los niños pueden asociar palabras encontradas en el juego con su entorno, lo que demuestra que es posible que esta aplicación sirva como aportación al rescate, difusión y conservación de la lengua náhuatl.

Palabras clave— Náhuatl, lengua, Juego, aplicación, identidad.

Introducción

En México existe una gran variedad de lenguas indígenas, mismas que se encuentran en peligro de desaparición debido a que los pocos hablantes que aún quedan, se han visto en la necesidad de comunicarse en español derivado de la creciente modernidad que se encuentra cada vez más cerca de sus comunidades, ya que es éste idioma el que mayor parte de la población utiliza en su vida diaria. El náhuatl como lengua materna, representa para los mexicanos una parte importante de la identidad nacional y las raíces culturales, por lo que su rescate, aprendizaje y difusión se vuelve imperativo ante la drástica disminución de hablantes que puedan heredar la lengua a las nuevas generaciones (de León Portilla & León Portilla, 2009).

El creciente uso de las tecnologías de la información ha permitido desarrollar diversas aplicaciones, diccionarios electrónicos, páginas web con traductores y glosarios para el aprendizaje del náhuatl, como la recientemente aplicación “Vamos a aprender náhuatl”, presentada por el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), desarrollada por el laboratorio de Ciudadanía Digital en 2016.

En este proyecto se desarrolló e implementó un videojuego interactivo con el fin de sumarse a los esfuerzos que hacen diferentes grupos, universidades, asociaciones y gobierno, “Impulsando políticas públicas para reforzar la enseñanza en lenguas indígenas en todos los niveles educativos, poniendo énfasis en regiones con lenguas en riesgo de desaparición” (Gobierno, 2013).

Es posible lograr este reforzamiento a través de los videojuegos los cuales representan un recurso muy interesante en el aprendizaje de idiomas y son idóneas para el “aprendizaje de las diferentes competencias comunicativas y la formación cultural implícita” (Rico & Agudo, 2015); ésta forma es persuasiva e instantánea, el usuario no se siente obligado, ocurre de manera instantánea con el simple contacto e interacción, representando una experiencia transmite información que será reafirmada en cada repetición.

Esta aplicación se desarrolló para Android, tomando en cuenta que es la plataforma más utilizada por los dispositivos móviles: Smartphone, tabletas digitales, con que cuentan los usuarios en México, particularmente entre niños y adolescentes, representando una amplia flexibilidad en cuanto a tiempo, espacio y lugar de uso.

El lenguaje utilizado para la programación es Game Maker Language (GML), el cual contiene un gran número de funciones y sistemas implementados dentro del mismo programa en el que trabaja, cabe la posibilidad de poder usar librerías externas para potenciar ciertos campos del sistema.

Descripción del Método

Para el desarrollo de esta aplicación se tomaron fases del ciclo de desarrollo de aplicaciones móviles Mobile-D, la metodología presenta 5 etapas como se muestra en la figura 1, dentro de las cuales existen otras sub-

¹ La Mesra Elba Bernal Rodríguez es Profesora Investigadora en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. elva05@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Maestro Esteban Sánchez Escarriola es Profesor Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México steve_mex_04@yahoo.com

³ El Maestro Miguel Ángel Piedras Morales es Profesor Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México profmiguelpedras@hotmail.com

fases iterativas antes de seguir con otra etapa , así mismo se toman las recomendaciones de la filosofía de diseño User Experience (UX) figura 2, dando como resultado una metodología híbrida, ya que en todo momento se cuida el cumplir con el diseño basado en la experiencia que pueda tener el usuario por lo que se combinan las etapas de ambas metodologías; la cual ha permitido organizar las actividades de investigación, diseño, desarrollo y pruebas de la aplicación.



Figura 1. Fases de la metodología Mobile-D; (Gasca Mantilla, 2013)

La idea inicial de la aplicación, obliga a realizar una serie de propuestas en aspectos de diseño, arquitectura y funcionalidad sin tener la opinión del usuario, al probar la aplicación con niños, se obtiene información muy valiosa tomando en cuenta sus comentarios por lo se llega a la decisión de mantener ese acercamiento pero de un manera organizada para ello se sigue trabajando sobre la metodología Mobile-D pero con las recomendaciones de las etapas de diseño basadas en la experiencia del usuario, figura 2.



Figura 2. Etapas en el diseño de user experience; (Gasca Mantilla, 2013)

Generación de la idea

La idea de este proyecto nace como una aportación a la difusión y rescate de la lengua náhuatl uno de los símbolos de identidad como mexicanos, tomando como inspiración trabajos de investigadores como el Dr. León Portilla, quien ha sido uno de los mayores estudiosos y divulgadores de la filosofía náhuatl.

Diseñar un videojuego capaz de ejecutarse en dispositivos móviles (tabletas y smartphome), que incluya elementos prehispánicos, así como palabras en náhuatl, con la finalidad de que el usuario de convierta en protagonista en un proceso de aprendizaje a través de la experiencia, define la idea que se desarrollará en este proyecto.

WireFrame

En esta etapa se determinaron las imágenes, colores y animaciones; la ambientación, personaje, objetos y animales fueron creados inicialmente en bocetos en papel, como se muestra en la figuras 4, para después digitalizarlos y trabajarlos con software de diseño gráfico para adaptarlos a los tamaños y resoluciones apropiados para tableta de 7 pulgadas y Smartphone donde se presenta la pantalla de inicio, con los botones de navegación, en la parte superior se presenta el logotipo de la aplicación, así como el título de la misma y un botón de ayuda con instrucciones básicas de operación.

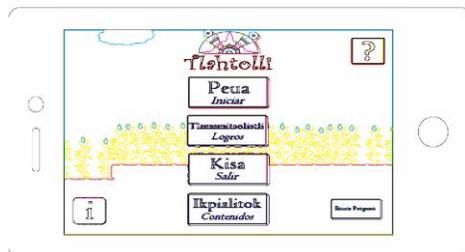


Figura 4. Boceto para smartphone pantalla principal; Fuente: (Creación propia)

La mayoría de los fabricantes de videojuegos incluyen versiones para tabletas, los cuales se adaptan a sus diferentes tamaños y como se muestra en la figura 4, también se diseñó una versión para smartphone, con la finalidad de que

pueda ser instalada en este tipo de dispositivos, ya que son los más usados principalmente por adolescentes a diferencia de las tabletas que en mayor número son usadas por niños.

Análisis de Requerimientos

Para el análisis de requerimientos se tomó como base que los usuarios a los que va dirigida la aplicación son principalmente niños de entre 5 a 12 años y adolescentes de menores de 15; de acuerdo a la opinión de niños y adolescentes, pero principalmente al propósito de la aplicación se determina como requerimiento de Hardware: Tablet o Smartphone, con respecto al software se requiere como base la plataforma Android, como software de desarrollo se ocupará “Game Maker”, ya que ofrece la publicación de proyectos en diversos formatos, como ejecutables (.exe), o instalables en smartPhones Android (.apk).

Como requerimientos de información se contemplan palabras y sonidos en náhuatl los cuales fueron investigados y grabados utilizando equipo casero, imágenes de ambientación, figuras ilustrativas que acompañarán a cada palabra cuando aparezcan en la escena, esta información se almacena dentro de la aplicación y se integrará al generar el archivo instalable, para integrar más elementos o información será necesario editar el archivo fuente y compilar nuevamente.

En su fase de prueba, la aplicación se instalará en dispositivos específicos, pero se pretende que esté disponible a nivel nacional, abierta a todo público, un equipo de residentes del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, a cargo del Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico se encargará del control y administración de la aplicación; se ha determinado que la ejecución de la misma sea en el mismo dispositivo con la finalidad de no consumir recursos de internet, en la figura 5 se muestra la arquitectura de la aplicación desarrollada en GML, el almacenamiento se lleva a cabo de manera interna y no puede superar los 5Mb. de información, la aplicación está lista para ejecutarse en la plataforma Android.

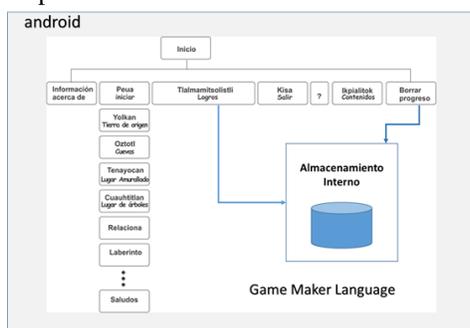


Figura 5. Arquitectura de la aplicación; Fuente: (Creación propia).

De manera iterativa se busca la validación de los contenidos consultando a expertos y recabando las experiencias de los usuarios con el fin de obtener un mayor grado de aceptación e impacto.

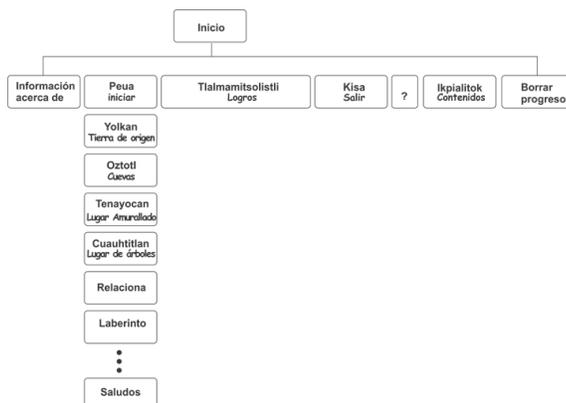


Figura 6. Arquitectura de información; Fuente: (Creación propia).

Diseño

La arquitectura de la información permite modelar las acciones del usuario y muestra la interacción con la interfaz gráfica, en la figura 6 se muestran los botones de la pantalla inicial y la relación que existe entre cada una de las unidades; el botón de información nos muestra los datos de la institución, el equipo de trabajo y los derechos reservados; el botón de iniciar (Peua), da comienzo al juego figura 7, donde el usuario irá deberá avanzar y librar los obstáculos que se presenten, al finalizar se podrá avanzar al siguiente nivel marcado en el mapa de navegación.



Figura 7. Inicio del juego en la primera escena y avance al siguiente nivel; Fuente: (Creación propia).

La interacción del usuario con la aplicación se logra a través de botones en forma de imagen, figura 6, aprovechando la tecnología touch screen de los dispositivos, se cuenta con cuatro botones, los dos primeros son se retroceso y avance, los dos últimos tienen la función de defensa, y salto de obstáculos.

Producción

El modelado visual se empara con las acciones de usuario y comportamiento usando para ello instrucciones de programación, en ocasión empleando el lenguaje de Game Maker (GML), en la figura 8 se observa del lado izquierdo, la organización de los elementos gráficos del lado derecho vemos en una presentación la distribución de los elementos en la escena.



Figura 8. Utilización de Software Game Maker para diseño y programación; Fuente: (Creación propia).

La codificación se logra colocando valores a cada acción requerida, la figura 9, muestra el IDE de Game Maker que proporciona una serie de acciones agrupadas en acciones de movimiento, de brincar, de caminos y de pasos, se puede utilizar cualquiera de ellos para darle funcionalidad a la aplicación.

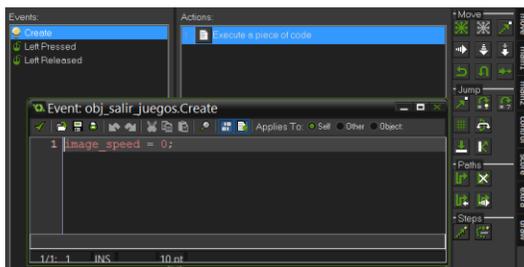


Figura 9. Entorno de desarrollo; Fuente: (Entorno Game Maker).

El lenguaje GML a nivel de sintaxis es similar a C++, aun así, este lenguaje consta de mucha flexibilidad debido a sus diversas variaciones de sintaxis (las cuales son todas válidas), al trabajar con operadores puede funcionar $g=g+1$, pero también es válida la forma $g+=1$, GML además, no obliga el uso reglamentario del símbolo ";" al final de cada línea o función, lo cual le hace flexible en el aspecto estricto de la sintaxis

Resultados y discusión

Se aplicó una encuesta, con la finalidad de obtener resultados tales como, aceptación de la aplicación, puntos de opinión específicos para realizar mejoras visuales, mejoras de optimización, así como, enfoques de aprendizaje dentro de la aplicación, el cuestionario fue aplicado a 100 niños de 9-11 años, dentro de la Escuela primaria "Josué Mirlo" clave: 15EPR1133V. Los resultados de la investigación a través de encuesta, después de usar el juego, muestran que las exigencias de los niños son menores que las de los adolescentes, los cuales señalan aspectos más avanzados y de mayor calidad.

Justificación de la muestra.

El universo es de 500 alumnos que son los que cumplen con las características de los candidatos, se determinó que el nivel de confianza requerido fuese de del 75% debido a que la aplicación se encuentra en fase de prueba y un nivel de error del 5% y una proporción del 0.5. El tamaño de la muestra resultante fue de 105 alumnos lo cual representa el 20% aprox. de la población de alumnos de la escuela antes mencionada, la edad de los niños, el nivel académico y aficiones en común, representa claramente el modelo de estudiante de la zona de Cuautitlán Izcalli.

Como ya se mencionó tomando en cuenta la edad de los niños y otras características se aplicó una dinámica en la cual, se les daba un tiempo estimado para hacer uso de la aplicación figura 8, al final se les aplico un cuestionario a manera de entrevista, sobre la experiencia obtenida con el uso de la aplicación.



Figura 11. Prueba de la aplicación con usuarios; Fuente (Creación propia)

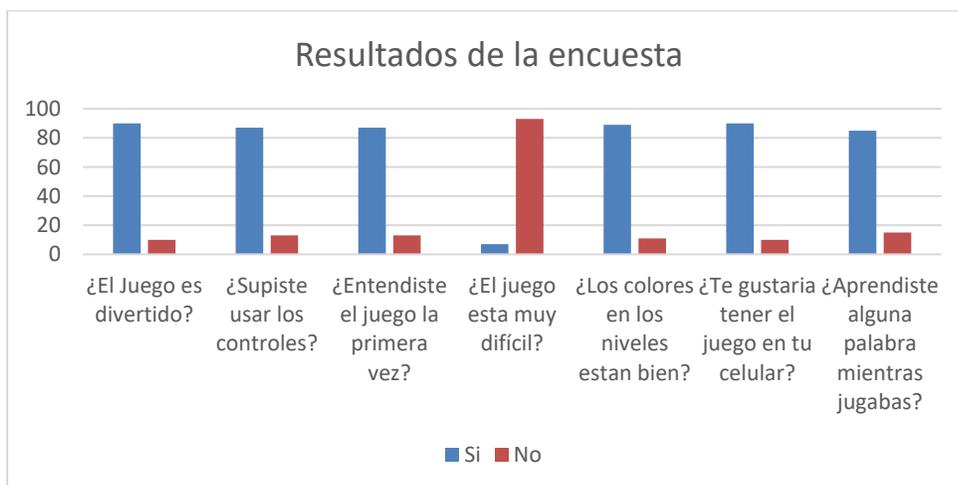


Figura 12. Resultado de la encuesta; Fuente: (Creación propia)

En la gráfica de la figura 12, se pueden observar los valores acumulados a cada pregunta después de aplicar la encuesta enseguida de haber usado la aplicación con el fin de obtener datos que representen la experiencia de uso, esta información muestra que la aplicación ha tenido gran aceptación por parte de los usuarios, un punto interesante a observar es que el 80% de los alumnos encuestados aprendió y logró conceptualizar al menos una de las palabras de la lengua náhuatl de forma persuasiva ya que intencionalmente en esta etapa mostrar que se logró aprendizaje hasta cierto punto lúdico, las observaciones permitirán realizar los ajustes necesarios con la finalidad de que la experiencia sea cada vez más significativa

Trabajo a futuro

Actualizar los módulos de la aplicación de acuerdo a los resultados mostrados en las encuestas, montaje de la aplicación en diferentes plataformas: web, Windows, IOS; con la finalidad de ampliar su uso en diferentes usuarios, así mismo la distribución de la aplicación para dispositivos móviles será a través de un sitio oficial, playstore para plataformas Android y appstore para plataformas IOS.

Mantener constante interacción con el usuario, lo que permitirá atender las áreas de oportunidad que se vayan señalando, en constante apego a la filosofía de diseño UX, hasta lograr en el usuario una experiencia de impacto, así mismo se diseñará una herramienta informática que permita validar el aprendizaje significativo del usuario.

Conclusiones

El avance tecnológico de los medios de comunicación, así como el aumento exponencial de usuarios de dispositivos móviles e Internet, ha permitido con gran facilidad el intercambio cultural y de información a través de las redes sociales, principalmente entre niños y adolescentes, la industria de los videojuegos ha sido una de las más beneficiadas con este crecimiento representando también un modo de interacción entre usuarios de cualquier parte del mundo, todo videojuego representa una experiencia, un reto hasta cierto punto intelectual ya que se necesitan habilidades cognitivas que irán mejorando con el uso cotidiano. Esta aplicación es una aportación a la difusión y rescate del náhuatl, es un llamado a niños, jóvenes y maestros a sentirse orgullosos de las raíces a difundir la cultura mexicana a nivel mundial a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Referencias

- Cataldi, Z., & J. Lage, F. (2013). Entornos personalizados de aprendizaje para dispositivos móviles: situaciones de aprendizaje y evaluación. Buenos Aires, Argentina: edmetic.
- de León Portilla, A. H., & León Portilla, M. (2009). Las primeras gramáticas del nuevo mundo. México: Fondo de Cultura Económica.1
- Gasca Mantilla, M. C. (27 de 08 de 2013). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. DialNet, 20-35.
- Gobierno, R. (20 de 05 de 2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Garantizar la inclusión y la equidad en el Sistema Educativo. México: Diario Oficial de la Federación.
- Rico, M., & Agudo, J. (22 de 06 de 2015). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19 (1). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.1.14893>

Compuestos orgánicos volátiles producidos por actinobacterias de Cuatro Ciénegas, Coahuila, como promotores del crecimiento en *Arabidopsis thaliana*

Belén Guadalupe Blanco Carmona¹, Víctor E. Aguirre Arzola¹, Max Mizraím Apolinar Hernández², Susana De la Torre Zavala², Hamlet Avilés Arnaut²

Resumen—Las bacterias promotoras de crecimiento vegetal son microorganismos presentes en la rizósfera, que causan un incremento en el crecimiento y desarrollo de las plantas mediante mecanismos directos e indirectos, así como el control de fitopatógenos. El uso de microorganismos como las actinobacterias de Cuatro Ciénegas, Coahuila, generan interés debido a que producen un gran número de biomoléculas de importancia biotecnológica, con potencial uso como promotores de crecimiento vegetal. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de los efectos de compuestos orgánicos volátiles, producidos por cuatro aislados de actinobacterias, sobre el crecimiento de plantas de *Arabidopsis thaliana* cultivadas *in vitro*. Los resultados obtenidos indican que no existen diferencias significativas entre la longitud de la raíz de los grupos de plantas expuestos a compuestos volátiles bacterianos y el grupo control; sin embargo, se denota un desarrollo de hasta cinco veces el número de raíces secundarias, y un aumento de hasta tres veces el peso fresco entre los grupos tratados y el control, sugiriendo un aumento de biomasa general y un cambio en la arquitectura radicular por acción de los compuestos orgánicos volátiles de las actinobacterias.

Palabras clave—Actinobacterias, compuestos orgánicos volátiles, Cuatro Ciénegas.

Introducción

En los últimos años, el desarrollo de sistemas agrícolas sustentables se ha convertido en uno de los mayores desafíos para la conservación del ambiente debido al uso exagerado de fertilizantes y pesticidas que conduce a la contaminación de los suelos con una repercusión negativa en los cultivos. La generación de nuevas tecnologías agrícolas presenta alternativas para la reducción del uso de agroquímicos sin afectar negativamente la calidad de los cultivos, además que abre el panorama a escenarios de producción sustentables, como el estudio de la rizósfera (Ferrera & Alarcón, 2001) (Khalid, Arshad, Shaharoon, & Mahmood, 2009).

Las rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPRs) son microorganismos que se encuentran estrechamente asociados a la rizósfera de las plantas y son capaces de estimular el crecimiento vegetal a través de determinados mecanismos de acción directos o indirectos, como la fijación de nitrógeno o la liberación de compuestos orgánicos (Zahir, Arshad, & Frankenberg, 2004) (Khalid, Arshad, Shaharoon, & Mahmood, 2009). Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) pueden actuar como sustancias reguladoras de crecimiento (Morel & Castro-Sowinski, 2013), y se ha demostrado que algunas especies como *Pseudomonas*, *Bacillus* y *Arthrobacter* (Tahir, y otros, 2017) son capaces de producir dichos compuestos y estimular el desarrollo vegetal.

Las actinobacterias comprenden un filo que se ha destacado por su amplia diversidad e importancia biotecnológica, debido a sus mecanismos de metabolismo y capacidad de producción de biomoléculas de interés clínico, industrial y agronómico. Las actinobacterias provenientes de Cuatro Ciénegas, Coahuila, son de gran interés debido a las características oligotróficas de la región, que sugiere existe una amplia diversidad de especies cultivables con capacidad de producir compuestos de importancia para la promoción de crecimiento vegetal (Arocha-Garza, Canales-Del Castillo, Eguiarte, Souza, & De la Torre-Zavala, 2017).

El principal objetivo de este estudio fue evaluar la promoción de crecimiento vegetal, mediante el análisis del peso fresco, longitud y número de raíces, de plantas de *Arabidopsis thaliana* cultivada *in vitro*, y expuestas a compuestos orgánicos volátiles producidos por cepas de actinobacterias aisladas de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Los resultados obtenidos sugieren que la exposición a compuestos orgánicos volátiles promueve una mayor inducción de ramificación y un aumento en la biomasa con respecto al grupo de plantas control, lo que podría influir en otras funciones del sistema radicular como la absorción de agua y nutrientes.

Desarrollo del Método

Aislamiento y selección de cepas provenientes de Cuatro Ciénegas, Coahuila

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Escobedo, Nuevo León, México

² Facultad de Ciencias Biológicas, Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

Se realizó un muestreo de sedimentos acuosos y capas superficiales para el aislamiento de actinobacterias de diversos ambientes a través del desarrollo de medios selectivos de aislamiento (Arocha-Garza, Canales-Del Castillo, Eguiarte, Souza, & De la Torre-Zavala, 2017). Se aislaron e identificaron poco más de 100 cepas, de las cuales se seleccionaron 40 para evaluar su potencial como promotores de crecimiento vegetal a través de un escrutinio por pruebas de fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, producción de sideróforos y fitohormonas. Las cepas que obtuvieron mejores resultados en cada una de las pruebas fueron 198, 696-1, PR108 y PR117 (Fig. 1) las cuales se evaluaron para determinar su capacidad de promoción mediante un análisis de los efectos inducidos en estructura aérea y radicular. Las cepas se inocularon en medio ISP2.

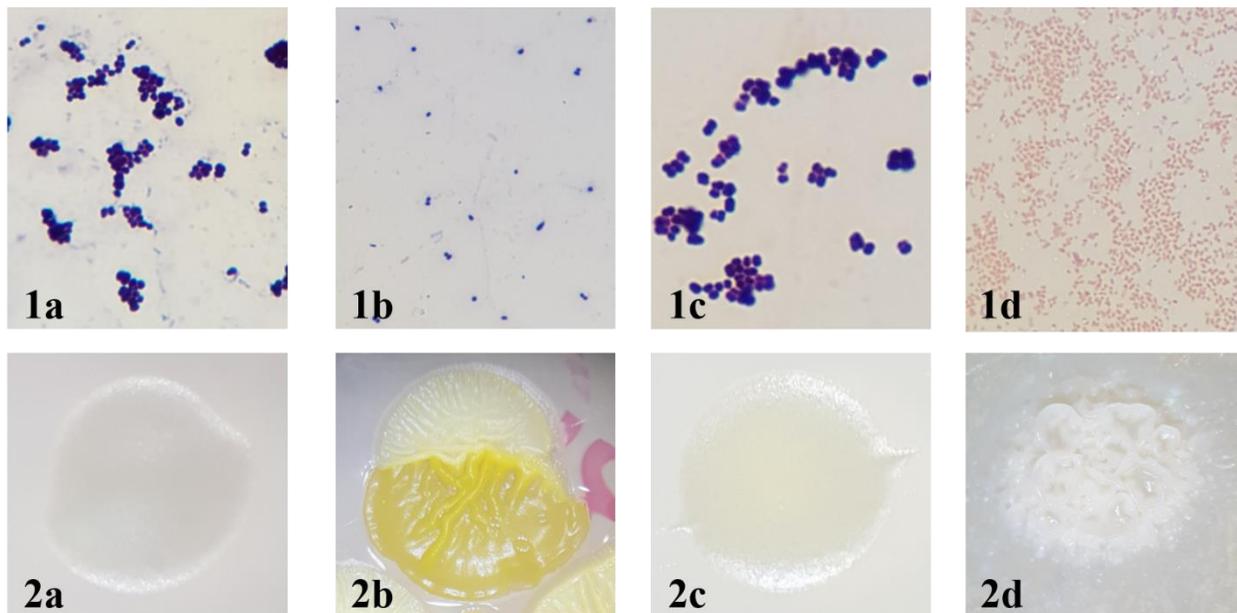


Figura 1. Descripción morfológica de cepas seleccionadas para la evaluación del efecto producido por compuestos orgánicos volátiles en *Arabidopsis thaliana*. **1**, Tinción gram para cada aislado, aumento 100x **2**, Morfología macroscópica, aumento 0.9x **a**: Cepa 198. Coco gram positivo. Colonia circular y convexa de margen entero, superficie lisa de color blanco opaco, consistencia suave. **b**: Cepa 696-1. Coco gram positivo. Colonia irregular y umbilicada de margen ondulado, superficie rugosa de color amarillo brillante, consistencia suave. **c**: Cepa PR108, coco gram positivo, colonia circular y convexa de margen entero, superficie lisa de color blanco opaco, consistencia suave. **d**: cepa PR117, Cocobacilo gram negativo, colonia irregular y umbilicada de margen lobulado, superficie rugosa beige opaca, consistencia dura.

Preparación de material vegetal

Se utilizaron semillas de *Arabidopsis thaliana*, las cuales fueron sumergidas en una solución de hipoclorito de sodio al 20% durante 2 minutos, posteriormente se realizaron 6 lavados con agua bidestilada estéril, y finalmente se sembraron 8 semillas por placa en medio MS al 50%. Las placas fueron colocadas en un ángulo de 90° para permitir el crecimiento de la raíz sobre la superficie del medio en una cámara bioclimática a una temperatura de 24 °C ± 1, humedad de 60% y un fotoperiodo de 16 h luz – 8 h oscuridad por un periodo de 3 días.

Establecimiento de co-cultivos para la evaluación de compuestos orgánicos volátiles

Dentro de una placa Petri de vidrio estéril (150 x 20 mm) se colocaron una placa (90 x 15 mm) con semillas de *A. thaliana* en un extremo, y otra placa (35 x 10 mm) correspondiente a la cepa de actinobacteria de interés en el otro extremo. Ambas placas se fijaron sin tapa (Fig. 2). Posteriormente la placa de vidrio más grande se cerró con su tapa y se selló con plástico adherente, de tal manera que los compuestos volátiles del cultivo bacteriano pudieran estar en contacto directo con las plantas. Las placas se colocaron en una cámara bioclimática a una temperatura de 25 °C, 60% de humedad y un fotoperiodo de 16 h luz – 8 h oscuridad por 10 días.

El efecto de los compuestos orgánicos volátiles producidos por cada cepa se determinó mediante la medición de la longitud de raíz, el peso fresco y la ramificación de las raíces de *A. thaliana*.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey ($\alpha \leq 0.05$) a través del software Minitab versión 18. Todos los experimentos se establecieron por triplicado y se evaluaron 5 plántulas por placa.



Figura 2. Establecimiento de co-cultivos. Imagen representativa del control con medio ISP2 sin inocular, Plántulas expuestas a 10 días de tratamiento.

Comentarios finales

Resultados

Promoción de crecimiento vegetal por acción de compuestos orgánicos volátiles de cepas aisladas de Cuatro Ciénegas, Coahuila

El potencial de promoción de crecimiento vegetal a partir de COVs producidos por actinobacterias aisladas de Cuatro Ciénegas, Coahuila, se evaluó por la exposición de plántulas de *A. thaliana* en condiciones *in vitro* a dichos compuestos durante 10 días. Se observó una diferencia significativa en las variables de peso fresco y ramificación con respecto al control, sin embargo, en cuanto a longitud de raíz no hubo diferencias significativas.

Los resultados obtenidos muestran que las cepas seleccionadas tienen la capacidad de estimular un aumento de entre dos a tres veces la producción de biomasa (Fig. 3a-e), en las plantas tratadas con respecto al grupo control (Fig. 3f)

Asimismo, se evaluó el efecto inducido en el desarrollo de la raíz (Fig. 4 y Fig. 5). No se observaron diferencias significativas entre la longitud de la raíz principal de las plántulas expuestas a los volátiles y el grupo control (Fig. 4c); sin embargo, sí se observó un incremento en el número de raíces secundarias en las plántulas expuestas de entre cuatro y cinco veces más con respecto al control (Fig. 5f.).

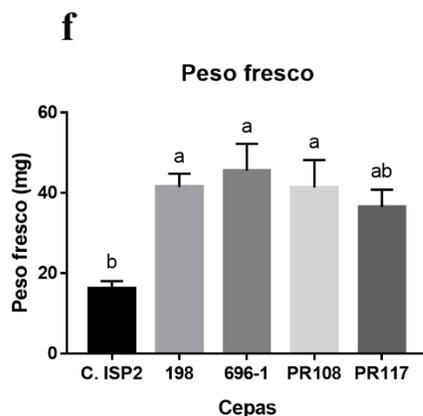
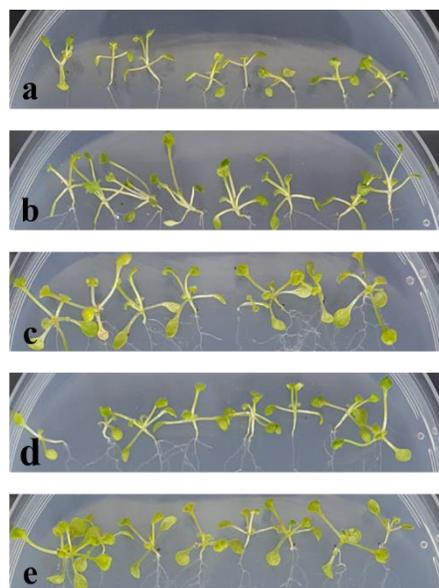
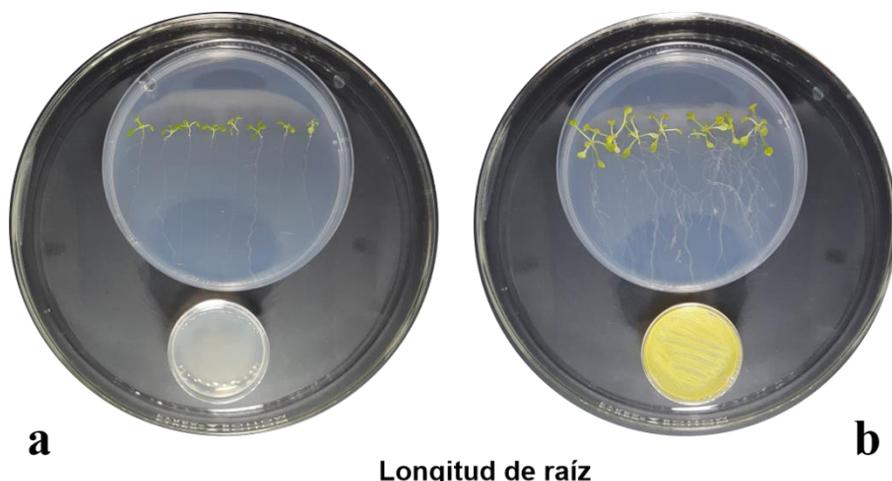


Figura 3. Peso fresco (mg) de plántulas expuestas a COVs durante 10 días. **a** Control ISP2 **b** Ceba 198 **c** Ceba 696-1 **d** Ceba PR108 **e** Ceba PR117

f Las cepas 198, 696-1 y PR108 son significativamente diferentes con respecto al Control ISP2, mientras que la cepa PR117 se encuentra en similitud estadística al tratamiento control.



a

b

Longitud de raíz

c

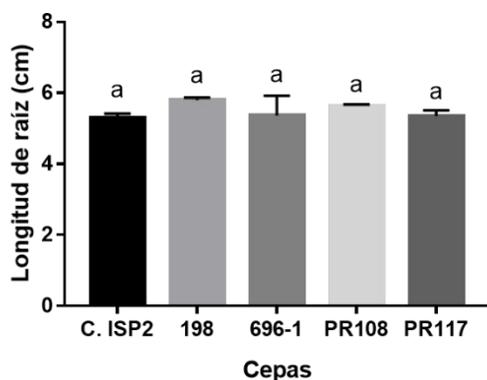


Figura 4. Longitud de raíz principal (cm) a 10 días de exposición. **a** – **b** Imagen representativa para comparar longitud de raíz entre **a** Control ISP2 y **b** Ceba 696-1.

c No se observan diferencias significativas entre las cepas evaluadas y el control.

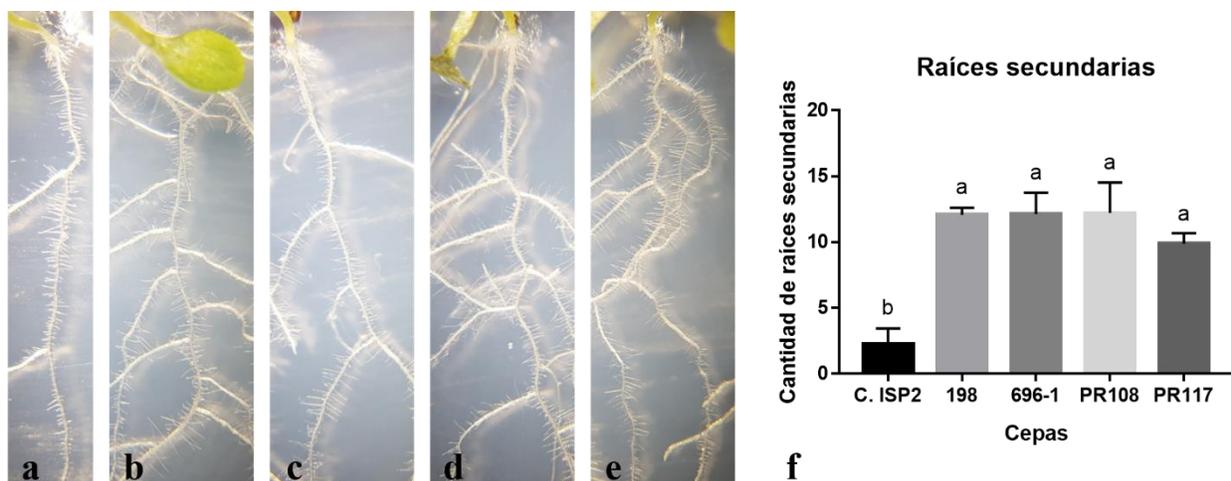


Figura 5. Desarrollo de raíces secundarias a 10 días de exposición. **a** Control ISP2 **b** Cepa 198 **c** Cepa 696-1 **d** Cepa PR108 **e** Cepa PR117 **f** Todas las cepas evaluadas muestran diferencias significativas con respecto al control, sin denotar diferencias entre sí mismas.

(Gutiérrez-Luna, y otros, 2010) reportaron que COVs producidos por cepas aisladas e identificadas como especies del género *Bacillus spp.* también promueven el crecimiento vegetal en plántulas de *A. thaliana*, tanto en aumento de biomasa como en la promoción de desarrollo de la arquitectura radicular, sin embargo, los resultados reportados en promedio fueron inferiores a los obtenidos en las cepas aisladas de Cuatro Ciénegas, lo que sugiere que la capacidad promotora de crecimiento vegetal de las actinobacterias es potencialmente mayor con respecto al estudio anterior.

Al no haberse encontrado diferencias significativas en la longitud de raíz, es posible atribuir dicho resultado al limitado espacio disponible en la caja Petri donde se establecieron las semillas, por lo que se sugiere un cambio en la estructura del experimento para un mejor análisis de dicho parámetro.

Conclusiones

El sistema radicular es de gran importancia para la absorción de agua y nutrientes, además de involucrarse en la síntesis de metabolitos para el desarrollo de la planta. Se observó que la interacción de los compuestos orgánicos volátiles influye en la promoción de crecimiento vegetal, al observarse que la capacidad de cepas aisladas de Cuatro Ciénegas, Coahuila promueve significativamente el desarrollo de raíces secundarias, lo que permite una mayor absorción de compuestos nutricionales, por ende, una mayor producción de biomasa.

Puesto que las plántulas y las actinobacterias se establecieron de manera individual en una caja Petri respectiva para cada una, se asume que los compuestos orgánicos volátiles se ven involucrados en la promoción de crecimiento vegetal al observarse un mayor desarrollo del sistema radicular y aumento de biomasa.

Recomendaciones

Dado el potencial biotecnológico como potenciador de crecimiento de estas cuatro cepas, se sugiere una evaluación exhaustiva de más cepas aisladas de Cuatro Ciénegas, Coahuila para su estudio y análisis en la promoción del desarrollo vegetal. Se requieren análisis posteriores para separar e identificar de manera individual a los compuestos volátiles con actividad promotora de crecimiento. Otra perspectiva de esta investigación podría ser la evaluación de los volátiles producidos por consorcios de actinobacterias y la actividad promotora en plantas de *Arabidopsis*. Nuestros resultados abren la posibilidad a evaluar futuras aplicaciones en la agricultura sustentable como alternativas a biofertilizantes.

Referencias

- Arocha-Garza, H., Canales-Del Castillo, R., Eguiarte, L., Souza, V., & De la Torre-Zavala, S. (2017). High diversity and suggested endemism of culturable Actinobacteria in an extremely oligotrophic desert oasis. *PeerJ*, 1-21.
- Ferrera, R., & Alarcón, A. (2001). La microbiología del suelo en la agricultura sostenible. *Ciencia Ergo Sum*, 8(2), 175-183. Obtenido de redalyc.org/pdf/104/10402108.pdf
- Gutiérrez-Luna, F., López-Bucio, J., Altamirano-Hernández, J., Valencia-Cantero, E., Reyes de la Cruz, H., & Macías-Rodríguez, L. (2010). Plant growth-promoting rhizobacteria modulate root-system architecture in *Arabidopsis thaliana* through volatile organic compound emission. *Symbiosis*, 51, 75-83. doi:10.1007/s13199-010-0066-2
- Khalid, A., Arshad, M., Shaharoon, B., & Mahmood, T. (2009). Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Sustainable Agriculture. En M. Saghir, A. Zaidi, & J. Musarrat, *Microbial Strategies for Crop Improvement* (págs. 133-160). Berlín: Springer.
- Morel, M., & Castro-Sowinski, S. (2013). The Complex Molecular Signaling Network in Microbe-Plant Interaction. En N. Kumar, *Plant Microbe Symbiosis: Fundamentals and Advances* (págs. 169-200). India: Springer.
- Tahir, H., Gu, Q., Wu, H., Raza, W., Hanif, A., Wu, L., . . . Gao, X. (2017). Plant Growth Promotion by Volatile Organic Compounds Produced by *Bacillus subtilis* SYST2. *Frontiers in Microbiology*, 1-11.
- Zahir, Z., Arshad, M., & Frankenberg, W. (2004). Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. *Advances in Agronomy*, 96-168.

EL RECICLAJE DE BASURA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS, COMO UNA OPCIÓN DE UTILIZAR Y DISMINUIR LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA ESCUELA: CASO DE ESTUDIO

Dra. Ana Lourdes Aracely Borrego Elías¹, Dra. Pilar Cecilia Godina González²,
Dr. Francisco Javier Martínez Ruíz³, Dr. Eduardo García Sánchez⁴ y M en C. José Manuel Cervantes Viramontes⁵

Resumen—El desarrollo sustentable contempla el cuidado del medio ambiente, la cantidad de basura generada en centros urbanos cada día, demanda acciones para disminuir por medio del reciclaje y la reutilización los desechos sólidos. El presente trabajo tuvo como objetivo la incorporación de la educación ambiental en el nivel superior, al implementar estrategias para la clasificación y reutilización de los siguientes materiales: latas de aluminio, botellas de tereftalato de polietileno (PET por sus siglas en inglés) y tapas de envases de éste último material. La escuela brinda una excelente oportunidad de generar hábitos que logren contribuir a clasificar y depositar los residuos de forma correcta para su posible reciclaje, en caso contrario repercute en la estética de un contexto, en la producción de bacterias causantes de enfermedades, en el deterioro del medio ambiente o el agotamiento de recursos naturales, con éste esfuerzo se busca contribuir a mejorar y conservar el entorno.

Palabras clave—desarrollo sustentable, separación basura, envases recuperables, manejo de residuos.

Introducción

La formación integral del estudiante dentro de las Instituciones de Educación Superior IES, implica integrar el tema del Desarrollo Sustentable dentro de sus planes y programas de estudio, así como en la vida cotidiana dentro del espacio escolar.

El desarrollo sustentable “es la capacidad de satisfacer las necesidades presentes, sin afectar la satisfacción de las necesidades futuras y la renovabilidad de los recursos naturales” (Rodezno 2004); sus dimensiones son la social, económica y ambiental, considerando ésta última como el uso razonado y racional de los recursos naturales para procurar su preservación de acuerdo con Artaraz.

En la dimensión ecológica o ambiental, es importante hablar del consumismo donde existan productos que satisfagan las necesidades de la sociedad y exista la competitividad y la protección de los consumidores, pero que además esté presente una conciencia de los consumidores a la hora de realizar compras y tomar la responsabilidad del destino final de los productos, concientizar con la reparación o reposición de los recursos y un cuidado del medio ambiente para su preservación.

El incremento de la sociedad y sus necesidades es un fenómeno que está siendo pensado en la actualidad por las posibles consecuencias que podría traer consigo, se habla de problemas como el consumismo y la expansión territorial ocupada por la sociedad los cuales, son factores que generan degradación de los suelos, contaminación y sobreexplotación de los recursos naturales afectando directamente al medio ambiente y a las generaciones actuales y futuras.

La regla de las tres erres, es una propuesta que surge en 2004 por el ministro japonés Koizumi Junichiro quien presento esta iniciativa y es hasta 2005 donde se realizó una asamblea entre ministros de más de 20 países para hablar sobre la implementación de esta idea.(Nava, Carapia, & Vidal, n.d.)

Durante el taller regional de Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo, organizado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas, el coordinador regional de Químicos y Residuos

¹ La Dra. Ana Lourdes Aracely Borrego Elías es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas. aborrego@uaz.edu.mx

² La Dra. Pilar Cecilia Godina González es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas. pilargodina@hotmail.com

³ El Dr. Francisco Javier Martínez Ruíz es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas. jamarux@gmail.com

⁴ El Dr. Eduardo García Sánchez es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas. eduardogarciasanchez@gmail.com

⁵ El M en C José Manuel Cervantes Viramontes es Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas. joscervant@yahoo.com

para América Latina y el Caribe, Jordi Pon, presentó el 7 de febrero de 2019, en san José de costa Rica la siguiente información.

- Se generan 10 mil millones de toneladas de residuos urbanos a nivel mundial y la cantidad va en aumento.
- Existen 3 mil millones sin acceso a instalaciones de disposición final de residuos.
- 2 mil millones de personas sin acceso a la recolección de residuos sólidos.
- La mayoría de los países en desarrollo carecen de infraestructura legal y de gestión suficiente.

De acuerdo con De Kart en el año 2000, tan solo en los Estados Unidos de Norteamérica se generaban cerca de 210 millones de toneladas de basura por año, por lo que máxima prioridad en éste país, es reducir la cantidad de residuos que se producen. La segunda prioridad, promover el reciclado tanto como sea posible. La tercera prioridad, la incineración de basuras, sólo entra en juego cuando se hayan agotado las posibilidades de reducción y reciclado. La cuarta y última prioridad es el vertido en vertederos, que se mantiene después de que las anteriores prioridades se hayan agotado.

En la ciudad de México a partir del 8 de julio del 2017, los capitalinos deben clasificar los residuos sólidos para su entrega al camión recolector, clasificándose de la siguiente forma: orgánicos, inorgánicos que ahora se dividen en reciclables, e inorgánicos no reciclables, y residuos voluminosos y de manejo especial. (Sedema. cdmx.gob.mx)

De acuerdo con el gobierno capitalino los residuos que diariamente se producen en la ciudad se dividirán así:

- Orgánicos: restos de verdura, cáscaras de fruta, semillas, huesos, lácteos, sobrantes de comida, té, filtros, residuos de jardinería.
- Inorgánicos reciclables: papel, cartón, plástico, metal, vidrios, envase.
- Inorgánicos no reciclables: es decir, aquello que no se puede reutilizar y sí es basura, como colillas de cigarro, envolturas metálicas, pañales, toallas sanitarias y papel higiénico.
- Residuos voluminosos y de manejo especial: como televisores, refrigeradores, lavadoras, computadoras, celulares, muebles rotos. Estos serán aceptados por los recolectores de basura únicamente los domingos.

Según información del Ayuntamiento de la ciudad de Zacatecas en 2018, municipio donde se ubica la mayoría de los campus de la Universidad, el servicio de recolección de Residuos Sólidos se divide en 73 rutas establecidas con un servicio terciado, de las 7 horas a las 16 horas, todos los días, teniendo para ello asignados 36 camiones que dan una cobertura de servicio de 95 por ciento. Se recolecta por día 150 toneladas de basura, que se traducen en 54 mil 750 toneladas al año, y que sumando los tres años, dan un total de 164 mil 250 toneladas generadas de desperdicios.

En la Unidad Académica de Ingeniería se cuenta con camión recolector que pertenece a la propia Institución, ya que el Ayuntamiento de la capital requiere de un convenio por el cual Universidad se compromete al pago mensual para recibir el servicio, la situación económica no permite realizar dicho gasto. Se recolecta una vez por semana la basura del plantel, llenándose un camión de 7 toneladas, en su volumen completo y sin separar los residuos, en ocasiones fauna nociva se hace presente cuando la basura se acumula. Una vez recolectada la basura se entrega en el tiradero municipal de Veta Grande, Zacatecas, municipio colindante con la capital del Estado.

Por lo anteriormente expuesto se considera que es necesario y urgente, el cambio cultural que substituye la cultura de la basura por una cultura de acopio y entrega diferenciada de residuos sólidos municipales

El manejo integral de los residuos sólidos aún representa uno de los retos más importantes que enfrentan las autoridades de los gobiernos nacionales, las municipalidades, los prestadores de servicios y la comunidad en general. Los estilos de vida, los altos niveles de consumo, los materiales usados en la producción industrial y la introducción de materiales persistentes en las actividades cotidianas de las personas tienden a incrementar los volúmenes de residuos sólidos (Guevara, J. 2013)

La meta más importante para el manejo de residuos, es el confinamiento separado para su manejo diferenciado.

La implementación de una nueva cultura para tratar la basura implica cuando menos una esfera conductual y una cognitiva; así, cuando nos proponemos incidir para cambiarla por una cultura de acopio y entrega diferenciada de residuos.

Se proponen tres entornos de intervención

El salón de clase Para construir las estrategias didácticas se realizó un diagnóstico de contexto, analizando además el plan de estudios para conocer los contenidos temáticos de educación ambiental incluidos en los programas de asignatura.

La escuela con la finalidad de crear un entorno con dinámica propia asociado directamente al proceso de manejo de residuos.

Y finalmente la comunidad en general para que modifiquen sus patrones de consumo, de higiene en el manejo de basura y más que nada, la entrega diferenciada de los desechos tanto en los centros laborales como en cada uno de los hogares.

Descripción del Método

Para el presente estudio se realizó un diagnóstico con 144 estudiantes que cursan las asignaturas de Ética y Estrategias de aprendizaje en el Programa Académico de Ingeniería de Software, la investigación tuvo en un primer momento un enfoque descriptivo para realizar un diagnóstico sobre el conocimiento de los estudiantes para la clasificación y separación de los residuos sólidos. Se preguntó lo siguiente:

La forma de eliminar los residuos sólidos en casa, dando la opción de la entrega al camión recolector de basura, tirarla en algún lote baldío o quemar los desechos.

Una segunda pregunta abordó el tema de clasificación de la basura, esperando como respuesta la orgánica, inorgánica reutilizable, inorgánica no reutilizable, desechos tóxicos y residuos sanitarios u hospitalarios.

El tercer reactivo fue más específico, solicitando al estudiante ubicar dentro de la clasificación antes mencionada determinados productos.

En un segundo momento se realizó un estudio cuasiexperimental, donde en una primer etapa se explicó a los estudiantes el estado que guarda la eliminación de residuos sólidos a nivel internacional, nacional y local, destacando la importancia de separar la basura para su entrega, especialmente los residuos inorgánicos reutilizables. En una segunda fase se invitó a los estudiantes a depositar las latas de aluminio, envases de tereftalato de polietileno (PET por sus siglas en inglés) y tapas de bebidas en un contenedor exclusivo para cada uno de éstos desechos. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, utilizó el método hipotético-deductivo, que empleó una muestra no probabilística, por conveniencia.

Comentarios Finales

El análisis de resultados obtenidos muestra la necesidad de implementar una cultura para la separación y reciclaje de basura, con base en el conocimiento de su importancia y la generación de hábitos ciudadanos para el cuidado de su entorno, la escuela es un espacio donde los estudiantes pasan la tercera parte del día, cinco días por semana y generan una cantidad importante de desechos sólidos donde también se deben aplicar medidas para el cuidado del medio ambiente.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la forma de eliminar los residuos sólidos por parte de los estudiantes que cursan la asignatura de Ética y normatividad jurídica informática y Estrategias de aprendizaje en la Licenciatura de Ingeniería de Software en la Unidad Académica de Ingeniería eléctrica de la Universidad autónoma de Zacatecas.

En un primer momento se realizó un diagnóstico sobre la forma en que los estudiantes eliminan los residuos sólidos en el hogar y su conocimiento sobre la clasificación de la basura. Se trabajó con una población de 150 estudiantes y los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 1. El 92% de los estudiantes, refiere que tiran la basura en el camión recolector que pasa por su calle una o dos veces por semana, 4% elimina los desechos sólidos en un terreno baldío cerca de su domicilio y el otro 4% realiza la quema de los desechos sólidos al menos una vez por mes. Se cuestionó sobre la forma en que se clasifican los desechos sólidos para su separación y solo el 36% de los estudiantes logró hacer la clasificación completa y correcta. Posteriormente se solicitó mencionar a qué tipo de desecho corresponden algunos residuos en específico como los pañales desechables, toallas femeninas o las baterías o pilas alcalinas, en éste último reactivo el resultado fue menos alentador, tan sólo el 16% de los estudiantes acertó.

Forma de eliminar residuos sólidos		
Camión recolector	Terreno baldío	Quema de basura

138	6	6
Pregunta sobre clasificación residuos sólidos		
Acertó	No acertó	
54	90	
A qué tipo de residuo corresponde determinado desecho		
Acertó	No acertó	
24	120	

Cuadro 1. Resultados del diagnóstico sobre eliminación y clasificación de residuos sólidos.

En un segundo momento se mandó elaborar contenedores para basura donde los estudiantes puedan depositar desechos inorgánicos reutilizables, entre ellos: latas de aluminio, envases de PET y tapas de bebidas. Se inició con una campaña para promocionar dichos contenedores, destacando la importancia del reciclaje e invitando a los estudiantes y comunidad universitaria a depositarlos en el lugar correspondiente, se informó sobre el problema que los desechos sólidos están generando en la mayoría de los municipios. La intención de acopiar los desechos antes mencionados, es vender el aluminio que se paga en \$17.00 por kilo y los envases de PET que se venden por \$4.00 un kilo. En el caso de las tapas, la Asociación Mexicana de Ayuda a Niños con Cáncer (AMANC) invita a la donación para apoyar con la venta de éste desecho a las quimioterapias de los infantes que padecen ésta enfermedad.

Se ha logrado recaudar cerca de \$1,000.00 en una primer venta de chatarra, aclarando que la intención no es la cantidad de dinero, sino el compromiso con el medio ambiente y a las causas sociales como el caso de AMANC, con el dinero obtenido se pretende ir atendiendo algunas necesidades del plantel como la compra de pintura para mejorar el edificio.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de continuar con actividades que contribuyan al desarrollo sustentable en el cuidado del medio ambiente. La situación internacional, nacional y municipal en cuanto a la cantidad de basura generada por la actividad humana y el consumismo, ha ocasionado que los rellenos sanitarios se encuentren al límite de su capacidad, la cantidad de desechos es muy grande y va en aumento. La escuela brinda la oportunidad para que los estudiantes se informen y comiencen a tomar medidas para apoyar la clasificación de la basura y sobre todo al reciclaje y reutilización de residuos inorgánicos que así lo permitan

Recomendaciones

El presente proyecto fue un estudio realizado en un solo plantel de la Universidad Autónoma de Zacatecas, conviene elaborar un plan que involucre a la institución en su totalidad para el manejo correcto de los desechos generados en cada una de las áreas del conocimiento que se ofertan. En un segundo momento es importante comenzar a trabajar la vinculación con las autoridades encargadas de la recolección de basura. México se ha quedado rezagado en éste aspecto, siendo la Ciudad de México, la que por su concentración de población ha implementado las medidas necesarias para la clasificación de sus residuos. El resto del país requiere educación y generar una nueva cultura que permita vivir en ambientes más saludables y responsables en el manejo de la basura, e incluso legislar al respecto, la Universidad tiene un compromiso para promover acciones en beneficio de la sociedad.

Referencias

- Artaraz, M. "Teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible", Revista Ecosistemas (en línea), Vol. 11 No. 2, 2002, consultada por internet el 11 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>
- Congreso Estado de Zacatecas. "Ley de Residuos sólidos" 2013, consultada por internet el 29 de junio de 2019. Dirección de Internet: <https://www.congresoazac.gob.mx/63/ley&cual=156>
- De Kalt, M. "La gestión de los residuos sólidos de Estados Unidos en la encrucijada. El reciclaje en la rueda de producción" *Revista Dialnet* (en línea), Vol. 10 No. 20, 2010., consultada por internet el 10 de octubre de 2019., Dirección de internet: [http://Dialnet-LaGestionDeLosResiduosSolidosDeEstadosUnidosEnLaEn-153439%20\(5\).pdf](http://Dialnet-LaGestionDeLosResiduosSolidosDeEstadosUnidosEnLaEn-153439%20(5).pdf)

Guevara, J. “Ecología humana y acción pro-ambiental: alteridades recíprocas aula-escuela-comunidad para el manejo sustentable de residuos” *Revista Latinoamericana de Psicología (en línea)* Vol 45, num 3 2013. Consultada por internet el 18 de julio de 2019. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/pdf/805/80529820010.pdf>

Pon, Jordi.” Taller regional implementos para implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo” CEPAL. San José Costa Rica. Febrero de 2019. Consultada por internet el 2 de agosto de 2019. Dirección de internet: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf

Secretaría de Medio Ambiente, Cd. de México. “Residuos sólidos” 2017. Consultada por internet el 18 de julio de 2019. Dirección de internet: <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>

CONSIDERACIONES PARA LA EFICACIA DE UNA AVA DE DISEÑO

Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre¹, Mtra. Rocío López Bracho²
y Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón³

Resumen—La incorporación de la tecnología en los procesos educativos actuales ha transformado la manera en que estos se gestan, promoviendo el desarrollo de entornos educativos, como son los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, intentando propiciar una formación integral y de calidad acorde a las condiciones sociales; sin embargo, estos, en muchas ocasiones, no resultan eficaces en el cumplimiento de sus objetivos. El proyecto “Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje” plantea, a partir de un caso de estudio referente a un proceso educativo de Diseño, que dicha eficacia depende del adecuado desarrollo del espacio virtual considerando una planeación didáctica y de diseño acorde al medio. Este documento hace referencia al desarrollo de la investigación así como de los resultados obtenidos de la misma.

Palabras clave—Tecnología, educación, AVA, eficacia, modelo didáctico, investigación, Diseño.

Introducción

Considerar la inclusión de la tecnología en el desarrollo de las sociedades ha transformado significativamente la manera de llevar a cabo los procesos que en estas se gestan. Así, actualmente puede hablarse de las Sociedades de la Información⁴, definidas por M. Castells (citado en: Seminario de Nuevas Tecnologías, 2015, p. 20) como un “estado de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros [...] para obtener y compartir cualquier información, instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera”, las cuales derivan de una transición establecida a partir del procesamiento tecnológico de la información así como de la adquisición de conocimientos en los diferentes ámbitos involucrados.

Esta situación le atribuye a los procesos educativos un papel determinante en el desarrollo social, siendo considerados como una de las principales vías para adquirir información y generar conocimientos, por lo que resulta necesaria su adecuación a las condiciones derivadas de la implementación tecnológica para proporcionar, con ello, alternativas eficaces a las nuevas demandas sociales.

En ese contexto, la implementación tecnológica ha hecho posible que se desarrollen novedosos entornos de aprendizaje como alternativas viables a la enseñanza tradicional, estableciéndose así los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), definidos por P. Ávila y D. Bosco (citados en: Sánchez, Moreno, Córdoba y Aguilar, 2016, p. 58) como “espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación”, los cuales, al materializarse en aulas virtuales⁵, propician una formación integral y de calidad acorde a las condiciones sociales imperantes.

Actualmente puede reconocerse la implementación de estos ambientes virtuales buscando satisfacer las limitaciones que presentan los procesos educativos actuales, aunque, en muchas ocasiones, no resultan eficaces con respecto al logro de las intenciones para los cuales fueron desarrollados.

Se presupone que esta situación pueda derivarse de un deficiente desarrollo del AVA, por lo que muchas instituciones e investigadores relacionados con la educación virtual están enfocados a identificar ¿cuáles son las condiciones, criterios y metodologías requeridos para la construcción de escenarios educativos sobre la base de

¹ Dra. Marcela E. Buitrón de la Torre, es profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (Ciudad de México). E-mail: meb@azc.uam.mx

² Mtra. Rocío López Bracho, es profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (Ciudad de México). E-mail: rolb@azc.uam.mx (Autor de contacto)

³ Dr. Edwing A. Almeida Calderón, es profesor-investigador de la licenciatura en Diseño Industrial en la División de CyAD de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (Ciudad de México). Email: eaac@azc.uam.mx

⁴ De acuerdo con D. Sánchez (2018, párr. 3 y 4) la definición de Sociedad de la Información tiene su origen en la década de los 80, con el desarrollo del Internet. Al respecto, señala que “el concepto está ligado al paso de una sociedad industrial a otra [...] de la información”, a partir de la cual “los seres humanos creamos conocimiento, que se difunde y se absorbe para poder [...] crear más conocimiento”. Así el término podría ampliarse a sociedad de la información y del conocimiento.

⁵ Se entiende por aula virtual, al medio, generalmente vía Internet, en el cual los actores del proceso educativo se encuentran de manera virtual para realizar las actividades que conducen al aprendizaje. (Horton, 2000)

mediaciones tecnológicas que favorezcan nuevos modos de aprender y nuevas relaciones educador-educando? (Pérez, 2003, párr. 6).

Ante este cuestionamiento, se llevó a cabo el proyecto de investigación “Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje”⁶, con base en una reflexión de M. Buitrón (2011, p. 2), quien señala que “el desarrollo de un AVA debe tomar en cuenta [...] planteamientos relacionados con la planeación del acto educativo así como con la expresión visual [...] del mismo, los cuales permitan crear, mediante el uso selectivo de los medios tecnológicos, entornos que fomenten el aprendizaje, [...] asegurando en [...] lo posible el logro de sus metas”.

Dicha consideración parte de una suposición que, definida como hipótesis general de la investigación, sostiene que aplicar un modelo didáctico basado en determinadas estrategias didácticas y de diseño en la creación del AVA resulta determinante para alcanzar el mayor grado de eficacia⁷ del espacio virtual en cuanto al cumplimiento de sus objetivos, supuesto del cual derivaron dos hipótesis secundarias que sugieren, en primer lugar, que la definición de criterios para la creación de AVA permite establecer un enfoque estratégico para la construcción de aulas virtuales, convirtiéndolas en alternativas viables al aprendizaje presencial, y, en segundo lugar, que la definición de indicadores de validación de aulas virtuales hace posible la verificación de los indicadores de la eficacia del ambiente virtual.

Para comprobar estas hipótesis, se diseñó el “Modelo didáctico para la creación de AVA”⁸, el cual, a partir de la identificación de los factores requeridos para la creación de estos entornos educativos así como de la definición de estrategias para la construcción de aulas virtuales, permitiera determinar el desarrollo de estos espacios virtuales y, con una adecuada propuesta de validación, demostrar la eficacia de los mismos.

A partir de la definición del modelo didáctico, se desarrolló, implementó y evaluó un aula virtual⁹, resultado de la planeación didáctica y el diseño de su interfaz fundamentada en el uso de la tecnología y las adecuaciones pedagógicas derivadas de su implementación.

Con dichas iniciativas¹⁰, la intención de la investigación fue el fundamentar teórica y metodológicamente la creación de AVA, apoyando con ello a instituciones de educación superior en la implementación de estos espacios virtuales para la impartición de algunos de los cursos que conformen sus programas de estudio, abriendo la posibilidad a variadas expectativas de estudio acerca de modelos didácticos innovadores y de diseño aplicados a la educación virtual.

Métodos y Materiales

Con base en sus objetivos, esta investigación se desarrolló como un estudio de tipo experimental-aplicado¹¹, siguiendo un planteamiento metodológico de tipo cuantitativo y, a la vez, cualitativo al basarse tanto en el rigor del método científico así como en la flexibilidad que supone la subjetividad del objeto de estudio.

Así, se llevó a cabo un diseño experimental que permitiera demostrar que la aplicación de un modelo didáctico determina la eficacia del AVA para el cumplimiento de las intenciones educativas.

⁶ Proyecto realizado para la obtención del grado de Doctor en Diseño (UAM-A) por Marcela E. Buitrón de la Torre, bajo la dirección de la Dra. Rosa E. Álvarez Martínez, asesorado y revisado por Rocío López Bracho (experta en Innovación docente universitaria y TIC), Edwing A. Almeida Calderón (experto en Nuevas tecnologías y Diseño de interfaces) así como por Ma. Teresa Bernal Arciniega (experta en Estadística y Diseño experimental).

⁷ La eficacia es definida por el Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2018) como la “capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”.

⁸ Este modelo didáctico se sustenta en un Diseño Instruccional de 4ta generación -basado en teorías constructivistas centradas en el alumno y el aprendizaje así como en la implementación tecnológica, promoviendo el autoaprendizaje, el aprendizaje colaborativo e interactivo y la significación del mismo desde un enfoque de desarrollo por competencias- el cual, a través de la definición de estrategias didácticas para la creación del AVA, garanticen la efectividad del mismo. (Buitrón, 2011, p. 112-115)

⁹ Aula virtual correspondiente a la UEA Expresión del Diseño Gráfico I (Principios básicos de la letra), de la Licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-A (México).

¹⁰ Iniciativas formuladas como objetivos de la investigación.

¹¹ La investigación experimental consiste en “la manipulación de una (o más) variables experimentales no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular”.

Por otra parte, una investigación aplicada “depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos” (Grajales, 2000, párr. 6 y 10).

Para ello se requirió del desarrollo de un prototipo de aula virtual (Ver: Figura 1) así como de su implementación para la realización de un análisis estadístico que permitieran validar la efectividad del modelo didáctico en el logro de las intenciones educativas.

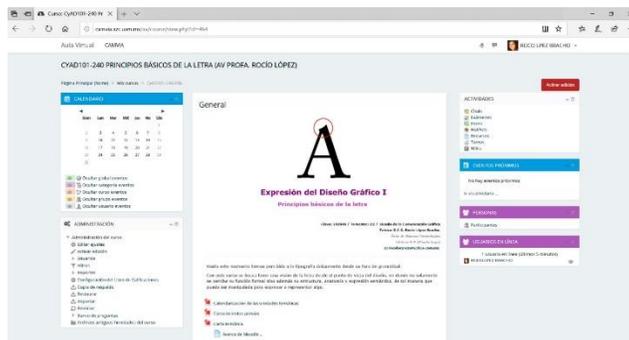


Figura 1. Aula virtual para la impartición de la UEA Expresión del Diseño Gráfico I (Buitrón y López, 2008)

La instrumentación y validación estadística contempló la elaboración de un cuestionario de evaluación, diseñado a partir de una serie de variables -de tipo cualitativo y cuantitativo-, de las cuales derivaron las preguntas del instrumento (Ver: Tabla 1), el cual fue aplicado a un grupo muestra¹² en tres etapas: previo al uso del aula virtual, consultada la 1era. unidad temática del aula virtual y consultadas todas las unidades temáticas del aula virtual.

Variable 1. Participación activa del alumno en el aprendizaje.
1. ¿Participaste activamente en la adquisición de conocimientos?
2. ¿Dicha participación determinó que pudieras resolver problemas de diseño?
3. ¿Adquiriste conocimientos mediante actividades en las que no participaba tu profesor?
4. ¿Tuviste interés en realizar actividades alternas a las propuestas por el profesor?
5. ¿Trabajaste y aprendiste a tus propios tiempos y de acuerdo con tus necesidades?
Variable 2. Participación colaborativa en el proceso educativo.
6. ¿Participaste activamente en el logro de tu aprendizaje y el de los demás compañeros?
7. ¿Lograste aprender de las actividades desarrolladas por tu equipo y por tu profesor?
8. ¿Tus compañeros lograron aprender de lo que tú aportaste?
9. ¿Participaron de igual manera todos en tu equipo para la realización de las actividades?
Variable 3. Aprendizaje significativo enfocado a la solución de problemas.
10. ¿Adquiriste nuevos conocimientos a partir de lo aprendido en las actividades del curso?
11. ¿Modificaste los conocimientos que tenías con lo aprendido en este curso?
12. ¿Influyeron los conocimientos que tenías para facilitar tu aprendizaje en este curso?
13. ¿Puedes aplicar los conceptos y habilidades aprendidas para solucionar problemas de diseño?
14. ¿Consideras que las actividades del curso favorecieron el que recuerdes los conocimientos adquiridos los cuales te permitirán en cualquier momento resolver problemas de diseño?
Variable 4. Aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, que integre al sector laboral.
15. ¿Consideras que lo aprendido durante el curso garantiza la solución de problemas de diseño?
16. ¿Desarrollaste habilidades y actitudes que te permitirán desenvolverte en el mercado laboral?
17. ¿Consideras que los conocimientos y habilidades adquiridos fueron adecuados y suficientes para lograr un aprendizaje que te ayude a lo largo de la carrera y tu desempeño laboral?
Aspectos cualitativos
18. ¿Consideras que el aula virtual ayudó a que aprendieras por ti mismo, con otros y de otros, de tal forma que puedas desarrollarte de manera óptima en tu próxima actividad escolar y laboral?
19. ¿El aula virtual cumplió con tus expectativas?
20. De contestar negativamente, ¿qué esperarías que el espacio virtual tuviera o te proporcionara?

Tabla 1. Preguntas del instrumento de validación a partir de las variables de validación

¹² La población se estableció a partir de un muestreo aleatorio, considerando a una muestra de 61 estudiantes como alumnos del 3° trimestre de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica de la UAM-A.

Resultados

Obtenidos los datos, se procedió a su análisis estadístico implicando el cálculo del valor estadístico de prueba que reflejara las desviaciones elevadas al cuadrado entre cada par de frecuencias observadas y esperadas.¹³ (Ver: Tabla 2)

Siempre						
	V1	V2	V3	V4	E.P.	V.T.
Previo al uso del aula	0.01	2.00	0.54	0.16		
Después de la primera unidad (posterior al uso del aula)	0.13	1.96	0.09	2.53	14.95	12.59
Aplicación al final del curso (posterior al uso del aula)	0.14	4.72	0.07	2.60		
Más de la mitad de las veces						
	V1	V2	V3	V4	E.P.	V.T.
Previo al uso del aula	0.56	0.30	4.83	1.77		
Después de la primera unidad (posterior al uso del aula)	0.29	0.28	1.10	5.98	19.29	12.59
Aplicación al final del curso (posterior al uso del aula)	1.27	0.89	0.85	1.17		
La mitad de las veces						
	V1	V2	V3	V4	E.P.	V.T.
Previo al uso del aula	1.48	1.30	0.41	4.62		
Después de la primera unidad (posterior al uso del aula)	0.01	0.00	0.45	1.00	17.65	12.59
Aplicación al final del curso (posterior al uso del aula)	1.91	1.83	2.25	2.39		
Menos de la mitad de las veces						
	V1	V2	V3	V4	E.P.	V.T.
Previo al uso del aula	0.00	0.21	0.05	0.15		
Después de la primera unidad (posterior al uso del aula)	0.01	0.71	0.59	0.09	2.80	12.59
Aplicación al final del curso (posterior al uso del aula)	0.01	0.31	0.66	0.02		
Nunca						
	V1	V2	V3	V4	E.P.	V.T.
Previo al uso del aula	0.67	0.07	1.02	0.31		
Después de la primera unidad (posterior al uso del aula)	0.31	0.25	0.06	0.21	6.02	12.59
Aplicación al final del curso (posterior al uso del aula)	0.56	0.04	2.36	0.16		

Grados de libertad = 6
 Nivel de confianza = 95%

Tabla 2. Estadístico de prueba

Con base en el análisis anterior, se procedió a la interpretación de los resultados. (Ver: Tabla 3)

Interpretación	Gráfica																				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> ■ Etapa I ■ Etapa II ■ Etapa III </div>																				
Todas las veces																					
<p>H₀: Todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “todas las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es la misma y es independiente al método utilizado.</p> <p>H_a: No todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “todas las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es mayor posterior al uso del aula virtual.</p> <p>POR LO TANTO, SE RECHAZA H₀.</p>	<table border="1"> <caption>Data for Gráfica</caption> <thead> <tr> <th>VARIABLES</th> <th>Etapa I</th> <th>Etapa II</th> <th>Etapa III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>55</td> <td>70</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>65</td> <td>105</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	VARIABLES	Etapa I	Etapa II	Etapa III	V1	45	60	95	V2	55	70	65	V3	65	105	150	V4	35	40	80
VARIABLES	Etapa I	Etapa II	Etapa III																		
V1	45	60	95																		
V2	55	70	65																		
V3	65	105	150																		
V4	35	40	80																		
Más de la mitad de las veces																					

¹³ Para fines representativos, se muestra exclusivamente la tabla de los resultados del valor estadístico de prueba.

<p>Ho: Todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “más de la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es la misma y es independiente al método utilizado.</p> <p>Ha: No todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “más de la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es mayor posterior al uso del aula virtual.</p> <p>POR LO TANTO, SE RECHAZA Ho.</p>	<table border="1"> <caption>Data for 'Más de la mitad de las veces' chart</caption> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Blue Bar</th> <th>Red Bar</th> <th>Yellow Bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>55</td> <td>65</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>95</td> <td>75</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td>40</td> <td>75</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar	V1	55	65	90	V2	50	60	85	V3	95	75	95	V4	40	75	60
Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar																		
V1	55	65	90																		
V2	50	60	85																		
V3	95	75	95																		
V4	40	75	60																		
La mitad de las veces																					
<p>Ho: Todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es la misma y es independiente al método utilizado.</p> <p>Ha: No todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es menor posterior al uso del aula virtual.</p> <p>POR LO TANTO, NO SE PUEDE RECHAZAR Ho.</p>	<table border="1"> <caption>Data for 'La mitad de las veces' chart</caption> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Blue Bar</th> <th>Red Bar</th> <th>Yellow Bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>65</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>70</td> <td>65</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>80</td> <td>65</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td>65</td> <td>35</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar	V1	65	60	60	V2	70	65	65	V3	80	65	40	V4	65	35	25
Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar																		
V1	65	60	60																		
V2	70	65	65																		
V3	80	65	40																		
V4	65	35	25																		
Menos de la mitad de las veces																					
<p>Ho: Todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “menos de la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es la misma y es independiente al método utilizado.</p> <p>Ha: No todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “menos de la mitad de las veces” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es menor posterior al uso del aula virtual.</p> <p>POR LO TANTO, NO SE PUEDE RECHAZAR Ho.</p>	<table border="1"> <caption>Data for 'Menos de la mitad de las veces' chart</caption> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Blue Bar</th> <th>Red Bar</th> <th>Yellow Bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>100</td> <td>95</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>50</td> <td>55</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar	V1	100	95	45	V2	60	50	30	V3	50	55	20	V4	35	35	15
Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar																		
V1	100	95	45																		
V2	60	50	30																		
V3	50	55	20																		
V4	35	35	15																		
Nunca																					
<p>Ho: Todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “nunca” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es la misma y es independiente al método utilizado.</p> <p>Ha: No todas las proporciones de la población son iguales, es decir, la proporción de alumnos que “nunca” colaboran con el proceso de enseñanza-aprendizaje es menor posterior al uso del aula virtual.</p> <p>POR LO TANTO, NO SE PUEDE RECHAZAR Ho</p>	<table border="1"> <caption>Data for 'Nunca' chart</caption> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Blue Bar</th> <th>Red Bar</th> <th>Yellow Bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>12</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar	V1	45	30	18	V2	10	5	3	V3	12	5	2	V4	15	8	3
Variable	Blue Bar	Red Bar	Yellow Bar																		
V1	45	30	18																		
V2	10	5	3																		
V3	12	5	2																		
V4	15	8	3																		

Tabla 3. Hipótesis correlativas y gráficas del análisis estadístico.

Por otro lado, las preguntas cualitativas del instrumento arrojaron los siguientes datos: (Ver: Tabla 4)

¿Consideras que el aula virtual ayudó a que aprendieras por ti mismo, con otros y de otros, de tal forma que puedas desarrollarte de manera óptima en tu próxima actividad escolar y laboral?	
SI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es un sistema de aprendizaje innovador. 2. Herramienta de aprendizaje dinámica e interactiva, hace más atractiva la clase. 3. Ayudó a tener un aprendizaje autodidacta. 4. Las actividades, al ser electrónicas, te comprometen a hacerlas mejor. 5. En el aula se podían encontrar los recursos y dependía de uno mismo usarlos. 6. Ayudó a tener presentes los conocimientos ayudando también a otras materias. 7. Aprendí a trabajar en equipo, compartiendo conocimientos gracias al aula.

	<ol style="list-style-type: none"> 8. Ayudó a buscar y consultar nueva bibliografía. 9. Promueve la entrega interpersonal y la responsabilidad al trabajar por Internet. 10. Promueve el hábito de estudio y desarrollo de nuevos conocimientos. 11. Interfaz adecuada para enviar tareas. 12. Es más fácil la interacción virtual. 13. Hace que investiguemos más y seamos más autodidactas. 14. Puedes revisar la información en cualquier momento.
NO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tuve muchos problemas. 2. Es difícil trabajar en equipo sin estar presentes todos sus integrantes. 3. Interfaz poco funcional para dar información.
¿Las clases presenciales cumplen con tus expectativas?	
SI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fácil manejo y apoyo informativo. 2. Desarrollamos varios trabajos. 3. Fue una vía más para el aprendizaje. 4. Aprendí a trabajar en equipo. 5. Fácil acceso al envío de tareas. 6. Fue un extra para el aprendizaje en el salón. 7. Proporcionó conocimientos extra clase. 8. Eficientiza la realización de actividades. 9. Facilita la entrega de proyectos. 10. Presenta dinámicas amenas. 11. El espacio permite participar y externar dudas en cualquier momento. 12. Funcionamiento correcto del aula. 13. Uso fácil del aula. 14. Cuenta con los elementos suficientes y necesarios para el aprendizaje. 15. Ayuda a encontrar más información que la que se da en clase. 16. Los temas fueron fáciles de resolver y consultar. 17. Está bien hecha y es de fácil acceso.
NO	<ol style="list-style-type: none"> 1. A veces no abría. 2. Nunca me enteré de las actividades extra. 3. Problemas con la interfaz de la plataforma. 4. Las actividades eran poco interactivas. 5. Es la 1ra. vez que se inscribe a un aula virtual. 6. Se esperaban más actividades prácticas. 7. Problemas para el envío de tareas.
De contestar negativamente, ¿qué esperarías que la clase tuviera o te proporcionara?	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que hubiera un servidor de respaldo para que no se cayera la página. 2. Que tenga información más clara para enterarse de las actividades extra. 3. Que las actividades fueran más interactivas para llamar más la atención al realizarlas. 4. Más bibliografía, links a sitios de interés y otros recursos. 5. Aumentar las actividades prácticas. 6. Mejorar la comunicación en el foro. 7. Un diseño más llamativo. 8. Más información sobre el uso de la plataforma. 9. Más rapidez en la plataforma.

Tabla 4. Resultados de las preguntas abiertas

Acorde a estos resultados, los datos obtenidos de la aplicación del instrumento de validación aplicado previo al uso del aula virtual difieren de los datos obtenidos de las aplicaciones posteriores al uso de esta, tendiendo hacia el 75% y al 100% con relación a la eficacia del aula virtual propuesta, confirmando que la presencia de ciertas consideraciones para el desarrollo de AVA -fundamentados en la planeación didáctica y el diseño de la interfaz- hace posible generar espacios educativos virtuales que favorezcan el aprendizaje, y comprobando con ello las hipótesis planteadas de la investigación. Sin embargo, de acuerdo con los datos cualitativos del instrumento, los alumnos consideraron que el aula virtual presentaba deficiencias en cuanto a su interfaz, a la planeación de las actividades así como a la tecnología que la sustenta, lo que exige una mejora al aula para conseguir un mayor porcentaje en cuanto a su efectividad.

Conclusiones y Discusiones

A partir de la interpretación de los datos obtenidos, es evidente que la fundamentación de esta investigación resulta válida y adecuada, acorde a los objetivos de la misma, confirmándose que el desarrollo de un AVA eficaz debe contemplar ciertas consideraciones que respondan a las necesidades educativas del espacio virtual, poniendo con ello de manifiesto la importancia del uso de modelos que fundamenten didáctica y tecnológicamente el desarrollo de AVA en función de sus objetivos educativos.

Lo anterior dio pie a una discusión, en la cual puede apreciarse una notoria concordancia entre los resultados obtenidos y ciertos planteamientos propuestos por teóricos contemporáneos -como E. Ejarque, F. Buendía y A. Hervás, E. Arjona y M. Blando, A. E. López, R. Ledesma y S. Escalera así como P. Ávila y M. Bosco - quienes, además de fundamentar el desarrollo teórico y conceptual de la investigación, coinciden en que: 1) la tecnología ha sido un componente fundamental en el desarrollo de los procesos educativos en las sociedades de la información, 2) la sola aplicación tecnológica no garantiza la eficacia de los procesos educativos, siendo necesario generar planteamientos pedagógicos acordes a las nuevas circunstancias derivadas de dicha aplicación, 3) se establecen los AVA como espacios virtuales que, sustentados en modelos pedagógicos aplicados con base en los requerimientos propios del uso de la tecnología, propician el aprendizaje, 4) los AVA desarrollados sin considerar criterios previos, con relación al planteamiento tecnológico, didáctico y de diseño de la interfaz, resultan espacios ineficaces para lograr el aprendizaje y, finalmente, 5) la aplicación de un modelo para la construcción de un aula virtual, basado en fundamentos teóricos y metodológicos referentes a la didáctica y al diseño de interfaces en un medio educativo digital, determinará la eficacia del AVA para conseguir los objetivos para los cuales sea creado.

Con lo anteriormente establecido, se puede asegurar que los planteamientos derivados de esta investigación son congruentes con las teorías existentes respecto al desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, concluyendo con los resultados esperados. Sin embargo, esta investigación no está exenta de mejoras pretendiendo ser un parteaguas para el desarrollo de proyectos que permitan, a partir de un trabajo multi e interdisciplinar, seguir identificando aspectos determinantes para el logro de la eficacia de estos novedosos ambientes educativos.

Referencias

- Buitrón, M. (2011) *Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Estrategia didáctica y de diseño de interfaz para la construcción de un aula virtual*. Tesis de pregrado doctoral. No publicada. México: UAM-A.
- Buitrón, M. y López, R. (2008) *Aula Virtual para la UEA "Expresión del Diseño Gráfico I: Principios básicos de la letra"*. Documento final para la obtención del certificado del Diplomado Innovación Docente Universitaria y TIC. No publicado. México: Universidad Autónoma Metropolitana-A y Universidad de Barcelona.
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. *Grajales Net*. Recuperado de: <http://tgrajales.net/investigpos.pdf>
- Horton, W. (2000) *Designing webbased training*. New York: Wiley & Sons.
- Pérez, C. (2003) Ambientes Colaborativos Virtuales y sus ventajas. *LinuxFocus*. Recuperado de: <http://es.tldp.org/LinuxFocus/pub/mirror/LinuxFocus/Castellano/September2003/article312.shtml>
- Real Academia Española (2018) Eficacia. En: *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/?id=EPQzi07>
- Sánchez, D. (2018) ¿Qué es la sociedad de la información?. *La Mente es Maravillosa, Revista sobre psicología, filosofía y reflexiones sobre la vida*. Recuperado de: <https://lamenteesmaravillosa.com/que-es-la-sociedad-de-la-informacion/>
- Sánchez, M., Moreno, C., Córdova, R. y Aguilar, M. (2016) Ambientes Virtuales de Aprendizaje, como apoyo de la educación presencial. *REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (72), 55-70. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34051292005>
- Seminario de Nuevas Tecnologías (2015) Concepto de la Sociedad de la Información. *Documentación recomendada en el Seminario de Nuevas Tecnologías, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de San Juan*. Recuperado de: <http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/comunicacion/seminariounuevastecnologias/wp-content/uploads/2015/05/concepto.pdf>

Notas Biográficas

La Mtra. Rocío López Bracho, es profesora-investigadora de la UAM-Azcapotzalco (México). Realizó estudios de licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica (UAM-A) así como de Especialidad en Educación y Maestría en Docencia (ETAC, México). Su actividad académica y de investigación gira en torno a los temas relacionados con el diseño y la comunicación gráfica así como con la tipografía y la educación virtual.

La Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre es profesora-investigadora de la UAM-Azcapotzalco (México). Realizó estudios de licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica así como de Posgrado en Diseño -Especialidad, Maestría y Doctorado, en la línea de Nuevas Tecnologías- (UAM-A). Su actividad académica y de investigación gira en torno a los temas relacionados con el diseño multimedia y de interfaces así como con la educación virtual y el Internet de las Cosas.

El Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón es profesor-investigador de la UAM-Azcapotzalco (México). Realizó estudios de licenciatura en Diseño Industrial así como de Posgrado en Diseño -Especialidad, Maestría y Doctorado, en las líneas de Nuevas Tecnologías y Desarrollo de Productos). Su actividad académica y de investigación gira en torno a los temas relacionados con el diseño industrial y desarrollo de productos así como con la educación virtual, el *e-Health* y el Internet de las Cosas.

IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DIGITAL KAHOOT EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA

Guillermo Caballero Tinajero¹, María Teresa Villalón Guzmán²,
Juan Antonio Sillero Pérez³ y Ana Lilia Ortíz Calderón⁴

Resumen—Para gran parte de los estudiantes, las matemáticas son una asignatura difícil, aburrida, mecánica, abstracta y con poca o nula aplicación práctica, lo cual la convierte en sinónimo de desánimo, frustración y angustia. La inclusión de las TIC en su enseñanza, posibilita que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea atractivo para el estudiante y le permita construir aprendizajes significativos. En este contexto, se propone la implementación de la herramienta digital Kahoot en la enseñanza del Álgebra en el nivel medio superior, pues es una herramienta gratuita que permite la creación de diferentes tipos de actividades educativas a modo de juego, en la cual los participantes compiten entre ellos y reciben retroalimentación inmediata sobre su desempeño. El objetivo de esta propuesta, es incorporar el uso de la plataforma digital Kahoot a fin de influir positivamente en el desarrollo de la autonomía del estudiante para propiciar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Palabras clave—álgebra, gamificación, Kahoot, dispositivos móviles.

Introducción

La implementación de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje responde a las necesidades de la sociedad actual, donde los estudiantes requieren novedosas estrategias de intervención mediadas por el uso de la tecnología. Incorporar la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje es una necesidad, pues propicia en los estudiantes el desarrollo de habilidades requeridas por la sociedad del conocimiento. El acceso a internet y el uso masivo de dispositivos móviles promueve nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes, además de facilitar el acercamiento a contenidos educativos diversos.

En este contexto, es imprescindible incorporar a la práctica docente estrategias flexibles centradas en el estudiante, que le permitan realizar su trabajo de manera colaborativa. Así, la gamificación ha cobrado importancia en el ámbito educativo, debido a que es considerada una técnica de aprendizaje, la cual a través de la mecánica de los juegos mejora los resultados obtenidos por los estudiantes. Debido a su carácter lúdico, esta metodología está ganando terreno, pues propicia la interiorización de los conocimientos de forma divertida y genera una experiencia positiva en los usuarios, además de desarrollar mayor compromiso hacia el aprendizaje e incentivar el ánimo de superación entre los estudiantes.

Llorens-Largo y colaboradores (2016) definen la gamificación o ludificación como una actividad que tiene el propósito de transmitir mensajes o contenidos a través de una experiencia lúdica mediada por el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos para propiciar la motivación, la implicación y la diversión de los estudiantes. Por tal motivo, es necesario considerar recursos que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas ya que es una de las asignaturas con bajos índices de aprobación en todos los niveles educativos.

Mediante la gamificación, es posible acercar el conocimiento de manera diferente a través del juego, de tal forma que el estudiante se divierte, propiciando desbloqueo y desinhibición, actuando sobre su motivación para el logro de objetivos concretos. En este contexto, se propone la implementación de la herramienta digital Kahoot en la enseñanza de las matemáticas, pues es una herramienta gratuita que permite la creación de diferentes actividades

¹ Guillermo Caballero Tinajero es Profesor de la Escuela de Nivel Medio Superior de Salvatierra, Salvatierra, Guanajuato, México memocaballerotinajero@gmail.com

² María Teresa Villalón Guzmán es Coordinadora de Investigación Educativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México teresa.villalon@itcelaya.edu.mx (autor correspondiente)

³ Juan Antonio Sillero Pérez es Jefe de Proyecto de Docencia en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México antonio.sillero@itcelaya.edu.mx

⁴ Ana Lilia Ortíz Calderón es Docente en el Departamento de Ciencias Básicas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México lilia.ortiz@itcelaya.edu.mx

educativas a modo de juego, en la cual los participantes compiten entre ellos y reciben retroalimentación de forma inmediata.

Desde la perspectiva de los docentes, esta es una buena manera de gamificar el aprendizaje creando experiencias enriquecedoras a través de los kahoots, pues se trata de una herramienta cuyo uso se ha extendido notablemente en educación debido a que está hecha para ser divertida, pues propicia olvidarse de los contenidos que se están aprendiendo o evaluando.

Kahoot es un recurso gratuito que recuerda a los programas de preguntas y respuestas; además los estudiantes no solamente se divierten, también adquieren conocimientos a través de experiencias motivadoras. Esta aplicación se engloba dentro del aprendizaje móvil electrónico (M-learning en inglés) y de la gamificación, pues permite a los estudiantes aprender por medio del juego. La idea es que el alumno aprenda jugando para que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora (Toriz, s/f).

Con Kahoot es posible crear concursos de preguntas y respuestas de forma sencilla para que los docentes repasen o pongan a prueba los conocimientos del alumnado. La mecánica del kahoot proporciona de esta forma una gran facilidad a la hora de aplicar elementos propios de la gamificación. Los profesores pueden utilizar Kahoot para cualquier asignatura y nivel educativo. Así, Kahoot es una manera de repasar conceptos, introduciendo el juego y la competencia en el aula abriendo un espacio para la discusión y el debate. Además, en vez de preguntar a un solo alumno, el profesor pregunta a todos a la vez. La interacción en el grupo es genial, pues se crea un clima en clase divertido, debido a que los estudiantes están aprendiendo a la vez que jugando. La idea al aplicar esta herramienta es que los estudiantes practiquen lo aprendido y pongan a prueba sus conocimientos mientras juegan con todos sus compañeros.

La herramienta Kahoot permite trabajar cuatro tipos de kahoots, lo cual propicia su aplicación a cualquier asignatura y contenido (Educación 3.0):

- Quiz, donde la respuesta correcta se selecciona de entre diversas alternativas;
- Jumble, desafía al jugador a colocar las respuestas en el orden correcto en lugar de seleccionar una sola opción válida;
- Discussion, es una opción a través de la cual se propicia la generación de debates y
- Survey, la cual a diferencia de los cuestionarios, no se emplean sistemas de puntuación ni tampoco existen respuestas correctas e incorrectas pues el profesor recurre a ellas para indagar lo que han aprendido los alumnos y los gráficos de barras que van apareciendo ayudan a guiar el contenido de la actividad.

Jara y Cancino (2018) refieren que en su estudio, el uso de Kahoot impactó positivamente el desempeño académico de los estudiantes, pues favoreció el aprendizaje de las matemáticas a través de un ambiente en el cual se promovió la diversión, competencia y convivencia. Considerando lo anterior, se formuló la presente propuesta con la finalidad de incorporar a la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior el uso de la plataforma digital Kahoot, a fin de influir positivamente en el desarrollo de la autonomía del estudiante, propiciar la adquisición de conciencia sobre su proceso de aprendizaje además del aprendizaje significativo de las matemáticas.

Descripción del Método

Justificación

Actualmente el uso de la tecnología ha permeado en todo los ámbitos de nuestra vida, por lo cual es necesario considerar su incorporación a los procesos de enseñanza y aprendizaje, más aún cuando captar la atención de los jóvenes es cada vez más difícil, especialmente si se trata de la enseñanza de las matemáticas. Incorporar la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje es una necesidad, pues propicia en los estudiantes el desarrollo de habilidades requeridas por la sociedad del conocimiento.

El acceso a internet y el uso masivo de dispositivos móviles promueve nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes, además de facilitar el acceso a contenidos educativos diversos. Considerando esta situación, en el año 2013 se desarrolló la herramienta denominada Kahoot, la cual favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de preguntas y respuestas. Además es utilizado principalmente en el aula, con la finalidad de

fomentar la participación de los estudiantes al propiciar la integración e interacción social con los compañeros de clase.

Kahoot es una herramienta a través de la cual se crean juegos de preguntas y respuestas de forma intuitiva, de tal forma que el docente puede crear sus propios quizzes o unirse a algunos de los ya creados. Entre las bondades de Kahoot se encuentran las siguientes:

- Flexible: en poco tiempo puedes crear un juego para cualquier tema y nivel educativo.
- Sencillo: funciona en cualquier dispositivo con conexión a internet.
- Diverso: puede utilizarse como introducción a un tema, reforzar los contenidos o propiciar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- Atractivo: fomenta el aprendizaje social y profundiza el impacto pedagógico.
- Global: puedes conectarte y jugar en tiempo real con jugadores de diversas partes del mundo.
- Sin costo: es una aplicación gratuita.

Con la finalidad de propiciar un aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del nivel medio superior e impactar positivamente en su desempeño académico, a través de esta propuesta se busca implementar el uso de la plataforma digital Kahoot en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Álgebra.

Materiales y métodos

En primera instancia se analizaron las asignaturas relacionadas con las matemáticas que se abordan en el Nivel Medio Superior a fin considerar la implementación de la herramienta Kahoot. Resultado de este análisis, resultaron seleccionadas para la implementación de este recurso en una primera etapa, las materias de Álgebra I y Álgebra II las cuales se ofertan en primer y segundo semestre, respectivamente.

Los temas que se abordaron a través del uso de la herramienta Kahoot fueron los de ambos programas en su totalidad (Álgebra I y Álgebra II), pues se diseñaron y/o emplearon kahoots de los ya existentes en el sitio oficial de la herramienta, con la finalidad de proponer actividades de repaso de los contenidos para las materias seleccionadas (Figura 1).

CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:	CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:
<p>Bloque I. Operaciones Fundamentales del Álgebra</p> <p>1.1 Postulados de Campo de los Números Reales</p> <p>1.2 Terminología y lenguaje algebraico.</p> <p>1.3 Operaciones algebraicas básicas.</p> <p>1.3.1 Suma</p> <p>1.3.2 Resta</p> <p>1.3.3 Multiplicación</p> <p>1.3.3.1 División</p> <p>1.3.3.2 División Sintética</p> <p>1.4 Potenciación</p> <p>1.5 Productos notables</p> <p>1.5.1 Binomios y polinomios</p> <p>1.5.2 Binomios elevados a una potencia (cuadrado, cubo o superior (Principio general))</p> <p>1.5.3 Binomios conjugados</p> <p>1.5.4 Binomios con un término común</p> <p>1.5.5 Trinomios al cuadrado</p> <p>Bloque II. Métodos de Factorización</p> <p>2.1 Factor común</p> <p>2.2 Agrupación</p> <p>2.3 Diferencia de cuadrados</p> <p>2.4 Diferencia de cubos</p> <p>2.5 Suma de cubos</p> <p>2.6 Trinomio ax^2+bx+c</p> <p>2.7 Polinomio cubo perfecto</p> <p>2.8 Suma de cuadrados</p> <p>2.9 Combinación de métodos</p> <p>2.10 La aplicación de la factorización en operaciones de fracciones algebraicas</p> <p>2.10.1 Reducción</p> <p>2.10.2 Suma</p> <p>2.10.3 Multiplicación</p> <p>2.10.4 División</p> <p>2.10.5 Complejas</p> <p>Bloque III. Ecuaciones e Inecuaciones de Primer Grado. (30 horas)</p> <p>3.1 Propiedades de la igualdad</p> <p>3.2 Solución de la ecuación de primer grado</p> <p>3.3 Solución de la inecuación de primer grado</p> <p>3.4 Ecuaciones fraccionarias</p> <p>3.5 Despeje de fórmulas de primer orden</p> <p>3.6 Sucesiones y series</p> <p>3.7 Sucesión y serie aritmética</p>	<p>Bloque I: Operaciones con exponentes fraccionarios y radicales</p> <p>1.1 Operaciones con exponentes fraccionarios</p> <p>1.2 Operaciones con radicales</p> <p>1.3 Ecuaciones con radicales</p> <p>1.4 Definición y notación de número imaginario y complejo</p> <p>1.4.1 Operaciones (suma, resta, multiplicación, potenciación y división) con números imaginarios y complejos</p> <p>1.5 Ecuaciones de segundo grado</p> <p>1.5.1 Fórmula general</p> <p>1.5.2 Factorización</p> <p>1.5.3 Completando el trinomio cuadrado perfecto</p> <p>Bloque II: Sistemas de Ecuaciones</p> <p>2.1 Lineales hasta de tres incógnitas</p> <p>2.1.1 Método Suma Resta</p> <p>2.1.2 Método de Sustitución</p> <p>2.1.3 Método de Igualación</p> <p>2.1.4 Determinantes</p> <p>2.1.5 Método Gráfico</p> <p>2.2 Cuadráticas con dos incógnitas</p> <p>2.2.1 Sistema cuadrático - cuadrático</p> <p>2.2.2 Sistema cuadrático - lineal</p> <p>Bloque III: Funciones</p> <p>3.1 Concepto de relación y función</p> <p>3.2 Clasificación de funciones (algebraicas, trascendentes)</p> <p>3.3 Función Polinomial</p> <p>3.3.1 Teorema del factor y del residuo</p> <p>3.3.2 Teorema de cero racionales</p> <p>3.4 Función exponencial y función logarítmica</p> <p>3.4.1 Concepto y definición de logaritmo</p> <p>3.4.2 Operaciones con logaritmo</p> <p>3.4.3 Función exponencial y función logarítmica</p> <p>3.5 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas</p>
Programa de Estudio: Álgebra I Universidad de Guanajuato	Programa de Estudio: Álgebra II Universidad de Guanajuato

Otro aspecto importante a considerar en el uso de Kahoot, está relacionado con el desarrollo de las competencias disciplinares en el área de matemáticas las cuales al realizar un análisis de las mismas, resultaron adecuadas para promover su desarrollo a través de la implementación de la estrategia de gamificación que ofrece la herramienta Kahoot tal como se muestra en la Figura 2.



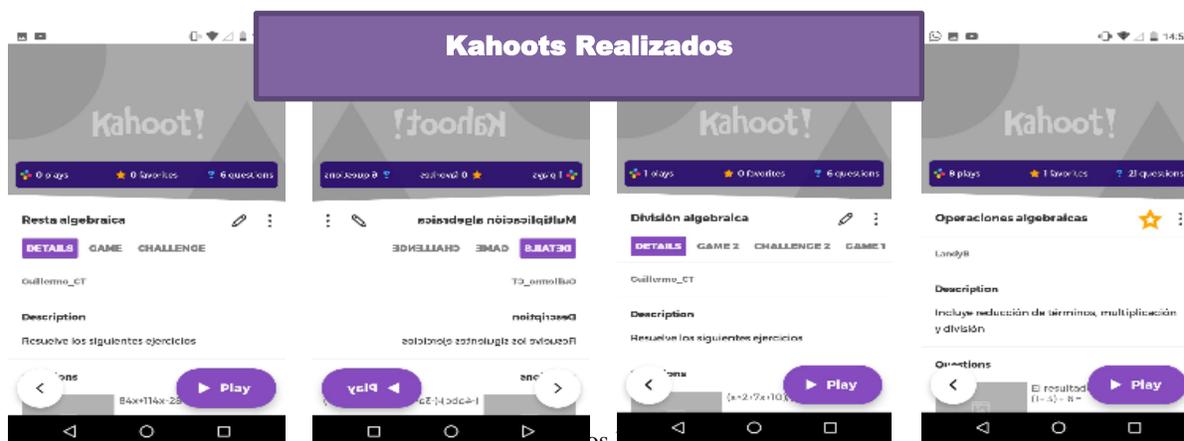
Figura 2. Competencias disciplinares de las asignaturas de Álgebra I y Álgebra II.

Como se aprecia en la Figura 2, las competencias disciplinares son las mismas para ambos planes de estudio, lo cual facilitó el desarrollo y/o implementación de los kahoots para la enseñanza y aprendizaje del Álgebra.

Resultados

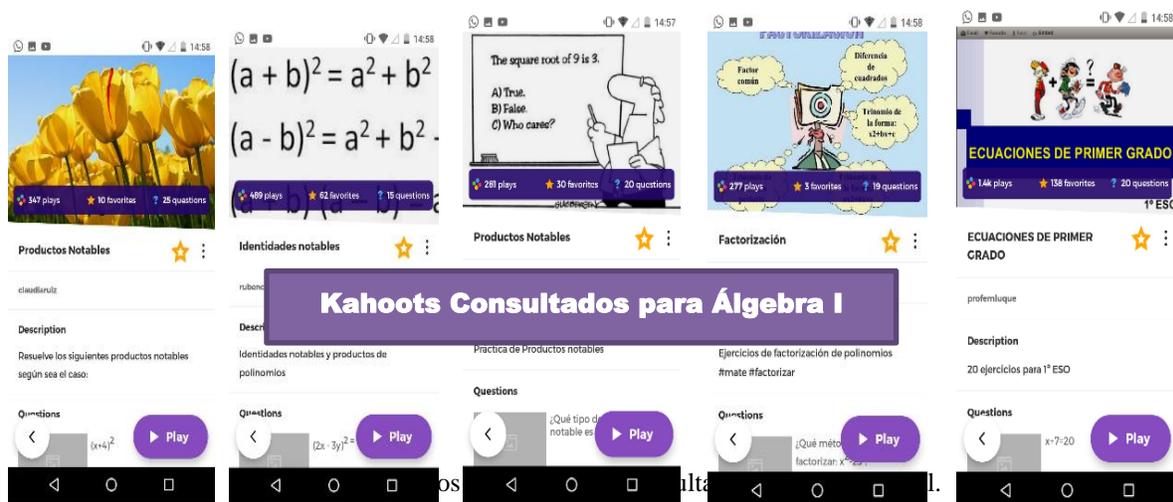
Los kahoots a implementar se dividieron en dos rubros para cubrir tanto la opción de crear como la opción de consulta y aprovechar los que ya están diseñados y disponibles en el sitio oficial de Kahoot.

En la Figura 3, se muestra la imagen de algunos de los kahoots desarrollados como parte de esta propuesta, los cuales están relacionados con las operaciones algebraicas.



Actualmente el sitio oficial de Kahoot cuenta con más de 500.000 Kahoots en español y aunque no todos son de calidad debido a que hay muchas pruebas y experimentos de usuarios, con paciencia y realizando la búsqueda correcta es posible encontrar contenidos listos para usarse. Considerando lo anterior, se procedió a realizar la búsqueda de algunos kahoots que pudieran utilizarse en el el aprendizaje de las asignaturas de Álgebra I y Álgebra II para bachillerato.

Respecto a la implementación y uso de los kahoots disponibles en el sitio oficial de Kahoot que fueron considerados para ser usados, en la Figura 4 se presentan imágenes de algunos de los kahoots seleccionados.



Asimismo, para promover la implementación e incorporación de esta herramienta a la práctica docente, se diseñó información de apoyo para proporcionar a los docentes, con la finalidad de orientarlos en la creación de kahoots. En la figura 5 se muestran algunas imágenes del material desarrollado para este fin.

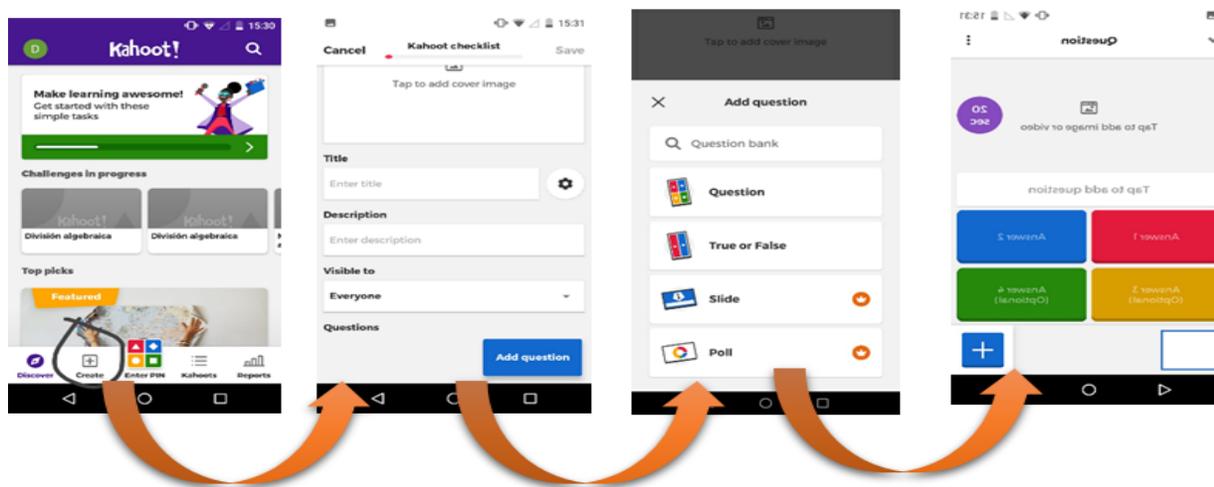


Figura 5. Material de apoyo para elaboración de kahoots.

La retroalimentación es un aspecto fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el modelo de educación para el siglo XXI, pues a través de ella es posible orientar estos procesos a fin de optimizarlos, para lo cual es necesario que tanto el alumno como el docente se involucren de manera recíproca. La retroalimentación tiene la capacidad de influir positivamente en el proceso de aprendizaje, pues además de ofrecer al estudiante información acerca de sus dificultades y logros en el aprendizaje de los contenidos de un programa de estudio, promueve el desarrollo de su autonomía y conciencia sobre su proceso de aprendizaje (Toriz, s/f).

La herramienta Kahoot permite conectar el aprendizaje con la tecnología del móvil por lo cual es considerada una realidad social que involucra el uso habitual de esta herramienta, con la adquisición del conocimiento. De esta forma, el estudiante, aprende a convivir con el aprendizaje mediante el uso de una plataforma cultural en su vida tal como el móvil. De esta forma, el profesor se sentirá satisfecho al observar a sus estudiantes empleando el móvil con la finalidad de aprender contenidos relacionados con la asignatura que imparte (Alba, Moreno y Ruiz, 2015).

La intervención del docente es fundamental para ofrecer al estudiante información rápida y oportuna acerca de la situación actual en la que se encuentra y la situación ideal a la que debe llegar relacionada con el aprendizaje de

los contenidos disciplinares abordados. Dependiendo de la forma en como el docente haga del conocimiento del estudiante sus dificultades y errores, será la manera en la cual este se involucre y reflexione acerca de sus áreas de oportunidad así como de las estrategias para subsanarlas.

Comentarios Finales

Conclusiones

La realización del presente trabajo propició el análisis de las ventajas y desventajas sobre el uso de la herramienta Kahoot, lo cual dio pie a la discusión y la formulación de las siguientes conclusiones:

- Kahoot ha sido diseñado con fines educativos, aunque podría perfectamente ser usado simplemente por entretenimiento. La idea es la misma aprender divirtiéndote. El profesor o aquel que está controlando la partida puede controlar cuándo se pasa a la siguiente pregunta, de modo que puede hacer pausas para añadir las explicaciones necesarias, fundamentar su respuesta y/o aclarar dudas.
- Si un kahoot se desarrolla a nivel individual o grupal, los beneficios son diversos. Se fomenta el aprendizaje cooperativo, la retroalimentación que obtiene el docente es inmediata, los estudiantes adquieren una actitud más participativa. Los kahoots se pueden utilizar como evaluación inicial o para conocer la opinión que tienen los alumnos sobre un tema entre otras actividades más. Sin embargo, conviene ser precavidos y no abusar de este recurso. Como toda estrategia de juego, cuando se repite hasta la saciedad pierde interés.
- El uso de Kahoot también se puede centrar en la comprensión por parte de los alumnos a partir de un texto o libro. Así, es posible formular varias preguntas sobre lo leído y para que los estudiantes elijan mediante el kahoot cuál es la respuesta correcta y evaluar la comprensión del tema revisado.
- Encontrar un juego o aplicación que se adapte exactamente a la temática de una clase o grupo es complicado, y esa es una de las principales ventajas de Kahoot, pues cualquier persona puede crear el contenido para un juego sobre temas muy diversos.

En conclusión, la herramienta Kahoot puede funcionar tanto para introducir un tema nuevo en el que los alumnos tienen que ir respondiendo lo que piensan sobre cosas no del todo conocidas así como preguntar lo que ya deberían saber con fines de evaluación tanto sumativa como formativa.

Referencias

Alba, E., Moreno, L. y Ruiz, M. (2015). The star system apps to bridge educational gaps: kahoot, screencast y tableta gráfica. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial. Consultado el 05 de agosto del 2019. Disponible en: https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/4493/jiii_2015_98.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Educación 3.0. Líder informativo en innovación educativa. Consultado el 05 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/aprendizaje-kahoot-en-el-aula/94715.html>

Jara, F. y Cancino, P. (2018). La integración de los dispositivos móviles. Kahoot! Una estrategia didáctica para la evaluación de matemáticas en el nivel superior (ingenierías). Revista MICA. Vol. 1, No. 1. Publicación semestral Enero – Junio 2018. Consultado el 05 de agosto del 2019. Disponible en: <http://tecnicologica.com.mx/educateconciencia/index.php/MICA/articulo/view/442>

Llorens-Largo, F., Gallego-Durán, F., Villagrà-Arnedo, C., Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., Molina-Carmona, R. (2016). Gamificación del Proceso de Aprendizaje: Lecciones Aprendidas. VAEP-RITA Vol. 4, Núm. 1. ISSN 2255-5706 © IEEE-ES (Capítulo Español).

Toriz, A. (s/f). Uso de Kahoot! en el aprendizaje y retroalimentación del módulo: Manejo de aplicaciones por medios digitales. Consultado el 05 de agosto del 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/405755/Rese_a_Antonio_Toriz_Final.pdf

Nebulización Ultrasónica como Método Novel de Aplicación de Sanitizantes en Mango Fresco

Héctor Cabanillas-Beltrán^{1*}, Luis Daniel Flores-Mendoza¹, José Antonio Saucedo-Pérez¹

ABSTRACT

This study investigated the effect of temperature on the physicochemical properties (pH, free chlorine, oxidation reduction potential (ORP)), of acidic electrolyzed water, peracetic acid and calcium hypochlorite, as well as their antimicrobial efficacy *in vitro*. Furthermore, the best method of sanitizer's application in terms of microbial lethality on inoculated fruits with enterobacteria was also studied. The results indicated that temperature had effect on pH, free chlorine and ORP, however these changes are not sufficient to affect the antimicrobial properties *in vitro* tests. Application of treatments was more effective on *E. coli* than *Salmonella in vitro* and *in vivo* tests. Ultrasonic nebulization enhanced the bactericidal efficacy of all sanitizers, which resulted in a total bacterial inactivation. This research indicates that any sanitizer used in this study applied by ultrasonic nebulization has potential as a sanitization treatment to improve the efficacy of microbial inactivation on fresh produce.

KEYWORDS: Tropical fruit, Method application, Microbial control, Postharvest

Introduction

México is the largest exporter of mango in the world (18). Among the main producers in México, Nayarit is located in third place with a 20% of the total production (19). Fruits and vegetables consumption is highly recommended in human diet (17). However, fruits and vegetables are susceptible to microbial contamination with pathogens from human, animal, or environmental sources, during pre- and postharvest, transportation, processing and handling (16). In recent years, not only producers and regulatory agencies but also the public have become concerned about microbiological safety of fruits and vegetables. Currently, the frequency of outbreaks associated epidemiologically with their consumption has increased (7). In order to reduce the risk of infections associated with the consumption of fruits and vegetables, postharvest sanitation is crucial to minimize the microbial population on fruits surface (4). There are a variety of physical and chemical treatments to reduce microorganism's population on whole fresh produce (16). A new generation of chemical agents that have gained interest including chlorine dioxide, ozone, organic acids, peroxyacetic acid, electrolyzed oxidizing water and hydrogen peroxide (10). The effectiveness of these sanitizers is highly influenced by the physicochemical properties of the sanitizers as well as the method of application and exposure time (5). In this sense, results important to evaluate the efficacy of the sanitizers by different methods of application on fruits. Peroxyacetic acid or peracetic acid is an equilibrium mixture of the peroxy compound, hydrogen peroxide, and acetic acid (10). The use of peracetic acid as an alternative disinfectant to chlorine in fruits and vegetables is gaining popularity because it does not produce harmful by products (16). On the other hand, electrolyzed water has been applied successfully as a novel method for disinfection of fruits and vegetables (15).

Finally, calcium hypochlorite has been used on lettuce and fresh pepper (*Capsicum annuum*) for controlling *E. coli* with good results (14). In a recent study in a packinghouse of mango in Nayarit, *Salmonella* spp. and *E. coli* were detected on worker's hands; being the main source of fruit contamination (9). The purpose of the present study was to determine the efficacy of sanitizers on microbial viability *in vitro* and the impact of the application method on the bacterial survival on mango fruits.

Materials and methods

Fruits. Mangoes (Ataulfo variety) were harvested in the municipality of "5 de Mayo" in Nayarit State (21° 30' 0" N, 104° 54' 0" W). Mangoes were selected according to weight; color, without apparent mechanical or insect damage at physiological stage. Fruit were washed with soap for 2 min, then rinsed with sterile distilled water and allowed to dry at ambient temperature (25 °C) for 10 min in a biosafety hood.

¹ ¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Culiacán, Av. Juan de Dios Bátiz 310 Pte., Col. Guadalupe. Culiacán, Sinaloa 80220, México.

*Corresponding author: E-mail: cabh54@yahoo.com.mx

Bacterial strains and inoculum preparation. *Salmonella* spp. and *E. coli* were provided by Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Nayarit, in México. Each pathogen was cultured separately in 100 ml of sterile tryptic soy broth (TSB) (Bioxon) in 250 mL Erlenmeyer flasks at 37 °C for 24 h with agitation at 150 rpm. Thereafter, 10 mL of each strain was centrifuged at 4,000 g for 20 min, washed and re-suspended in 10 mL of sterile peptone water (0.1%) at pH 7.1. The inoculum was adjusted at a concentration of 8 log CFU/mL by microscopic counting in a haemocytometer.

Sanitizers. The acidic electrolyzed water was generated using self-developed electrolysis reactor; containing an electrolytic membrane, platinum electrodes and using 0.1% sodium chloride (Sigma, USA) solutions as electrolyte. This equipment was operated at 4.5 amperes of direct current and 60-75 V. The acidic electrolyzed water was obtained at a rate of 0.5 L/min and collected in polypropylene containers, when stable current and amperage were reached, and used in the experiments. The pH (Model Hanna Instruments, USA) and ORP (HI991003 Woonsocket, RI, USA) were measured; the available chlorine concentration was measured by iodometric method (Seymour, 1983). Calcium hypochlorite (150 ppm, Maquisa, México.) and peroxyacetic acid (80 ppm, Maquisa, México), were obtained directly from the manufacturers.

Physicochemical characterization of sanitizers. A volume of 200 ml of each sanitizer were placed in beakers at 4, 25 and 35 °C to be evaluated. For each sanitizer pH (HACH model PH3, USA), the oxidation-reduction potential (HANNA instruments model HI-991003, USA) and dissolved oxygen (YSI model Pro-2030, USA) were measured by duplicate.

In vitro antimicrobial test. The test was carried out with the protocol proposed by Venkitanarayanan et al. (21) with some modifications. Briefly, a volume of 9 ml of each sanitizer or sterile distilled water (as control) was transferred to separate in sterile screw-cap tubes. The tubes were placed in a water bath in order to pre-warm the water samples to the desired temperature. To each tube containing 9 ml of treatments or sterile distilled water, 1 ml (10^8 CFU/mL) of the strains in study were added, and the samples were incubated in a water bath at 4, 25 and 35 °C for 15, 30 and 60 s. Following each incubation, the number of viable cells in each sample was determined by plating 100 µL directly or after serial dilutions in 0.1% peptone water by duplicate using MacConkey (Bioxon, México) agar for *E. coli* and *Salmonella* on XLD (Bioxon, México) agar at 37 °C (18 h).

In vivo antimicrobial test. The fruits were spot inoculated with 100 µL of 8.0 log CFU/mL of the strains *Salmonella* or *E. coli* and allowed to dry for 45 min in a biosafety hood in order to permit cell attachment. Then, the sanitizers were conditioned and applied at 4, 25 and 35 °C on fruits artificially inoculated with three different methods: ultrasonic nebulization, immersion and jet nebulization. The ultrasonic nebulization was performed using an ultrasonic aerosol generator (Mist Maker, Model DK12, China), which has a liquid reservoir (2.0 L) for holding the liquid to be fogged. Two liters of each treatment were put on the ultrasonic water fogger. The ultrasonic nebulization was created at 1.70 MHz and 5.30 L/h. For immersion application, the treatments were applied on polypropylene containers for a volume of two liters. Finally, jet nebulization was applied using a Fogmaster (Tri-Jet® 6208, USA). The treatments were applied on a biosafety hood Novatech (Model CFLH-90, Mexico) during 1 min. All treatments were applied separately. Once applied the treatments, *E. coli* counts were performed as follows: individually fruits were placed into sterile stomacher bags (Seward, BA6041/CLR, UK) containing 100 mL of sterile peptone water (0.1%), washed and gently rubbed manually for 1 min to remove cells. Microbial counts were performed inoculating 1 mL of the sample using 3M™ Petrifilm™ E. coli/Coliform Count Plates (USA). For *Salmonella* counts, individually fruits were placed into sterile stomacher bags containing 100 mL of 3M medium, washed and gently rubbed manually for 1 min to remove cells. After, the medium was incubated at 41.5 °C 18 h. Thereafter, the plate was hydrated with 2 mL of sterile peptone water (0.1%) during 1 min. Finally, the sample (10 µl) was inoculated with a sterile inoculation loop on 3M™ Petrifilm™ Salmonella Express System (USA) and incubated at 41.5 °C 18 h.

Data analysis. CFU data of bacterial counts were log-transformed prior to ANOVA to improve the homogeneity of variances. The experiments were repeated twice. Analysis of variance (ANOVA) of data was performed using Statistica version 10. Differences between means of data were compared by least significant differences (LSD). Differences at $P < 0.05$ were considered to be significant.

RESULTS AND DISCUSSION

Physicochemical characterization of sanitizers. Overall, all sanitizers had significant changes ($P < 0.05$) on pH, ORP and free chlorine values depending the test temperature (Table 1). The physicochemical properties significantly decreased according to the increasing of test temperature. Similar findings have been reported previously (12, 24).

In vitro antimicrobial test. The efficacy of treatments on microbial viability *in vitro* is presented on table 2. In general, *E. coli* was more sensitive to the application of all sanitizers at the conditions evaluated. However, *Salmonella* was slightly more resistant to acidic electrolyzed water treatment, due to it was necessary 30 s to obtain a total inactivation of microorganism. In this case, temperature and time of exposition plays an important role, only at 4 °C the efficacy was higher than 25 and 35 °C. It is well known that temperature is important to maintain the bactericidal efficacy of acidic electrolyzed water (23). Venkitanarayanan et al. (21) pointed out that acidic electrolyzed water is highly efficient against pathogenic bacteria at the following physicochemical characteristics: low pH (<3.0), high ORP (>1000 mV) and the incorporation of available chlorine. Even when, a decrease on pH, free chlorine and ORP values were reported ($P < 0.05$) (Table 1) on acidic electrolyzed water exposed to 25 and 35 °C, these values are not sufficient low to affect the antimicrobial action. Several mechanisms of action have been proposed for AEW including damage of membranes, decarboxylation of amino acids, reactions with nucleic acids and oxidation of enzymes (8, 15, 16). The results suggest that the time of exposition plays an important role on acidic electrolyzed water bactericidal efficiency, as previously reported (11). Application of calcium hypochlorite or peracetic acid was highly effective against both microorganisms at temperatures tested a shorter time (15 s). Peracetic acid acts by oxidizing the outer cell membrane of bacteria cells, inactivating them (10). Chlorine acts against cell membrane of microorganism affecting the permeability, zeta potential and oxidative phosphorylation affecting the vital functions of bacteria (22). In agreement with our results, good results of acidic electrolyzed water, calcium hypochlorite and peracetic acid have been reported previously on pathogenic bacteria *in vitro* assays (1, 3, 6, 11, 13).

In vivo antimicrobial test. The bactericidal efficiency of sanitizers for inactivation of *Salmonella* and *E. coli* was evaluated immediately after inoculation (Fig. 1 and 2). In general, the effectiveness depends on the type of application, the sanitizer applied and the target strain. The treatments were more efficient against *E. coli* than *Salmonella*, as previously reported in this investigation *in vitro* tests. A total inactivation of *E. coli* was obtained with all treatments whatever the application method's. However, at 4 °C the inactivation was not complete (6.39 log CFU/fruit) applying peracetic acid by ultrasonic nebulization. This result, suggest that the efficacy of this sanitizer not only depends of temperature but also for the strain susceptibility, due to a total inactivation of *Salmonella* obtained using same sanitizer by ultrasonic nebulization. For *Salmonella*, the best results were obtained applying calcium hypochlorite whatever the type of method's application with a total inactivation of the strain. Only at 35 °C a low reduction on lethality (6.46 log CFU/fruit) was obtained, suggesting that temperature plays an important role on the efficacy of calcium hypochlorite by ultrasonic nebulization. Conversely, effectiveness of peracetic acid and acidic electrolyzed water was strongly affected by the application method's, ranged from 4.6 log CFU/fruit (peracetic acid, jet nebulization) to 6.69 log CFU/fruit (Acidic electrolyzed water, immersion). In agreement with our results, Kalchayanand et al. (11) reported variations on the efficacy of different sanitizers against *Salmonella* and *E. coli*. Interesting, even when *in vitro* a total inactivation of *Salmonella* was obtained exposing the bacteria to sanitizers during 30 s, this exposure time was not sufficient to completely inactivate it on surface's fruit. In this sense, plant surfaces can protect microorganisms to disinfectants due to the presence of pores (2). Besides, it is well known the capability of *Salmonella* to colonize and adapt rapidly to plant surfaces (20). Furthermore, *Salmonella* resistance to different sanitizers could be related to the microbial association to form biofilms (20). Ultrasonic nebulization results with the higher efficacy against target strains compared to another sanitizer application's method. The efficacy of this technology could be related to the formation of a mist or aerosol (approximately 5 µm), which can cover efficiently the bacteria surface allowing their inactivation.

In summary, the present findings show that the sanitizers evaluated can be a smart choice against the microorganisms tested. Ultrasonic nebulization enhances the efficacy of these sanitizers in a wide range of temperatures. This technology can be used on mango in order to control the microbial establishment of pathogenic bacteria. Furthermore, the quantity of sanitizer as well as their costs can be reduced with this technology due to the low quantity necessary to apply on fruits.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful for the financial support of Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic for the project “Estudio de una Solución de Alta Oxidación en la Sanitización de Mango Fresco, 5407.14P” and CONACYT for the fellowship granted to Luis Daniel Flores Mendoza.

REFERENCES

1. Banach, J., H. van Bokhorst-van de Veen, L. van Overbeek, P. van der Zouwen, H. van der Fels-Klerx, and M. N. Groot. 2017. The efficacy of chemical sanitizers on the reduction of *Salmonella* Typhimurium and *Escherichia coli* affected by bacterial cell history and water quality. *Food Control*. 81:137-146.
2. Beuchat, L. 2002. Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes and Infection*. 4:413-423.
3. Cui, X., Y. Shang, Z. Shi, H. Xin, and W. Cao. 2009. Physicochemical properties and bactericidal efficiency of neutral and acidic electrolyzed water under different storage conditions. *Journal of Food Engineering*. 91:582-586.
4. Feliziani, E., A. Lichter, J. L. Smilanick, and A. Ippolito. 2016. Disinfecting agents for controlling fruit and vegetable diseases after harvest. *Postharvest Biology and Technology*. 122:53-69.
5. Gil, M. I., M. V. Selma, F. López-Gálvez, and A. Allende. 2009. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: problems and solutions. *International Journal of Food Microbiology*. 134:37-45.
6. Gonzalez, R. J., Y. Luo, S. Ruiz-Cruz, and J. L. McEvoy. 2004. Efficacy of sanitizers to inactivate *Escherichia coli* O157: H7 on fresh-cut carrot shreds under simulated process water conditions. *Journal of Food Protection*. 67:2375-2380.
7. Gould, L. H., J. Kline, C. Monahan, and K. Vierk. 2017. Outbreaks of disease associated with food imported into the United States, 1996–2014. *Emerging Infectious Diseases*. 23:525.
8. Hricova, D., R. Stephan, and C. Zweifel. 2008. Electrolyzed water and its application in the food industry. *Journal of Food Protection*. 71:1934-1947.
9. Ibarra, L., S. Alvarado, A. Castillo, and R. Alanis. 2015. Incidence of *Salmonella* and *E. coli* in Mango exporting company in the State of Nayarit, Mexico. *ECORFAN Ecuador Journal*. 2:138-147.
10. Joshi, K., R. Mahendran, K. Alagusundaram, T. Norton, and B. Tiwari. 2013. Novel disinfectants for fresh produce. *Trends in Food Science & Technology*. 34:54-61.
11. Kalchayanand, N., M. Koohmaraie, and T. L. Wheeler. 2016. effect of exposure time and organic matter on efficacy of antimicrobial compounds against shiga toxin-producing *Escherichia coli* and *Salmonella*. *Journal of Food Protection*. 79:561-568.
12. Li, J., T. Lin, Q. Lu, J. J. Wang, C. Liao, Y. Pan, and Y. Zhao. 2014. Changes in physicochemical properties and bactericidal efficiency of acidic electrolyzed water ice and available chlorine decay kinetics during storage. *LWT-Food Science and Technology*. 59:43-48.
13. Liao, L. B., W. M. Chen, and X. M. Xiao. 2007. The generation and inactivation mechanism of oxidation–reduction potential of electrolyzed oxidizing water. *Journal of Food Engineering*. 78:1326-1332.
14. Mendoza, M., and F. R. Cantor. 2012. Efecto del uso de ácido acético, cítrico e hipoclorito de calcio para control de *Escherichia coli* (ATCC 25922) en lechuga (*Lactuca sativa* L.) y chile dulce (*Capsicum annum* L.). In Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2012.
15. Pinto, L., F. Baruzzi, and A. Ippolito. 2015. Recent advances to control spoilage microorganisms in washing water of fruits and vegetables: the use of electrolyzed water. p. 379-384. In, III International Symposium on Postharvest Pathology: Using Science to Increase Food Availability 1144.
16. Ramos, B., F. Miller, T. R. Brandão, P. Teixeira, and C. L. Silva. 2013. Fresh fruits and vegetables—an overview on applied methodologies to improve its quality and safety. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 20:1-15.
17. Rodríguez-Casado, A. 2016. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: notable examples. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 56:1097-1107.
18. SAGARPA. 2015. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2014B289.aspx>. Last accessed: July/26/2017.
19. SAGARPA. 2017. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC_0001-1.aspx. Last accessed: July/26/2017.
20. Steenackers, H., K. Hermans, J. Vanderleyden, and S. C. J. De Keersmaecker. 2012. *Salmonella* biofilms: An overview on occurrence, structure, regulation and eradication. *Food Research International*. 45:502-531.
21. Venkitanarayanan, K. S., G. O. Ezeike, Y. C. Hung, and M. P. Doyle. 1999. Efficacy of electrolyzed oxidizing water for inactivating *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella enteritidis*, and *Listeria monocytogenes*. *Applied and Environmental Microbiology*. 65:4276-4279.
22. Venkobachar, C., L. Iyengar, and A. P. Rao. 1977. Mechanism of disinfection: effect of chlorine on cell membrane functions. *Water Research*. 11:727-729.
23. Wei, H., M. J. Brandt, G. Wolf, and W. P. Hammes. 2005. Optimization of acidified warm water treatment to improve the microbiological status and sensory quality of iceberg lettuce. *European Food Research and Technology*. 220:168-175.
24. Xie, J., X. H. Sun, Y. J. Pan, and Y. Zhao. 2012. Physicochemical properties and bactericidal activities of acidic electrolyzed water used or stored at different temperatures on shrimp. *Food Research International*. 47:331-336.

FIGURE LEGENDS

FIGURE 1. Evaluation of the efficacy of different sanitizers against *Salmonella*: A) Calcium hypochlorite; B) Peracetic acid and C) Acidic electrolyzed water, after 1 min of fruit exposition to sanitizers. For each temperature, mean values not followed by the same uppercase letter are significantly different ($P < 0.05$). For each type of application, mean values not followed by the same lowercase letter are significantly different ($P < 0.05$). Vertical bars indicate the standard error of the means ($n = 3$).

Figure 2. Evaluation of the efficacy of different sanitizers against *E. coli*: A) Calcium hypochlorite; B) Peracetic acid and C) Acidic electrolyzed water, after 1 min of fruit exposition to sanitizers. For each temperature, mean values not followed by the same uppercase letter are significantly different ($P < 0.05$). For each type of application, mean values not followed by the same lowercase letter are significantly different ($P < 0.05$). Vertical bars indicate the standard error of the means ($n = 3$).

TABLE 1. Physicochemical characterization of sanitizers exposed to different temperatures.

Temperature	Calcium hypochlorite			Peracetic acid			Acidic electrolyzed water		
	pH	ORP (mV)	Free Chlorine	pH	ORP (mV)	Free Chlorine	pH	ORP (mV)	Free Chlorine
4 °C	9.80 ±0.01a	602±0.01a	144±0.01a	3.51±0.01a	344±0.01b	7.80±0.02a	2.00±0.02a	1076±0.20a	3.90±0.01a
25 °C	8.94 ±0.01b	602±0.01a	140±0.01b	3.49±0.01b	349±0.01a	5.50±0.01b	1.77±0.01b	1069±0.10b	3.04±0.02b
35 °C	8.89 ±0.01c	588±0.01b	133±0.01c	3.32±0.01c	334±0.01c	5.20±0.01c	1.62±0.02c	1059±0.20c	2.85±0.01c

Data in the same column followed by different letters are significantly different ($P < 0.05$).

TABLE 2. Efficacy of sanitizers exposed to different temperatures and applied *in vitro* on microbial lethality.

Treatment	Temperature (°C)	<i>Salmonella</i> Lethality (log CFU/mL)			<i>E. coli</i> Lethality (log CFU/mL)		
		15 s	30 s	60 s	15 s	30 s	60 s
Calcium hypochlorite	4	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	25	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	35	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
Peracetic acid	4	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	25	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	35	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
Acidic electrolyzed water	4	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	25	6.84±0.21b B	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A
	35	5.60±0.02c B	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A	8.00±0.00a A

Data for each time of microbial exposition mean values not followed by the same uppercase letter are significantly different ($P < 0.05$). For each temperature, mean values not followed by the same lowercase letter are significantly different ($P < 0.05$).

FIGURE 1

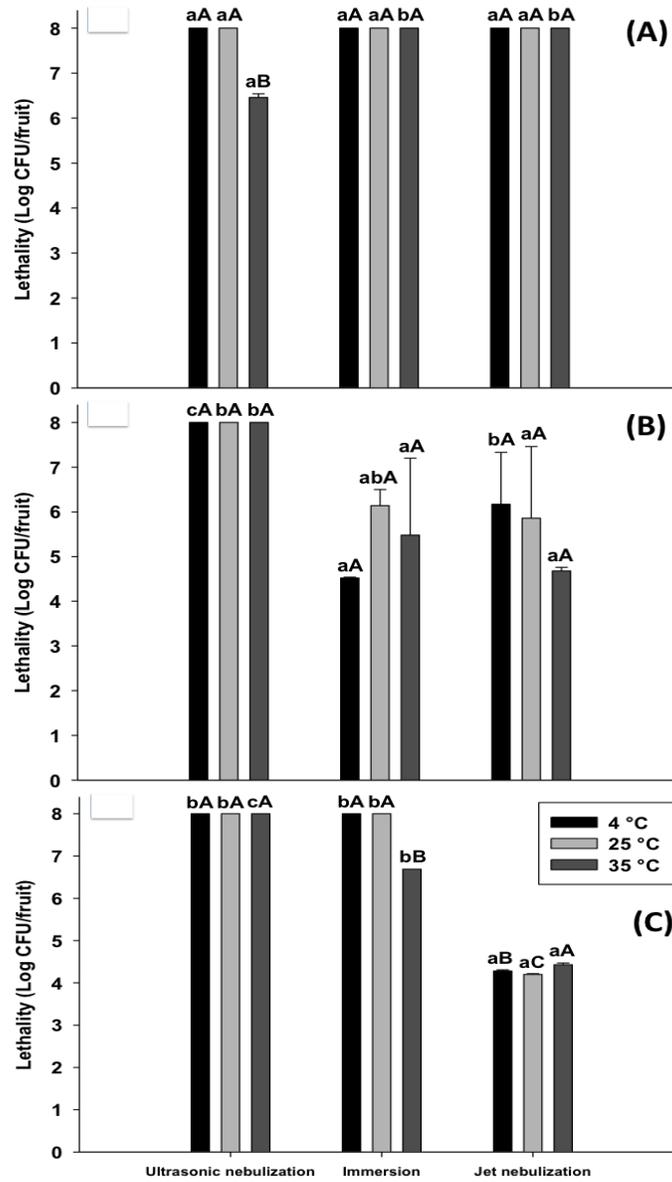
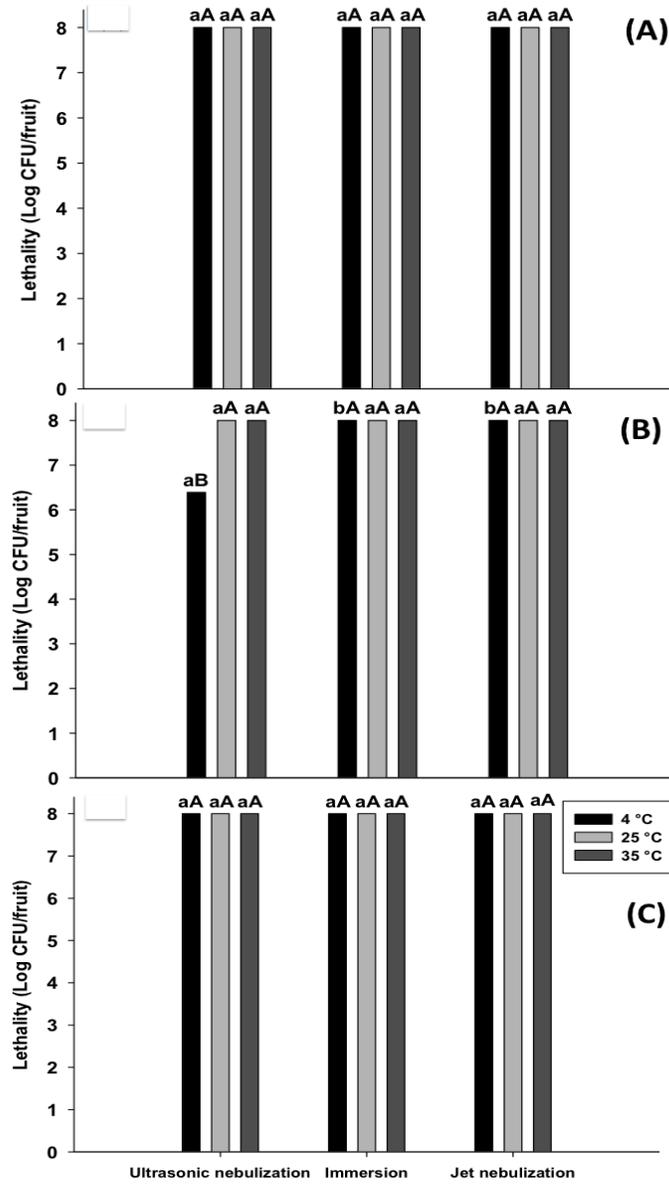


FIGURE 2



LA INSERCIÓN DE LA TECNOCENCIA PARA EL USO PROBATORIO DEL DERECHO PROCESAL DEL TRABAJO MEXICANO

M.C. Shaila Aleciram Cabrera Luna¹, M.A. Araceli Luna Bello²,
M.D. Karla de Montserrat Luna Gómez³ y M.A. Jorge Alberto Rodríguez García⁴

Resumen—El presente artículo muestra como la tecnociencia se debe de implementar en el derecho laboral. Ya que actualmente se considera que con el gran avance de la tecnociencia es necesario modificar la Ley Federal del Trabajo y las enseñanzas de esta rama en los estudiantes del derecho laboral. Entender el avance de la tecnociencia es esencial para comprender la complejidad inherente a la sociedad contemporánea, como por ejemplo: nuevos hábitos, nueva aceleración social, nuevo tiempo. El operador jurídico no puede quedar circunscripto al “normativismo legal” —leyes de hace décadas o aun recientes— y cerrar los ojos a las veloces transformaciones sociales.

Palabras clave— Tecnociencia, derecho laboral, Sociedad contemporánea, operador jurídico, Ley Federal del Trabajo.

Introducción

Es necesario explicar el origen del documento digital ya es elemental para el campo de estudio, porque hemos de recordar que sin la existencia del documento digital, el apartado creado por los legisladores, en la nueva reforma laboral no existiría.

Según el Dr. Guibourg la escritura sobre papel, tiene varias cualidades que la han tornado irremplazable: durabilidad, inalterabilidad, legibilidad y debidamente individualizada y firmada, posee además confiabilidad.

Estudiar el documento electrónico a la luz de estos caracteres, analizando si el mismo presenta estas características y cuáles son sus fortalezas y debilidades desde el punto de vista jurídico.

Un aspecto relevante es tener presente las teorías que consideran al documento como un escrito o como una representación.

La función de la informática y las nuevas técnicas de comunicación, así como la transferencia electrónica de datos, que permite intercambiar mensajes electrónicos en lugar de documentos escritos, son elementos del actual contexto digital que revalúan la concepción tradicional del documento y dan paso a los documentos electrónicos. El mensaje electrónico de datos es la esencia de los documentos electrónicos.

Conceptualizando el término: documento electrónico, sería aquel que se formó mediante el uso de una computadora, así como aquel formado por la computadora. ¿Cómo es esto? Bien, cuando decimos que es aquel formado por la computadora queremos decir que la computadora no solo materializa una voluntad externa sino que determina el contenido de esa voluntad, o sea que decide en el caso concreto conforme a una serie de datos y parámetros y a una programación adecuada.

Si analizamos la noción tradicional de documento referida al instrumento en el que queda plasmado un hecho que se exterioriza mediante signos materiales y permanentes del lenguaje, vemos como el documento electrónico cumple con los requisitos del documento en soporte papel, de que contiene un mensaje (texto alfanumérico o diseño gráfico) en lenguaje convencional (el de los bits) sobre soporte (cinta o disco) destinado a durar en el tiempo.

En cuanto a su contenido y forma el documento electrónico, reviste al igual que el documento en papel, un corpus, una grafía y un elemento intelectual o contenido, solo que ellos se revelan diferentes en un caso y en otro. Desde el punto de vista amplio el documento electrónico es un objeto físico cuya finalidad es conservar y transmitir información a través de mensajes en un lenguaje natural, realizado con intermediación de funciones electrónicas.

En la medida en que el contenido del documento sea relevante para el Derecho, es necesario que permanezca, esto es, que los datos queden fijados y la representación persista inalterable en todo el tiempo que sea menester para que se cumplan los fines jurídicamente perseguidos en cada caso. Por tanto el soporte informático debe permitir conservar la información por el tiempo que sea necesario.

¹ La M.C. Shaila Aleciram Cabrera Luna es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero. shailacabrera@uagro.mx

² La M.A. Araceli Luna Bello es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero. alunab@uagrovirtual.mx

³ La M.D. Karla de Montserrat Luna Gómez es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero. klunag@uagrovirtual.mx

⁴ El M.A. Jorge Alberto Rodríguez García es catedrático de la Escuela Preparatoria No. 47 de la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero. jorgerodriguez.educar@hotmail.com

Cabe recordar que la investigación del derecho forma parte de la investigación científica, en consecuencia su tratamiento debe de hacerse dentro del contexto general de la investigación.

En el tiempo y el espacio han estado vigentes normas jurídicas no solo inadecuadas sino en algunos casos, contrarias al propio derecho.

La tecnología día a día va avanzando a pasos agigantados, siendo a veces para el humano imposible poder seguir ese ritmo acelerado de crecimiento, esto también le ocurre a al Derecho Mexicano.

Como recordaremos en el año 2012 la Ley Federal del Trabajo sufrió una serie de reformas, al capítulo XII “*De las pruebas*” esta se llama; “*De los elementos aportados por los avances de la ciencia*”. Hemos de recordar que la real academia de la lengua española define de dos formas a la ciencia la primera como:

1. f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.
2. f. pl. Conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales. Facultad de Ciencias, a diferencia de Facultad de Letras.

Pero hemos de recordar que el derecho es una rama de estudio de las Ciencias Sociales, esto implica que está regida por los métodos de estudios de la ciencia.

Cuando los legisladores aplicaron el termino ciencia en la nueva reforma laboral, podemos encontrar la contradicción entre el termino ciencia, tecnología y tecnociencia, nos encontrándonos frente a una norma jurídica inadecuada, permitiendo que exista duda entre los juristas que van a utilizar dicha norma en el día a día. Estamos en presencia de una norma formalmente jurídica pero con vicios y deficiencia de origen.

Es por ello que considero menester el estudio de esta sección de la ley federal del trabajo, para que los futuros legisladores, consideren modificar ésta.

El objetivo general de esta investigación, es la búsqueda de la verdad de los conceptos de la ciencia y la tecnología. Para después poder confrontarlos con la aplicación jurídica, que los legisladores proponen en la Reforma Laboral del 2012 que sufrió la Ley Federal del Trabajo. Después de tener en claro estos conceptos, se analizara a fondo un nuevo concepto llamado “tecnociencia”. Esta investigación desea comprobar que este es el concepto adecuado, para la aplicación de la sección denominada; “*De los elementos aportados por los avances de la ciencia*” y esta tendría que ser modificada por los futuros legisladores y se tendría que llamar; “*De los elementos aportados por los avances de la tecnociencia*”.

Descripción del Método

Esta investigación será de carácter documental puesto que esta se caracteriza por el empleo predominante de todo tipo de documentos como fuentes de información: libros, revistas, registros gráficos, audio gráfico, iconográficos, internet, etc.

“Se le asocia normalmente con la investigación archivista y bibliográfica; concepto de documento, sin embargo es más amplio.” Se puede resumir también que la investigación documental es aquella que se realiza por medios de documentos.

Esta investigación utilizara el método hipotético-deductivo puesto que es el procedimiento o camino que sigues como investigador para hacer de su actividad una práctica científica.

Método deductivo.

Es un proceso subjetivo que parte de un conocimiento general, y llega utilizando instrumentos científicos a uno particular, de lo complejo a lo simple. La aplicación del método deductivo nos lleva a un conocimiento con grado de certeza absoluto. El método deductivo nos permite partir de un conjunto de hipótesis y llegar a una conclusión. Pasos por los cuales esta tesis pasara.

El método deductivo como herramienta del conocimiento científico está directamente relacionado con nuestra experiencia humana, nuestros sentidos y nuestra memoria, motivo por el cual debido a nuestras propias limitaciones no hubiese permitido con solo su aplicación el avance actual de la ciencia.

Método hipotético-deductivo.

Tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método combina la

reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

También se utilizara la metodología legislativa, ya que esta tesis tiene la finalidad de modificar la norma que estableció en la Reforma del año 2012, a la Ley Federal del Trabajo. Se utilizara este método, puesto que una de las premisas de este, es que la norma del derecho debe de estar dentro de la realidad social de acuerdo en el tiempo y el espacio en donde esta se necesita. Este método se complementa con el método histórico, el comparativo, el sociológico, el científico, etc.

Con respecto a la ciencia, la ciencia no puede ser vista, solamente como método, como una tradición acumulativa de conocimientos, habiendo descrito también sus relaciones con la producción y con la ideología en general. Es decir, que la ciencia deber ser considerada principalmente, desde su historia y su contexto social. Solo, a partir de un examen detallado de la interacción de la ciencia y la sociedad a lo largo de la historia, podemos empezar a comprender que significa la ciencia y que puede reservarnos el futuro.

El conocimiento científico no es solo uno de los factores que influyen en la generación y reemplazo de tecnologías, es también uno de los recursos con los que cuentan las sociedades contemporáneas para controlar los efectos no deseados del desarrollo tecnológico y reorientarlo. La actividad científica concretamente orientada a suministrar conocimiento para asesorar en la formulación de políticas se conoce con el nombre de ciencia reguladora. Una parte de la labor de este tipo de ciencia está relacionada con la regulación de la tecnología. Los análisis de impacto ambiental, la evaluación de tecnologías, los análisis de riesgos, etc., son ejemplos de ciencia reguladora.

El estudio académico de la ciencia raramente se ha ocupado del análisis de la ciencia reguladora. Este tipo de actividad científica presenta, sin embargo, problemas filosóficos muy interesantes. La relevancia de los compromisos metodológicos para el contenido de las afirmaciones de conocimiento y la interacción entre utilidades epistémicas y no-epistémicas son dos ejemplos.

Características de la ciencia académica y la ciencia reguladora

	Ciencia académica	Ciencia reguladora
<i>Metas</i>	"Verdades" originales y significativas.	"Verdades" relevantes para la formulación de políticas.
<i>Instituciones</i>	Universidades, organismos públicos de investigación.	Agencias gubernamentales, industrias.
<i>Productos</i>	Artículos científicos.	Informes y análisis de datos, que a menudo no se publican.
<i>Incentivos</i>	Reconocimiento profesional.	Conformidad con los requisitos legales.
<i>Plazos temporales</i>	Flexibilidad.	Plazos reglamentados, presiones institucionales.
<i>Opciones</i>	Aceptar la evidencia. Rechazar la evidencia. Esperar por más o mejores datos.	Aceptar la evidencia. Rechazar la evidencia.
<i>Instituciones de control</i>	Pares profesionales.	Instituciones legisladoras. Tribunales. Medios de comunicación.
<i>Procedimientos</i>	Revisión por pares, formal o informal.	Auditorías. Revisión reguladora profesional. Revisión judicial. Vigilancia legislativa.
<i>Estándares</i>	Ausencia de fraude y falsedad. Conformidad con los métodos aceptados por pares científicos. Significatividad estadística.	Ausencia de fraude y falsedad. Conformidad con los protocolos aprobados y con las directrices de la agencia institucional. Pruebas legales de suficiencia (e.g., evidencia substancial, preponderancia de la evidencia).

Tabla 1. Características de la ciencia académica y la ciencia reguladora

En la Tabla 1, se muestra una comparativa de la ciencia académica contra la ciencia reguladora. Y se aprecia como un concepto se entiende forma diferente cuando la ciencia tiene un enfoque académico y otro cuando la ciencia tiene el enfoque regulado. Ahora bien, esas características de la ciencia reguladora ayudan a comprender por qué las

controversias son tan frecuentes y desarrolladas con tanta tenacidad. En este sentido, un aumento de la participación de científicos no-gubernamentales y de otros agentes sociales en los procesos reguladores mejorara no solo la calidad, sino también la objetividad de los procesos científicos, de forma que la ciencia pueda utilizar procedimientos más sensibles a las incertidumbres e indeterminaciones propias de la ciencia reguladora.

Por su parte, la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos y científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes, servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y la satisfacción de las necesidades esenciales y los deseos de la humanidad.

El estudio de la tecnología es fundamental en el ámbito de los estudios ciencia, tecnología y sociedad. El análisis de los impactos tecnológicos, las políticas públicas de ciencia y tecnología, la regulación y gestión de la ciencia y la tecnología, entre otros típicos temas CTS, dependen, en alguna manera, de la visión que se tenga sobre la naturaleza de la tecnología.

La tecnología y el derecho mexicano

La lenta evolución en la aplicación de las nuevas tecnologías en materia procesal, sin duda, es consecuencia de la utilización gradual de las computadoras y el Internet. Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), hasta 2005, en México, aproximadamente el 28.5% de la población utilizaba las computadoras, y solamente el 17.7% utilizaba el Internet.

De igual manera, de la estadística del INEGI, se contabilizó hasta el año 2017 que en México existen 79.1 millones de usuarios de internet, tomando en cuenta que hasta el año 2015 había 119 millones 503 mil 753 habitantes en éste país, quiere decir que, aproximadamente un 65% de los mexicanos usan internet.



Gráfica 1. Cantidad de mexicanos que utilizan Internet actualmente.

En la Gráfica 1, se muestra la evolución del uso del Internet en México, donde se aprecia que actualmente existen poco más de 79 millones de mexicanos que utilizan el servicio de Internet, siendo como en el año 2017, tuvo un crecimiento el uso del Internet en nuestro país de un 12%, un porcentaje muy grande tomando en cuenta que venía de un año anterior de un 6% de crecimiento.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta investigación se pretende mostrar cómo se puede utilizar la tecnociencia como aliada en el área de derecho laboral en México y así poder darle otro enfoque a la Ley Federal del Trabajo. Y que los resultados y conclusiones tengan un eco para los legisladores de nuestras leyes que protegen al trabajador mexicano y pueda ser usada la tecnociencia en beneficio del trabajador.

La tecnociencia supone una serie de características que son necesarias para entender la práctica o praxiología tecnocientífica: cambios en la estructura de la práctica científica, más que del conocimiento; de las comunidades

científicas a las empresas tecnocientíficas, públicas y privadas; subordinación de los objetivos a otros fines: militares, empresariales, políticos y económicos ciencia y tecnología; de las comunidades científicas a las empresas tecnocientíficas: gestión empresarial, marketing; convergencia activa entre científicos y tecnólogos; agencia plural: empresarios, políticos, científico, tecnólogos, juristas, gestores e inversores; impactos medioambientales y sociales: tecnociencia y transformación de la sociedad, no solo de la naturaleza, sino siendo parte activa y reconocida del derecho laboral en México.

Conclusiones

Los resultados de ésta investigación documental se plasman en esta sección, donde se pretende resaltar esa importancia de la tecnociencia en el ámbito de derecho laboral. Estamos ciertamente ante una nueva era. Es cierto que Internet, Facebook, la computadora, crean posibles problemas como la dependencia o el predominio de los medios sobre los fines, pero estas son cuestiones afrontables con la práctica de las virtudes, como sucede con el uso de todos los instrumentos.

Retomando el tema de esta investigación el termino tecnociencia se entiende como la íntima conexión entre la ciencia y la tecnología y la cada vez más borrosa frontera de sus diferencias.

La tecnociencia cambia sustancialmente las conceptualizaciones que hasta ahora se venían desarrollando en los párrafos anteriores, sobre la ciencia y la tecnología, en la medida que el límite que marcaba la diferenciación entre ambas desaparece.

La tecnociencia es, precisamente, un recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia y tecnología y desdibujamiento de sus límites. El termino tecnociencia no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero si nos alerta que la investigación sobre ellas y las políticas prácticas que respecto a las mismas implementemos, tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo tecnociencia desea subrayar. Se trata, entonces, de tomar conciencia de la naturaleza de la actividad científica y tecnológica contemporánea.

La evolución tecnológica pone a la humanidad en constante transmutación social. De este modo, la versatilidad de las tecnologías impone una continua aceleración: lo que hoy es novedad, mañana es obsoleto —esto es claramente observable en el campo de la informática—. En efecto, se torna fundamental superar el anacronismo de la justicia penal y adecuarla a la sociedad contemporánea.

Recomendaciones

Después de haber analizado el concepto de la tecnociencia en el derecho laboral Mexicano que es la base medular de esta tesis es necesario empezar a implementar este nuevo concepto primeramente en las modificaciones realizadas a la Ley Federal del Trabajo el 12 de Noviembre del 2012, en el Capítulo XII, Sección Novena de “Los elementos aportados de los avances de la ciencia.”

Se considera que con el gran avance de la tecnociencia es necesario modificar la Ley Federal de Trabajo y las enseñanzas de esta rama en los estudiantes del Derecho Laboral.

La primera propuesta que se considera necesaria es dejar un lado las reformas realizadas el 30 de Noviembre del 2012 en este sentido el Capítulo XII Sección Novena de “Los elementos aportados de los avances de la ciencia.” En el Artículo 836- B lo que realizaron los diputados mexicanos desde mi punto de vista no fue más que un diccionario de términos de la tecnociencia ya que estos términos no pueden ser considerados conceptos científicos como tal y considero que no es necesario para el abogado litigante que estas definiciones se encuentren en nuestra ley, lo que sería necesario son los requisitos que deben de contener los documentos digitales para que estos puedan ser desahogados o valorados como prueba en un proceso laboral.

La segunda propuesta es en la educación de los futuros laboristas que se enfrentaran con el mundo actual como lo propone; la propuesta desarrollada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI: Educar para participar. Materiales para la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Papeles Iberoamericanos.

En el aspecto pedagógico, lograr que el alumno pueda construir y desarrollar estrategias cognitivas de identificación para abordar la complejidad del conocimiento tecnocientífico en los distintos ámbitos sociales, culturales, económicos, en específico; la aplicación de las leyes, el estudio de casos de derecho laboral específicos en donde la tecnociencia se encuentre involucrada, implementación de la tecnociencia como vía de prueba y parte de los nuevos procesos legales que puedan existir para agilizar la aplicación de la ley, a partir de los razonamientos y las reflexiones que debe hacer de su entorno, teniendo en cuenta las individualidades, las particularidades de los contextos sociales en los cuales se mueve.

Referencias

- GUIBOURG Ricardo y otros. "Manual de Informática Jurídica. Editorial Astrea. Buenos Aires, 1996. Páginas 235 y siguientes.
- GRUPO DE ESTUDIOS en Internet, Comercio electrónico & Telecomunicaciones e Informática. Universidad de los Andes. "Internet, Comercio Electrónico & Telecomunicaciones". Editorial Legis, Colombia, 2002. Página 18.
- SIRI, Julia. "El Notariado en la Era de la Tecnología". Fundación de Cultura Universitaria. Montevideo, febrero 2001. Página 53.
- Educación para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad," en Papeles Iberoamericanos, OEI, Madrid, 2008, p. 10.
- Garza Mercado, Ario. Manual de Técnicas de la Investigación, tercera edición, El colegio de México, México, 1981, p.p. 13-14.
- Jhon Bernal, Historia social de la ciencia. La ciencia en la historia, Ediciones Península, Barcelona, 1964, p.
- <http://lema.rae.es/drae/?val=ciencia>
- <http://lema.rae.es/drae/?val=ciencia>
- <http://www.inegi.gob.mx/>
- <https://www.economista.com.mx/tecnologia/7-graficos-sobre-los-usuarios-de-internet-en-Mexico-en-2018-20180517-0077.html>

Notas Biográficas

La **M.C. Shaila Aleciram Cabrera Luna** es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero. Cuenta con una trayectoria docente de 8 años en dicha Universidad, siendo coautora de un artículo publicado en la revista FESGRO en el año 2018 (<http://www.fesgro.mx>).

La **M.A. Araceli Luna Bello** es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero con tiempo completo. Con una trayectoria de 22 años dentro de dicha facultad, además cuenta con experiencia laboral en la iniciativa privada en el sector energético y en una importante empresa refresquera.

La **M.D. Karla de Montserrat Luna Gómez** es catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero. Ya con 6 años de experiencia como docente en ésta institución.

El **M.A. Jorge Alberto Rodríguez García** es catedrático de la Escuela Preparatoria No. 47 de la Universidad Autónoma de Guerrero. Cuenta con 15 años de experiencia en el área de informática y tecnología en el sector privado y 3 años como docente. Ha sido autor de un artículo publicado en la revista FESGRO en el año 2018 (<http://www.fesgro.mx>).

Obtención de almidón resistente tipo III mediante ciclos de calentamiento-enfriamiento en extrusión

M.T.A. Ángel Humberto Cabrera Ramírez¹, M.I. Oscar Yael Barrón García², L.B. Alexa Ivanna González Orozco³, Dr. Eduardo Morales Sánchez⁴, Dr. Gonzalo Velázquez de la Cruz⁵, Dra. Ma. Guadalupe Méndez Montealvo⁶, Dra. Marcela Gaytán-Martínez⁷

Resumen— El almidón es el polisacárido de reserva de energía más abundante en la naturaleza, está constituido por dos polímeros de glucosa: amilosa y amilopectina. La amilopectina son cadenas lineales de D-glucosa con uniones α -1 \rightarrow 4 (~95%) ramificadas cada 20 o 22 unidades con enlaces α -1 \rightarrow 6 (~5%). La amilosa son cadenas lineales de D-glucosa con uniones α -1 \rightarrow 4 (~99.5%), con mínimas ramificaciones (<0.5%). La relación amilosa/amilopectina otorga propiedades al almidón, una de ellas es la digestibilidad la cual se han reportado que estos pueden generar complejos con baja susceptibilidad a la digestión enzimática, conocidos como almidón resistente. El almidón resistente (AR) se clasifica en 5 tipos en función de su fuente y/o forma de obtención: AR1, AR2, AR3, AR4 y AR5. Específicamente el AR3 resulta de la retrogradación de almidones gelatinizados. El AR y los subproductos derivados de este tras la fermentación colónica han mostrado tener múltiples efectos benéficos sobre la salud, lo que ha generado un interés creciente sobre este. Múltiples estudios han buscado definir las condiciones de procesamiento adecuadas que propicien el incremento de AR3 empleando autoclave, extrusión, annealing, y altas presiones hidrostáticas. De éstas, el proceso de autoclave empleando ciclos de calentamiento-enfriamiento (C-E) es de las más reportadas para obtener AR3. Actualmente no hay estudios que evalúen la obtención de AR por medio de extrusión empleando ciclos de calentamiento-enfriamiento C-E. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es obtener AR3 por medio de extrusión empleando ciclos de C-E. Para este trabajo se utilizó 250 gr de almidón nativo de maíz al 60% de humedad, se dejó estabilizar por 30 min y se sometió a extrusión (5rpm, 100°C), se enfrió (~4°C) y repitió el proceso hasta completar 5 ciclos. Para cada ciclo de C-E se caracterizó el almidón extruido midiendo viscosidad, entalpia (DSC) y contenido de AR. Los resultados obtenidos muestran que ciclos de CE por extrusión aumentaron el contenido de AR 3.8 veces respecto al almidón nativo. Por otro lado, la viscosidad inicial aumenta al igual que la capacidad de absorción de agua y la entalpia disminuye por cada ciclo indicando que el almidón se gelatiniza y retrograda más en cada ciclo, permitiendo la generación de complejos formando AR3. Los ciclos de calentamiento y enfriamiento por extrusión mostraron ser una técnica rápida y eficaz para la obtención de almidón resistente.

Palabras clave— Almidón resistente, Extrusión, ciclos calentamiento-enfriamiento, annealing.

I. INTRODUCCIÓN

Los carbohidratos son los principales constituyentes de la dieta representando del 60 al 70% el consumo energético total, siendo el almidón el carbohidrato por excelencia. El almidón es el polisacárido de reserva más abundante en el reino vegetal, encontrándose en tubérculos, raíces, cereales y legumbres (Bean et al., 2019). Este compuesto por dos polímeros de glucosa, la amilosa y la amilopectina, los cuales presentan pequeñas diferencias entre

¹ El M.T.A. Ángel Humberto Cabrera-Ramírez es alumno de Doctorado en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. acabrerar1300@alumno.ipn.mx

² El M.I. Oscar Yael Barrón García es alumno de Doctorado en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. obarrong1602@alumno.ipn.mx

³ La L.B. Alexa Ivanna González Orozco es alumna de Maestría en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. agonzalezol103@alumno.ipn.mx

⁴ El Dr. Eduardo Morales Sánchez es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. emoraless@ipn.mx

⁵ El Dr. Gonzalo Velázquez de la Cruz es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. gvelazquezd@ipn.mx

⁶ La Dra. Ma. Guadalupe Méndez Montealvo es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. cmendez@ipn.mx

⁷ La Dra. Marcela Gaytán Martínez es Profesor Investigador en el Posgrado en Ciencia y Tecnología de Alimentos en Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. marcelagaytanm@yahoo.com.mx

sí. La amilopeptina son cadenas lineales de d-glucosa enlazadas cerca del 95% $\alpha(1\rightarrow4)$ y un 5% con enlaces $\alpha(1\rightarrow6)$ cada 20 o 22 unidades en función de la fuente botánica (Tester et al., 2004). Por otro lado, la amilosa esencialmente es una cadena lineal de glucosas con enlaces glucídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ (~99.5%) y una mínima fracción de ramificaciones por enlaces $\alpha(1\rightarrow6)$. Se sabe que las moléculas de amilosa con grado de polimerización de entre 500 a 6000 residuos de glucosas se dividen de una a 20 cadenas (Coultrate, 2002).

Antiguamente se consideraba que el almidón se hidrolizaba y se absorbía prácticamente en su totalidad en el intestino delgado (Alejandro et al., 1987), sin embargo, posteriormente se mostró que el almidón estaba constituido por diversas fracciones, las cuales son de baja, media y rápida digestión (Lehmann and Robin, 2007). Actualmente, se conoce que las fracciones de almidón con baja tasa de digestión, se pueden clasificar cinco tipos principales en función circunstancias que generan la resistencia a la acción enzimática y son conocidos como almidón resistente (Khoozani et al., 2018). Específicamente el almidón resistente tipo 3 se obtiene tras la retrogradación del almidón gelatinizado. El AR y los subproductos derivados de este tras la fermentación colónica han mostrado tener múltiples efectos benéficos sobre la salud, lo que ha generado un interés creciente sobre este (Ashwar et al., 2016; Haralampu, 2000; Villarreal et al., 2018). Múltiples estudios han buscado definir las condiciones de procesamiento adecuadas que propicien el incremento de AR3 empleando autoclave (Singh et al., 2010), extrusión (Yan et al., 2019; Zhang et al., 2015), annealing (Chung et al., 2009), y altas presiones hidrostáticas (Linsberger-Martin et al., 2012). Sin embargo, ninguna de las metodologías resulta mostrar incrementos consistentes en el AR, siendo los ciclos de calentamiento-enfriamiento (CE) por autoclave una de las más prometedoras (Singh et al., 2010). Actualmente no hay estudios que evalúen el uso de ciclos CE en extrusión, por lo que el efecto de este procesamiento sobre el contenido de AR3 aún es desconocido. Por lo anterior, este proyecto buscó obtener de AR3 a partir de almidón de maíz tratado con ciclos de calentamiento y enfriamiento en extrusión.

II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

A. Materiales

Se empleó almidón de maíz, el cual fue acondicionado al 60% de humedad y se dejó en reposo durante 30 minutos.

B. Ciclos de calentamiento-enfriamiento en extrusión

Se empleó un extrusor de tornillo simple con relación $L/D=20$ y con un diámetro de 2.2 cm. El extrusor fue desarrollado en el CICATA-IPN-QRO (Solicitud de patente MX/a/2017/016262). Se emplearon 450g de almidón de maíz con 60% de humedad, el cual fue sometido a extrusión con una velocidad fija de 10 rpm y 100°C . Se dejó enfriar 1 hora a $\sim 4^{\circ}\text{C}$, y se volvió a procesar bajo las mismas condiciones. Este proceso se repitió hasta obtener cinco ciclos de extrusión C-E.

C. Caracterización del material extrudido

1) Perfil de viscosidad

Se utilizó el método AACC 1955 (61-02) con algunas modificaciones. Se empleó el reómetro (Anton Paar Physica Modelo MCR-101, Austria). Se colocaron 3 g de muestra (base seca) con 18 mL de agua destilada. Se usó una rampa de temperatura de 50 a 92°C con una tasa de incremento de $5.6^{\circ}\text{C}/\text{min}$, manteniendo 5 minutos la temperatura de 92°C y descendiendo a 50°C a la misma velocidad. Durante el método se mantendrá constante la agitación a 196 rpm.

2) Perfil térmico

Se llevó a cabo en el equipo DSC Stare system Mettler Toledo, con una rampa de calentamiento, de 30 a 135°C con una razón de $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Se colocarán $3\text{ mg} \pm 0.1$ de muestra en crisoles de aluminio estándar de $40\ \mu\text{L}$, se agregarán $7\ \mu\text{L}$ de agua. La cápsula se selló y se realizó la medición (Bustos Vázquez et al., 2010).

3) Contenido de almidón resistente

Para la determinación de almidón resistente montó la técnica certificada por la (AOAC, 2002)(método 2002.02) y AACC (2001) (método 32-40.01), mediante el kit enzimático K-RSTAR adquirido de Megazyme International Irlanda, siguiendo las instrucciones proporcionadas.

4) Índice de absorción de agua (IAA) e índice de solubilidad en agua (ISA)

En un tubo de polipropileno de peso conocido se colocaron 2.5g de muestra, a la cual se le adicionó 40 mL de agua destilada, se dejó en incubación en baño maría a 30°C por 30 minutos con agitación constante. Posteriormente fueron

centrifugados a 3000 rpm por 10 minutos, el sobrenadante se colocó en charolas a peso contante y se llevó a una estufa de secado a 105°C por 24 hrs, se pesó. Por otro lado, la fase sólida (gel) contenido en él tuvo se pesó.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La Figura 1 muestra el contenido de almidón resistente en el almidón nativo, así como en las muestras tratadas por El contenido de almidón resistente en el almidón de maíz nativo fue de 3.96 ± 0.1 mg/100 mg. Como se observa en la figura 1 el contenido de almidón resistente mostró una tendencia a incrementar tras cada ciclo de procesamiento ($r=0.98$), siendo el quinto el que presentó el mayor contenido con una media de 14.95 ± 0.12 mg/100 mg, presentando un incremento de 3.8 veces más respecto al contenido en el almidón nativo. De igual manera se puede apreciar que el efecto de los ciclos se torna más fuerte a partir del tercer ciclo, donde los tratamientos subsecuentes son estadísticamente deferentes de todos los demás. Yan et al., (2019) encontraron que el contenido de AR tendió a disminuir después del proceso de extrusión, asociando esta reducción a la gelatinización del almidón volviéndolo más digerible obteniendo aun así valores de hasta 60%, cabe destacar que en su estudio no mencionan la velocidad de tornillo, pero si la de la velocidad de alimentación la cual fue de 1.5 kg/h. Por otro lado se han reportado contenidos de AR de 1.1% en almidón el cual incrementa hasta el 9.7% tras el proceso de extrusión a 150 °C, con 27.5% de humedad y 70 rpm, representando aproximadamente 8.81 veces más respecto al nativo (Dupuis et al., 2014).

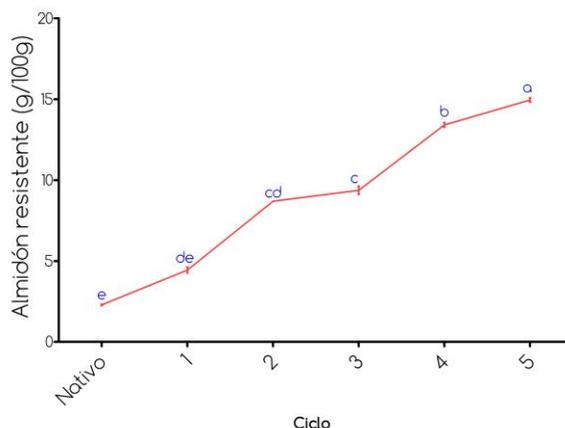


Figura 1 Contenido de almidón resistente en almidón de maíz nativo y tratado por ciclos de C-E

En la tabla 1 se muestra las propiedades de pasta del almidón nativo y tratado por extrusión. La temperatura de pasting no mostro ser diferente entre ciclos con una media de 49°C, sin embargo, el nativo fue estadísticamente diferente presentando el mayor valor con 71.8 ± 1.04 °C. Viscosidad inicial mostró una tendencia a incrementar respecto al incremento del ciclo ($r=0.785$), este incremento en la viscosidad inicial evidencia el grado de gelatinización, ya que cuanto mayor sea el grado de gelatinización mayor será la absorción de agua y por ende mayor será su viscosidad inicial. Por el contrario, la viscosidad mínima ($r=-0.925$), final ($r=-0.939$) y de retrogradación($r=-0.925$) mostraron una fuerte tendencia a disminuir respecto a los ciclos de CE en extrusión.

Tabla 1 Propiedades térmicas y de pasta del almidón nativo y tratado por ciclos CE en extrusión

		Nativo	Ciclo C-E				
			1	2	3	4	5
Viscosidad	Tp	71.8 ± 1.04 ^a	50.8 ± 1.02 ^b	50.4 ± 0.1 ^b	50.1 ± 0.04 ^b	49 ± 0.1 ^b	48.7 ± 0.1 ^b
	inicial	7.1 ± 0.1 ^b	24 ± 1 ^b	33 ± 2 ^b	43 ± 4 ^b	58 ± 1 ^b	247 ± 37 ^a
	Máxima	9093 ± 430 ^a	6297 ± 548 ^b	3165 ± 158 ^c	2419 ± 151 ^c	2314 ± 57 ^c	2625 ± 198 ^c
	Mínima	4269 ± 74 ^b	4495 ± 101 ^a	2249 ± 2 ^c	1565 ± 29 ^d	1308 ± 26 ^e	1123 ± 35 ^e
	Final	9569 ± 165 ^a	10765 ± 799 ^a	7168 ± 393 ^b	4122 ± 239 ^c	3166 ± 36 ^c	2709 ± 196 ^c
Pico IV en DSC	Inicial (°C)	Nd	111.2	106.81	105.74	107.42	103.63
	Pico (°C)	Nd	115.53	113.37	112.7	113.74	110.55
	Final (°C)	Nd	120.24	118.66	118.06	119.7	116.76
	ΔH (J/g)	Nd	0.098	0.94	1.21	1.74	1.31

En la figura 2 se observan los perfiles térmicos del almidón nativo, así como el de los ciclos de CE en extrusión, mientras que en la Tabla 1 se presentan sus propiedades térmicas, específicamente el pico IV asociado a la transición de los complejos de la amilosa. En forma general en el termograma se identificaron 4 picos, donde el segundo es el pico característico de la gelatinización del almidón de maíz, el cuarto se asocia al contenido de almidón resistente. En forma general el pico I y II tienden a disminuir respecto al incremento de los ciclos de extrusión, iniciando con una entalpia de 4.49 J/g a 0.2 J/g para el pico I, mientras que el pico II ($r=-0.661$) paso de 13.25 J/g (nativo) a 0.029 J/g (ciclo 5), de igual manera el pico III ($r=-0.859$) mostró esta tendencia a disminuir. Por otro lado, el pico IV ($r=0.902$) mostró una fuerte tendencia a incrementar su entalpia respecto a el incremento en los ciclos de procesamiento.

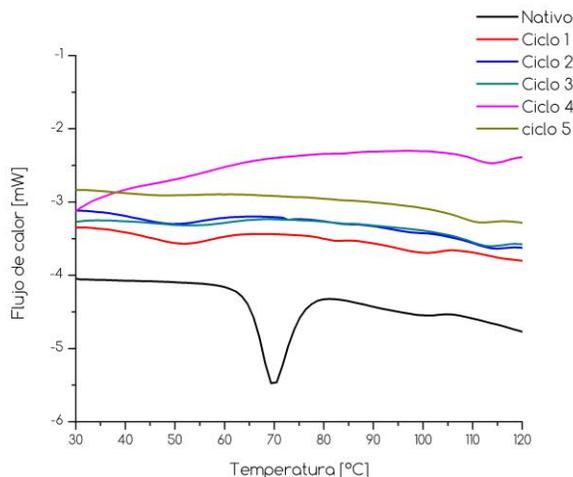


Figura 2 Perfil térmico del almidón nativo y tratado por ciclos de CE en extrusión.

Respecto al primer pico, Cai et al., (2019) lo asocian con la estructura cristalina de la amilopeptina en almidón de arroz, quienes observaron que esta región disminuía tras el tratamiento, asociándolo a un aumento en la gelatinización de la amilopeptina y un posible melting de la lámina cristalina, por lo que podríamos sugerir que en el primer ciclo de CE se pudiera estar dando una reorganización en las cadenas de amilopeptina, lo que podría explicar la aparición del primer pico de entalpia en los cada ciclo cuya entalpia tiende a aumentar respecto al ciclo. Por otro lado, el pico IV se

correlaciono positivamente con el contenido de almidón resistente ($r=0.871$), indicándonos que entre mayor sea el contenido de AR mayor será la entalpia en este.

Al igual que los datos encontrados en este estudio, Yan et al., (2019) reporta una disminución en la entalpia de gelatinización del almidón de maíz tras el proceso de extrusión partiendo de 8.67 J/g (nativo) llegando a 1.5 J/g para el extrudido.

Finalmente, en la Figura 3 se muestra el índice de absorción de agua, el cual mostró una tendencia a incrementar respecto al número de ciclos, obteniéndose el mayor valor en el quinto ciclo con una mdia de 8.94 ± 0.15 g de gel/g de harina, mientras que el menor valor se obtuvo en el primer ciclo con 7.46 ± 0.02 g de gel/g de harina. Mientras que para el índice de solubilidad en agua no se observó diferencia significativa tendiendo a presentar un valor medio de 1.5 % (Figura 4). El índice de absorción de agua es una medida indirecta de las interacciones de las cadenas poliméricas de generadas a partir de las zonas cristalinas y amorfas del granulo de almidón, destacando que la amilopectina es el principal contituyente de la región cristalina del almidón, por lo que su capacidad de absorción de agua depende en gran medida de este (Yan et al., 2019). Yan et al., (2019) reportan que valores que van de 9 a los 12 g de gel/g asociando este incremento a un aumento en la gelatinización del almidón, lo que aumento la capacidad de absorción de agua de estos, lo que concuerda con los datos obtenidos en IAA y en viscosidad inicial. Cabe destacar que los valores encontrados en nuestro estudio se encuentran ligeramente por debajo de este rango, a excepción del obtenido tras el quinto ciclo, estas diferencias pueden ser resultado de las condiciones de procesameinto y del tipo de almidón empleado.

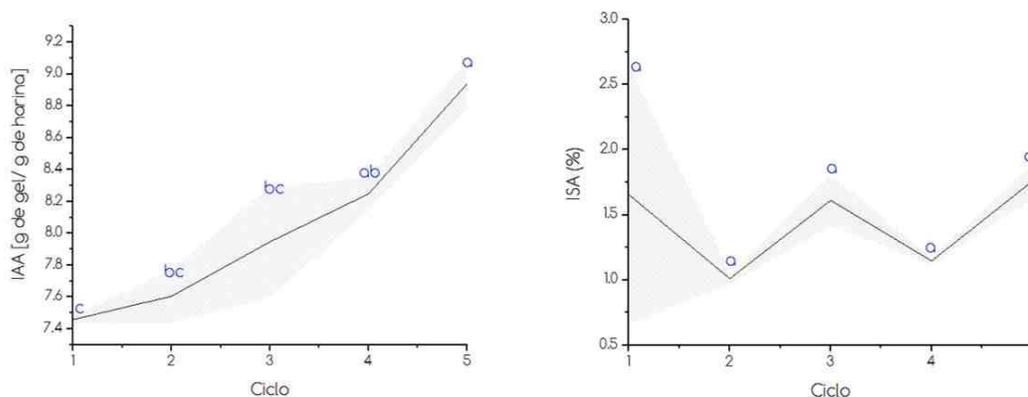


Figura 3 Índice de absorción de agua (IAA) e índice de solubilidad en agua (ISA) de los almidones obtenidos de los ciclos CE en extrusión.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los ciclos de calentamiento y enfriamiento en el extrusor incrementan el contenido de almidón resistente hasta 3.8 veces más que el almidón nativo, por otra parte, la capacidad de absorción de agua aumenta al igual que la viscosidad inicial. Por otro lado, el pico de entalpia a los 115 °C se correlacionó positivamente con el contenido de almidón resistente, así como con el ciclo de CE. Finalmente, la viscosidad máxima, mínima y final tienden a disminuir respecto a los ciclos de extrusión.

Conclusiones

Los ciclos de calentamiento y enfriamiento por extrusión son una buena alternativa para incrementar el contenido de AR3. El efecto de los ciclos de C-E es el reordenamiento de la amilosa y la amilopectina generando complejos por la retrogradación del almidón gelatinizado. Los ciclos de CE propician la formación de complejos inter e intramoleculares entre los polímeros constituyentes del almidón, dificultando la acción enzimática y por ende su digestibilidad, convirtiéndolo en un almidón resistente.

Recomendaciones

Para trabajo a futuro se realizarán estudios a más profundidad empleando otras técnicas de caracterización como DRX, FTIR y SEM para determinar y demostrar de manera más fehaciente como se genera el AR3 en cada ciclo de C-E empleando extrusión.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, Sáyago-Ayerdi, S.G., Vargas-Torres, A., Tovar, J., Ascencio-Otero, T.E., Bello-Pérez, L.A., 1987. Journal of food composition and analysis., Journal of Food Composition and Analysis; 20(3-4), pp 175-181 (2007). Academic Press.
- AOAC, 2002. Guidelines for Single Laboratory Validation of Chemical Methods for Dietary Supplements and Botanicals. J. AOAC Int. <https://doi.org/10.1063/1.4915424>
- Ashwar, B.A., Gani, A., Shah, A., Wani, I.A., Masoodi, F.A., 2016. Preparation, health benefits and applications of resistant starch-a review. Starch - Stärke 68, 287–301. <https://doi.org/10.1002/star.201500064>
- Bean, S.R., Zhu, L., Smith, B.M., Wilson, J.D., Ioerger, B.P., Tilley, M., 2019. Starch and Protein Chemistry and Functional Properties, Sorghum and Millets. AACCI. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811527-5.00006-X>
- Bustos Vázquez, Z.G., Gómez-Aldapa, C.A., Tellez Luis, S.J., Jonguitd Pratt, L.E., Trejo Ramírez, P.M., Ochoa Martínez, A., Castro Rojas, J., 2010. Caracterización Del Almidón De Dos Variedades De Sorgo Del Estado De Tamaulipas CLO8613, 1–10.
- Cai, C., Wei, B., Tian, Y., Ma, R., Chen, L., Qiu, L., 2019. Structural changes of chemically modified rice starch by one-step reactive extrusion. Food Chem. 288, 354–360. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.017>
- Chung, H.-J., Liu, Q., Hoover, R., 2009. Impact of annealing and heat-moisture treatment on rapidly digestible, slowly digestible and resistant starch levels in native and gelatinized corn, pea and lentil starches. Carbohydr. Polym. 75, 436–447. <https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2008.08.006>
- Coulter, T.P. (Tom P., 2002. Food : the chemistry of its components. Royal Society of Chemistry.
- Dupuis, J.H., Liu, Q., Yada, R.Y., 2014. Methodologies for Increasing the Resistant Starch Content of Food Starches: A Review. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 13, 1219–1234. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12104>
- Haralampu, S., 2000. Resistant starch—a review of the physical properties and biological impact of RS3. Carbohydr. Polym. 41, 285–292. [https://doi.org/10.1016/S0144-8617\(99\)00147-2](https://doi.org/10.1016/S0144-8617(99)00147-2)
- Khoozani, A.A., Birch, J., Bekhit, A.E.A., Science, F., 2018. Resistant Starch Preparation Methods, in: Encyclopedia of Food Chemistry. Elsevier, pp. 1–5. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22491-8>
- Lehmann, U., Robin, F., 2007. Slowly digestible starch – its structure and health implications: a review. Trends Food Sci. Technol. 18, 346–355. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2007.02.009>
- Linsberger-Martin, G., Lukasch, B., Berghofer, E., 2012. Effects of high hydrostatic pressure on the RS content of amaranth, quinoa and wheat starch. Starch - Stärke 64, 157–165. <https://doi.org/10.1002/star.201100065>
- Singh, J., Dartois, A., Kaur, L., 2010. Starch digestibility in food matrix: a review. Trends Food Sci. Technol. 21, 168–180. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2009.12.001>
- Tester, R.F., Karkalas, J., Qi, X., 2004. Starch - Composition, fine structure and architecture. J. Cereal Sci. 39, 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2003.12.001>
- Villaruel, P., Gómez, C., Vera, C., Torres, J., 2018. Almidón resistente: Características tecnológicas e intereses fisiológicos. Rev. Chil. Nutr. 45, 271–278. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400271>
- Yan, X., Wu, Z., Li, M., Yin, F., Ren, K., Tao, H., 2019. The combined effects of extrusion and heat-moisture treatment on the physicochemical properties and digestibility of corn starch. Int. J. Biol. Macromol. 134, 1108–1112. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.05.112>
- Zhang, B., Dhital, S., Flanagan, B.M., Luckman, P., Halley, P.J., Gidley, M.J., 2015. Extrusion induced low-order starch matrices: Enzymic hydrolysis and structure. Carbohydr. Polym. 134, 485–496. <https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2015.07.095>

AULA INVERSA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN: UN CASO DE ÉXITO EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN INFORMÁTICA DEL CUCIÉNEGA

MCA Mireya Cacho Ruiz¹, MCA Liliana Serrano Zúñiga²,
Dra. Ma. del Carmen Nolasco Salcedo³, M.P.C Claudia Verónica Trujillo González⁴

Resumen— El presente artículo, muestra el análisis de los resultados obtenidos mediante el uso de aula inversa, dentro de la unidad de aprendizaje de Programación; para alumnos de la carrera de Ingeniería en Informática, del Centro Universitario de la Ciénega, en Ocotlán Jalisco, México. Tomando como base dos unidades de competencia: Programación básica y Estructuras de selección, control y estructuras de datos básicas; para las cuales se implementaron 3 estrategias didácticas, en forma de asignaciones, a través de una plataforma educativa. Al final, se comparó el resultado obtenido el semestre anterior al estudio, con el alcanzado a través del uso de estrategias de aprendizaje, logrando un incremento significativo en el puntaje de calificación.

Palabras clave— aula inversa, estrategias didácticas, plataforma educativa.

Introducción

Actualmente, se ha observado que existe una amplia relación entre la educación y las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Los estudiantes cuentan con acceso a las TIC, ya sea dentro de las aulas, en sus casas o desde el lugar donde se ubiquen en ese instante, a través de celulares, tablets, computadoras o dispositivos electrónicos, que cuenten con acceso a internet. Como docentes, una forma de concebir como oportunidad, dicha relación, es mediante el uso del aula inversa y el diseño y aplicación de estrategias educativas, para lograr que, a través de una plataforma educativa, el aprendizaje sea interesante para el alumnado. Lo cual, pudiese llegar a convertirse de uso cotidiano, como cualquier otra aplicación instalada en su dispositivo.

Como lo afirma García Barrera (2013), “invertir una clase implica un enfoque integral por medio del cual se combina una enseñanza presencial directa con métodos que toman de referencia una perspectiva constructiva del aprendizaje”. De modo que las expectativas de implementar el aula invertida se centran en el proceso de construcción del conocimiento y del desarrollo de habilidades para la reflexión y el análisis lo que implica el logro del aprendizaje acorde con la era digital.

Cacho, Nolasco et al (2017) proponen que “el modelo de aula invertida es una alternativa de enseñanza novedosa y atractiva que transforma el ambiente de aprendizaje del alumno, haciéndolo más interactivo y dinámico, ayudándoles a los docentes a robustecer sus estrategias metodológicas, redefiniendo su nuevo rol y de los estudiantes; donde éstos últimos pasan a ser más autónomos y responsables en el proceso de aprendizaje, mientras que el docente hace el rol de guía de los estudiantes para investigar”

Descripción del Método

En la investigación presentada por Cacho, Nolasco et al (2017), se expone la idea de diseñar tres estrategias didácticas, en forma de asignaciones, por medio de la implementación de la metodología del aula inversa, dentro de la unidad de aprendizaje de Programación; para alumnos de la carrera de Ingeniería en Informática, del Centro Universitario de la Ciénega, en Ocotlán Jalisco, México. El programa para la unidad de aprendizaje de Programación, está conformado por cuatro unidades de competencia; de las cuales se seleccionaron Programación básica y Estructuras de selección, control y estructuras de datos básicas. Se presentan las tres estrategias utilizadas, en forma de tabla, para la unidad de competencia de programación.

Dentro de las propuestas presentadas por Cacho, Nolasco et al (2017 p. 237-241), se aprecia en la **tabla 1**, una estrategia para la unidad de competencia de Programación básica, con el objetivo de lograr que el alumno logre conocer e identificar variables y tipos de datos en Java. En la **tabla 2**, se muestra una estrategia para la unidad de competencia de Estructuras de selección, control y Estructuras de datos básicas; para lograr que el alumno conozca y

¹ MCA Mireya Cacho Ruiz es Profesora de Ingeniería en Computación, del Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, México mireyacacho@hotmail.com (autor corresponsal)

² MCA Liliana Serrano Zúñiga es Profesora de Ingeniería en Computación, del Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, México lilianaserranozuniga@yahoo.com.mx

³ Dra. Ma. del Carmen Nolasco Salcedo es Profesora de Ingeniería en Computación, del Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, México mcns08@gmail.com

⁴ M.P.C Claudia Verónica Trujillo González

utilice las estructuras de selección en java, permitiendo la escritura de programas capaces de tomar decisiones acerca de los cálculos a efectuar, en función de las características del problema a resolver. Mientras que en la **tabla 3**, se presenta una estrategia para la unidad de competencia de Estructuras de selección, control y Estructuras de datos básicas; donde el objetivo es lograr que el alumno conozca y utilice las estructuras de iteración-repetición en java, para construir programas que ejecuten secciones específicas de código, una cantidad determinada de veces, en función de las características del problema a resolver.

Dichas estrategias, se aplicaron a un grupo conformado por 21 alumnos de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Informática.

La plataforma educativa elegida para la implementación de las estrategias didácticas fue Google Classroom, debido a que tanto el alumnado, como el profesorado del Centro Universitario, cuentan con correo institucional de Google Gmail, el cual funciona en dispositivos Android, iOS y de escritorio.

Resultados

Goodwin & Miller (2013) sostienen que “hasta la fecha, no hay una base de investigación científica que indique exactamente qué tan bien funcionan las aulas invertidas. Pero algunos datos no científicos preliminares sugieren que el aula invertida puede producir beneficios. En una encuesta de 453 maestros que invirtieron sus aulas, el 67 por ciento informó un aumento en los puntajes de las pruebas, con beneficios particulares para los estudiantes en clases de colocación avanzada y los estudiantes con necesidades especiales; 80 por ciento reportó mejores actitudes de los estudiantes; y el 99 por ciento dijo que voltearían sus aulas nuevamente el próximo año”.

Para nuestro caso de estudio, al concluir el avance programático, de las unidades de aprendizaje de Programación básica y Estructuras de selección, control y estructuras de datos básicas; se aplicó un examen a un grupo 21 alumnos tomados como muestra, para evaluar el nivel de aprendizaje adquirido, a través del uso de estrategias de aprendizaje, por medio de la aplicación del método de aula inversa; el promedio general fue de 85. Comparado con el grupo control, integrado por alumnos del semestre anterior al estudio, donde fue utilizado un método de enseñanza tradicional, el promedio general fue de 72. De lo anterior, se observa un incremento del promedio en un 18%. Lo cual es favorecedor y demuestra que se tiene un caso de éxito.

Lo anterior, propicia un mayor interés en diseñar mayor número de estrategias educativas y quizá la implementación del aula invertida de manera total, en alguna de las asignaturas.

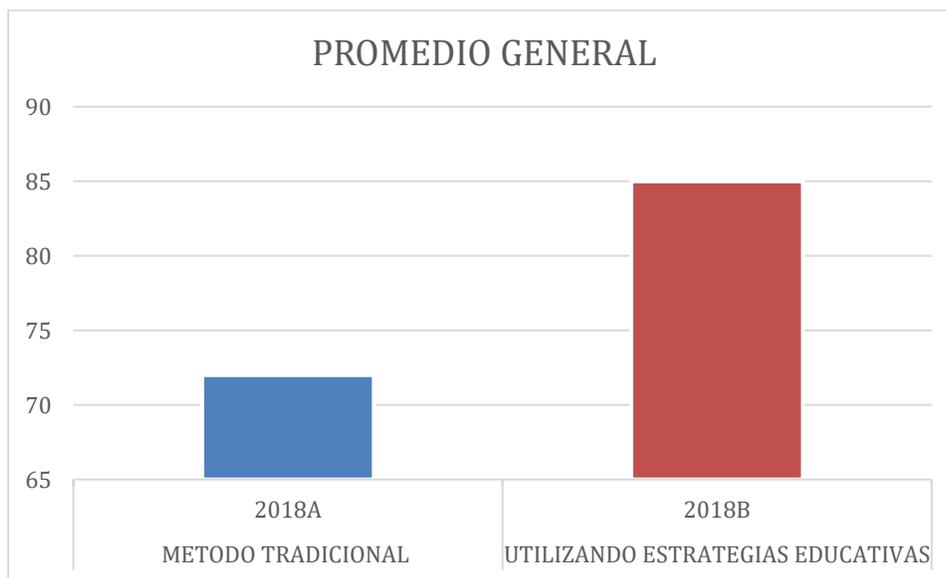


Gráfico 1 Beneficio reportado mediante el uso de aula invertida y estrategias educativas. Elaboración propia.

Adicionalmente, en el instrumento de evaluación, se incluyó un apartado especial de comentarios, para conocer las opiniones de los estudiantes, respecto al modelo de aula invertida implementado, el cual era desconocido para la mayoría de ellos hasta entonces. En la Tabla 1 se presentan algunos comentarios, tomados de manera literal, los cuales permiten conocer a cerca de las reflexiones de los estudiantes.

Estudiante	Reflexión
Estudiante 1	<i>“Al inicio se me hacía muy tedioso entrar a la plataforma, revisar el material y realizar las asignaciones, al final me fui acostumbrando”</i>
Estudiante 4	<i>“El aula invertida es algo novedoso para la mayoría de nosotros, ya que estamos acostumbrados al método tradicional”</i>
Estudiante 7	<i>“En un principio se me hacía que invertía demasiado tiempo en la plataforma y después me fui organizando para administrar mejor mis tiempos y eso me facilitó el uso de la plataforma”</i>
Estudiante 18	<i>“La ventaja que le veo a este metodo, es que me hace pensar más y analizar los materiales, además si tengo dudas, podemos comentar con los compañeros y el maestro nos ayuda a aclararlas también”</i>
Estudiante 20	<i>“Creo que invierto mucho más tiempo con este modelo, además tengo otras materias a las cuales también me tengo que dedicar”</i>

Tabla 1 Reflexiones a cerca del uso de aula unvertida y estrategias didácticas. Elaboración propia.

Lo expresado en los comentarios, en su mayoría fueron positivos, lo cual es satisfactorio, porque se favorece un aprendizaje significativo y el trabajo autónomo de los alumnos. En caso contrario, en el comentario realizado por el alumno 20, se logra apreciar que tiene dificultad o hasta cierta resistencia al uso del modelo de aula invertida. Lo cual se considera entendible, comparandolo con resultados de otros estudios que fueron reportados por Platero, Tejeiro y Reis (2015), sobre la resistencia de algunos alumnos al trabajar por primera vez con el modelo de aula invertida.

El Gráfico 2, muestra que el 28.57% de alumnos se abstuvieron de realizar comentarios acerca de la mencionada implementación.

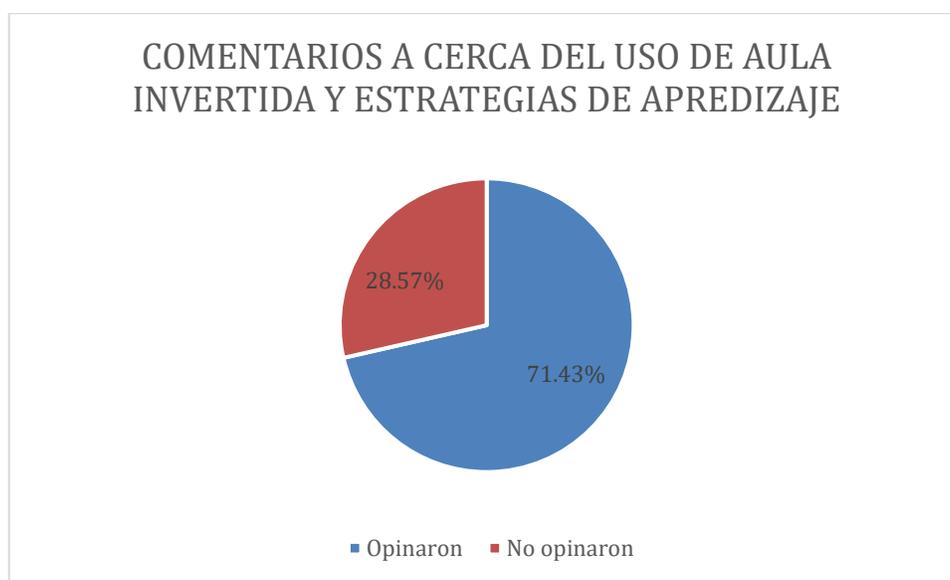


Gráfico 2 Porcentaje de alumnos que expresaron su opinión. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Gráfico 3, en relación al porcentaje de cumplimiento de cada una de las asignaciones, por parte de los estudiantes, se observa un fenómeno que llama la atención a las autoras del presente material. Al inicio del estudio, hubo un cumplimiento del 85% de los estudiantes, conforme los alumnos avanzaban en la realización de asignaciones, se percibió un mayor interés, lo cual se ve reflejado en el aumento del nivel de cumplimiento. Al final del estudio, para la estrategia 3, el 100% del grupo completó las asignaciones. Por lo que se puede afirmar, que el uso de estrategias de aprendizaje a través del aula invertida, propicia en el alumno, un aumento en el interés de su propio aprendizaje. Haciéndolos partícipes de su propio proceso de enseñanza aprendizaje. Al mismo tiempo, la retroalimentación profesor-estudiante promueve que la enseñanza y el aprendizaje del alumnado, se dirijan hacia un mismo sentido.



Gráfico 3 Cumplimiento de asignaciones. Elaboración propia.

Conclusiones

La implementación exitosa del modelo de aula invertida y el uso de estrategias didácticas, ha despertado el interés en las Autoras del presente material, por diseñar estrategias para las cuatro unidades de competencia que conforman la unidad de aprendizaje de Programación, lo cual se podrá ver reflejado en el incremento de los índices del rendimiento académico de los estudiantes. Además de aprovechar al máximo el uso de las tecnologías y el proceso de instrucción basado en las necesidades de aprendizaje del alumnado. Esto sin dejar a un lado, la retroalimentación de manera presencial.

El modelo de aula invertida favorece a que los alumnos se involucren en mayor medida en su proceso de enseñanza aprendizaje. Además de observarse una mayor interrelación entre el docente y estudiantes.

Se pretende mejorar y aplicar las estrategias educativas diseñadas a lo largo de algunos semestres posteriores al estudio, con el fin de continuar analizando los resultados obtenidos, que permitan tener una mayor visión que indique el nivel de éxito de dicha implementación.

Referencias

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. EE.UU.: International Society for Technology in Education.

Cacho, M., Nolasco, M., Serrano, L. y Gómez, N. (2017) Diseño de estrategias didácticas mediante el uso de la metodología de aula inversa, para la unidad de aprendizaje de Programación, impartida en las carreras de Ing. En Computación e Ing. en Informática del Centro Universitario de la Ciénega. *Investigación en la Educación Superior: Eje de Competencias*. pp. 236-242. Libro Electrónico en CDROM ISBN 978-1-939982-30-8.

García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances en supervisión educativa*. Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España.

Goodwin, B & Miller, K. (2013). Evidence on flipped classrooms is still coming in. *Educational Leadership*, 70(6), 78-80. Recuperado el 4 de mayo de 2019 desde <https://bit.ly/1clfxgX>

Platero, J., Tejeiro, M. y Reis, F. (2015). La aplicación del Flipped classroom en el curso de dirección estratégica. *XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* pp. 119-133, Universidad Europea de Madrid.

Tedesco, J.C. (2010). *La educación en el horizonte 2020*. Madrid: Fundación Santillana.

Notas Biográficas

La **MCA. Mireya Cacho Ruiz** en 1996, obtuvo el título de Lic. en Informática en el Instituto Tecnológico de Jiquilpan; realizó estudios de posgrado en la Maestría en Computación Aplicada con especialidad en Bases de Datos por la Universidad de Guadalajara, obteniendo el grado en el 2006. Actualmente es Profesora de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias Básicas del Centro Universitario de la Ciénega perteneciente a la Universidad de Guadalajara, México. Realiza trabajos de procesamiento de lenguajes formales mediante la aplicación de Teoría de Automatas; aplicaciones mediante la utilización de algoritmos para encontrar los caminos más cortos con conexión a bases de datos. Perteneció al Programa PROMEP (Programa de Mejora del Profesorado de las Instituciones de Educación Superior) desde el año 2008. Ha publicado artículos en la Revista de la Ciénega y en diversos congresos nacionales.

La **MCA. Liliana Serrano Zúñiga** en 1995, obtuvo el título de Lic. En Informática en el Instituto Tecnológico de Ocotlán; Terminó sus estudios de posgrado en Computación Aplicada con mención en Programación, perteneciente a la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba, obteniendo el grado en el año 2002. Actualmente se desempeña como Profesora de Tiempo Completo del Centro Universitario de la Ciénega, en la sede Ocotlán Jalisco. Perteneció al Programa PROMEP desde el año 2005. Ha publicado artículos en la Revista de la Ciénega y en diversos congresos nacionales.

La **Dra. Ma. Del Carmen Nolasco Salcedo** tiene doctorado en Educación, de la Universidad Santander, maestría en Computación Aplicada con mención en Programación, de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba, de formación Licenciatura en Informática del Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, Jalisco, se desempeña como Profesora de Tiempo Completo del Centro Universitario de la Ciénega, con sede en Ocotlán Jalisco. cuenta con el reconocimiento del Perfil PROMEP desde el 2007, es candidato a investigador en el Sistema Nacional de Investigadores, ha participado como Miembro del comité científico en el IV congreso en línea en conocimiento libre y educación CLED 2013, ha participado con capítulos en los siguientes libros:

- Innovación y Desarrollo Tecnológico con Responsabilidad Social, capítulo "sistema de información administrativo para el control y administración de usuarios: caso laboratorio de computación".
- La Educación y las Tecnologías en el Contexto de la Globalización, capítulo "¿Blended Learning, modelo potencial para el aprendizaje por competencias?"
- Globalización y configuraciones culturales y particulares, capítulo "La globalización y las tecnologías en la educación.

Ha participado en congresos tales como:

V conferencia Internacional sobre Educación y Formación basada en Nuevas Tecnologías "Online Educa Madrid", Participante, Madrid, España, 2005

XII Congreso Internacional de Informática en la Educación, en el marco de la Convención INFORMÁTICA 2007, Ponente, La Habana, Cuba, 2007

V Congreso Internacional y VI Jornadas en línea en Conocimiento Libre y Educación #CLED2014, ponente

Organizador del 1er foro de universitarios en acción: Construyendo el conocimiento en herramientas de la sociedad, en el Centro Universitario de la Ciénega

Organizador del 1er coloquio de investigación en Ingeniería de Software: desarrollo ágil, entorno de trabajo para explorar todo su potencial.

La **MCP. Claudia Verónica Trujillo González** en el 2000 obtuvo el título de Licenciatura en Derecho, en el Centro Universitario de la Ciénega sede La Barca, realizó estudios de posgrado en la maestría de Ciencias Políticas por la Universidad de Guadalajara en el año 2007. Actualmente es profesora en el Departamento de Justicia y Derecho del Centro Universitario de la Ciénega, Sede La Barca. Es autora de 20 artículos en congresos nacionales e internacionales.

Localización en tiempo real con técnicas de emisión láser de un robot móvil caminante

Ing. Víctor Germán Calán Uc¹, Dr. Julio Cesar Solano Vargas²

Resumen: En este artículo se presenta la integración de las mediciones obtenidas a través de un LiDAR 2d ejecutando las librerías de ROS (Robot Operating System) sobre una Raspberry Pi 3, siendo parte integral de la plataforma de control del robot móvil caminante. Al montar el sensor y tarjeta embebida sobre el robot móvil de tipo hexápodo, se realiza SLAM (Simultaneous Locating And Mapping) a través de un área determinada, con esto se puede generar y almacenar un mapa en donde se aprecia el movimiento del robot. La gran adaptabilidad a terrenos irregulares de los robots móviles tipo hexápodo facilita su aplicación en labores de vigilancia y monitoreo donde el robot se tenga de desplazar sobre superficies variadas.

Palabras clave: robot movil, hexápodo, lidar, SLAM, ROS.

Introducción

En este proyecto se implementa la localización de un robot móvil en un área delimitada, esto por medio del escaneo 2d realizado a través de un sensor tipo LiDAR. Las mediciones obtenidas se emplean para realizar SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) a través de las librerías de ROS (Robot Operating System) ejecutándose sobre una tarjeta embebida. Esta tarjeta consiste en una placa Raspberry Pi 3 B+ sobre la que se ejecuta Ubuntu Mate 16.04 con ROS Kinetic; el modelo del sensor LiDAR es el Hokuyo URG-04LX-UG01. Entre las ventajas con que cuenta ROS es la gran comunidad de usuarios y desarrolladores, por lo que las librerías se encuentran en actualización constante. Existe una gran cantidad de paquetes que se pueden añadir a ROS y que permiten localizar al robot por medio de la información obtenida de las mediciones del LiDAR.

La técnica denominada SLAM es usada en robótica y el desarrollo de sistemas autónomos para generar un mapa de un entorno a priori desconocido para el robot, con lo que se puede estimar su trayectoria al momento de moverse dentro de esa área.

Para la realización de las mediciones y mapeo del entorno los sistemas se colocaron sobre una plataforma robótica móvil del tipo hexápodo; este robot consta de los actuadores necesarios para mover sus patas, batería y sistema de control por medio de radio frecuencia. Al ser un robot completamente funcional por ser un modelo de tipo comercial, el proyecto se enfoca solamente en la parte del mapeo y localización de una manera general, por lo que es posible que se pueda implementar sobre otros tipos de robots móviles o bien en otras aplicaciones de localización. Entre las capacidades de la tarjeta Raspberry Pi se encuentra la posibilidad de crear una red inalámbrica WiFi que establezca un enlace punto a punto con una PC remota donde se pueda visualizar la información captada por la instrumentación. Con estos datos se genera un mapa del área en la que se encuentra el robot para que el usuario determine las acciones a realizar, pudiendo desempeñar diversas actividades de monitoreo o vigilancia por ejemplo.

Desarrollo

Generación de trayectorias y navegación.

Cuando se desea tener idea sobre la ubicación donde se encuentra el robot, es requisito tener noción sobre el movimiento realizado por este, para plantear esta temática, se pone en contexto la localización del robot móvil sobre un plano. Si se desea saber la localización de un objeto sobre el plano es necesario contar con las coordenadas y el ángulo de orientación. Partiendo de esta representación, es posible representar las coordenadas de un punto en un sistema de referencia mediante coordenadas polares. Las coordenadas se dan por la distancia al origen r y el ángulo θ para formar un vector en el eje X_A .

¹ El Ing. Víctor Germán Calán Uc labora en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial en Santiago de Querétaro, especializándose en temas metrológicos, de instrumentación y control, así como implementación de sistemas de medición, victor.calan@cidesi.edu.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Julio Cesar Solano Vargas es Profesor Investigador en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, cuenta con amplia experiencia en el campo de la robótica móvil, desarrollo de sistemas de control y ha dirigido numerosos proyectos de tesis, miembro SNI, jsolano@cidesi.edu.mx

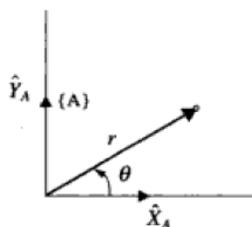


Figura 1. Representación por coordenadas polares.

Para facilitar las tareas de navegación se han logrado implementar técnicas basadas en métodos probabilísticos que tratan de encontrar una distribución que proporcione una idea de la posición del robot y el mapa del entorno donde se encuentre. Definiendo unas variables estocásticas al modelo probabilista propuesto por Thrun y Burgard (2006) se tienen:

- x_i : Realiza un modelado que estima una variable en un tiempo i . Considerando el enfoque del SLAM, dicha variable representa la posición del robot y el mapa. Esta variable se denomina “estado oculto” ya que su estimación se basa en otras variables que si son observables.
- z_i : Representa la observación en cada instante del tiempo i , puede contener información como puede ser la distancia y posición de algunos objetos de referencia para la localización.
- u_i : Modela los algoritmos de movimiento del robot en cualquier instante de i , al igual pudiera representar la información proveniente de la odometría.

Cada instante del tiempo t puede coincidir con cada momento en que se va actualizando la información; con esta consideración se puede estimar la probabilidad de solución al problema planteado por el SLAM como:

$$p(x_{1:t} | z_{1:t}, u_{1:t})$$

La distribución de estado $x_{1:t}$ que presenta mejor adaptación a las observaciones realizadas y la información de los actuadores y la odometría. El poder resolver la problemática planteada por el SLAM, implica la estimación de una distribución probabilista para la variable que nos muestra el estado del sistema en cada instante del tiempo.

Todos los movimientos realizados por el robot y las mediciones de los sensores, se ven afectados por el ruido en cierta proporción. El objetivo principal de los métodos de localización y navegación probabilística es la de proporcionar la mejor estimación del estado del robot, basándose en la información previa y vinculándola con funciones de distribución. La estimación final será una distribución probabilística por la incertidumbre asociada.

Medición con LiDAR a través de ROS

En la implementación del proyecto se estableció una arquitectura de tipo modular entre los elementos que integran el robot y los sistemas embebidos con que interactúan los sensores y tarjeta de control. En la figura inferior se ejemplifica la manera como el hardware se encuentra configurado.

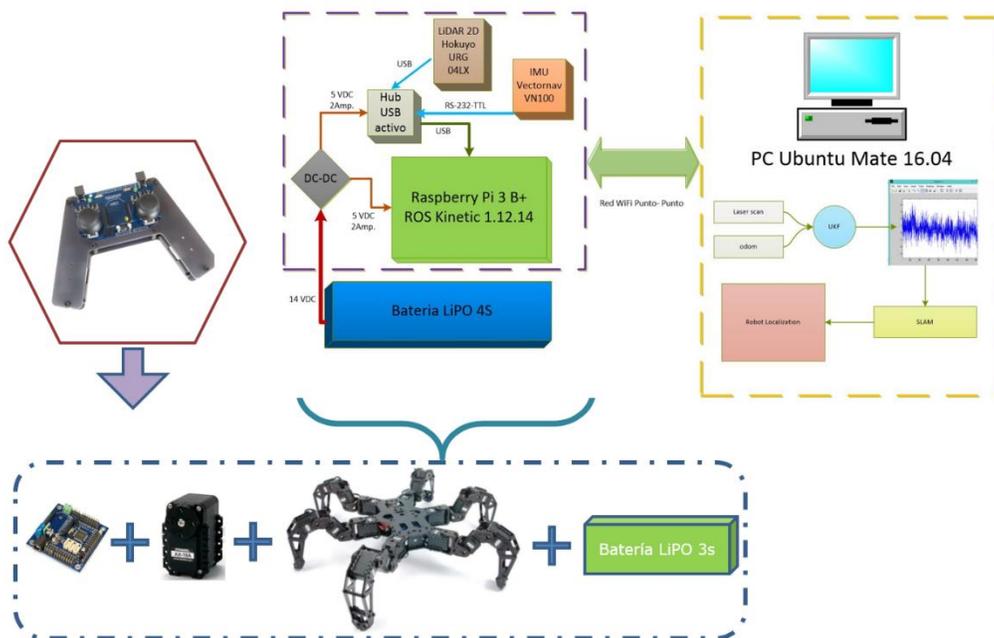


Figura 2. Arquitectura general del sistema que comprende la instrumentación y la computadora embebida de control que se coloca sobre el robot.

Se integra como sensor principal un LiDAR. Este se comunica con la tarjeta controladora a través de un hub usb del tipo activo; con el fin de alimentar adecuadamente los sensores ya que la corriente en los puertos usb de la Raspberry Pi es insuficiente para la instrumentación. La alimentación es suministrada por una batería de tipo LiPO con una tarjeta reguladora de los niveles de tensión a 5 VDC y de 3 A.

El LiDAR Hokuyo URG-04LX-UG01 es un escáner 2D cuya fuente de luz para el sensor es un láser infrarrojo con 785 nm de longitud de onda. El área de escaneo comprende un semicírculo de 240°, ver figura 3.

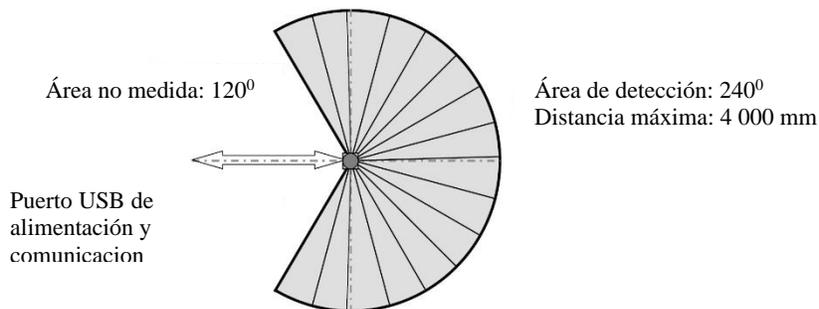


Figura 3. Área detectable por el sensor, esta distancia puede variar con el tamaño del objeto de interés.

La radiación del haz laser crea una interacción con el objeto a medir, en este proceso la información del objeto a medir se “imprime” en el haz. Una parte de este haz retorna al detector que se encarga de convertir esta información captada por el haz en datos útiles y entendibles para el usuario (Donges y Noll, 2015).

Para este proyecto se empleó la Raspberry Pi 3 Model B+, la cual cuenta con mejoras significativas en velocidad del procesador y conectividad inalámbrica. Las características se describen más a detalle en la tabla 1.

CPU + GPU: Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz
RAM: 1GB LPDDR2 SDRAM
Wi-Fi + Bluetooth: 2.4GHz y 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac, Bluetooth
Ethernet: Gigabit Ethernet sobre USB 2.0 (300 Mbps)
GPIO de 40 pines
HDMI
4 puertos USB 2.0
Puerto CSI y DSI para conectar una cámara y una pantalla táctil
Salida de audio estéreo y vídeo compuesto
Micro-SD
Power-over-Ethernet (PoE)

Tabla 1. Características de la tarjeta Raspberry Pi 3 B+

El sistema operativo se instaló sobre una tarjeta microSD de 16 GB con una imagen de Linux Ubuntu Mate 16, se eligió esta versión del sistema operativo debido a que tiene mayor madurez en la depuración del núcleo y mejor estabilidad en las librerías. Se instaló la versión de ROS Kinetic Kame en la tarjeta embebida; ROS consiste en un conjunto de librerías que proporcionan muchas funcionalidades. Los llamados topics consisten en la implementación de un mecanismo publish-subscribe o productor-consumidor, gestionados a través de un controlador principal llamado ROS Master, para entender más a fondo estos términos se presentan las siguientes definiciones:

- Master: Gestor único y principal de las librerías y paquetes que se estén ejecutando por el sistema operativo, denominado roscore.
- Host: Computadora dentro de una red de ROS, identificada por medio de su dirección IP.
- Nodo: Cualquier proceso que hace uso del entorno de desarrollo de ROS.
- Topic: Se trata de un canal de comunicación unidireccional y asíncrona a través de que se realiza el enlace del tipo publish-subscribe.
- Message: Consiste en una estructura de datos específica que es usada por los topics.

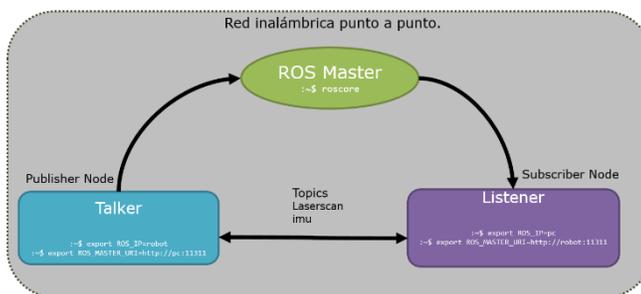


Figura 4. Arquitectura usada por ROS para enlace entre computadoras.

Se maneja una arquitectura de comunicación por medio de una red inalámbrica punto a punto entre la Raspberry Pi, denominada Talker y una PC remota llamada Listener. Por medio de esta estrategia se publican los topics correspondientes a los sensores y variables que se desean monitorear.

Pruebas y resultados

Se logró configurar y establecer el enlace entre el talker y listener, siendo estos la Raspberry Pi y una PC portátil. Todos los componentes se instalaron sobre una placa de acrílico destinada para tal fin y de la manera mostrada en la figura 2, a su vez que dicha placa fue montada sobre el cuerpo principal de la estructura del robot y se dispusieron de dos baterías del tipo LiPO para tener fuentes de alimentación separadas y evitar la interferencia de ruidos eléctricos entre la etapa de control y de potencia.

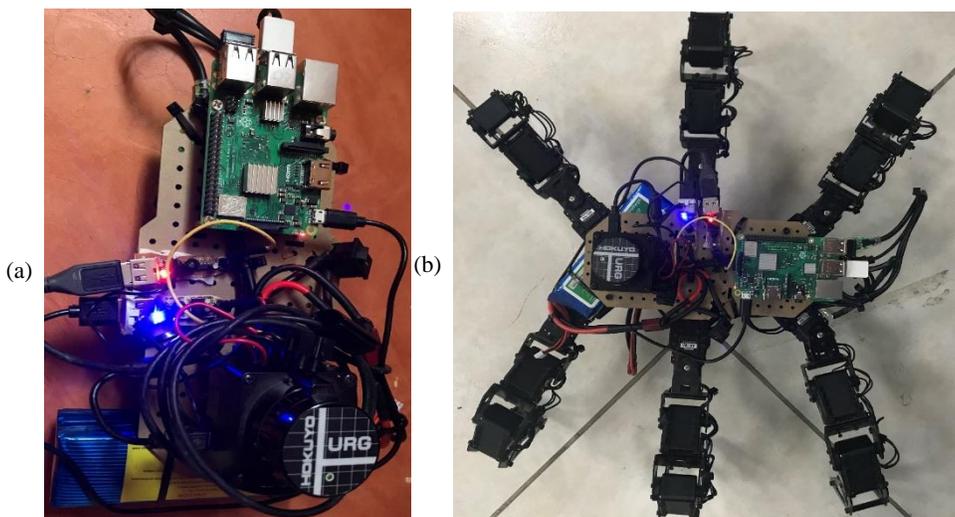


Figura 5. Placa con la Raspberry Pi y el LiDAR: (a) Tarjeta Raspberry sobre la placa de acrílico durante la depuración de software; (b) Placa con los componentes instalados sobre el robot.

En primera instancia, a través de la Raspberry Pi se crea una red inalámbrica punto a punto desde la antena del modem integrado en la misma tarjeta; teniendo ya la establecida la red, dentro de la terminal se ejecutan los comandos:

- `::~$ roscore`
- `::~$ roslaunch urg_node urg_lidar.launch`

Estos comandos inicializan las rutinas de ROS Master para establecer la comunicación entre la tarjeta y el LiDAR. Cuando se ha realizado el enlace entre la Raspberry Pi con el LiDAR es necesario obtener la dirección IP que corresponda a la Raspberry y la PC remota dentro de la misma red inalámbrica creada, para este paso se deben correr los siguientes comandos dentro de la terminal de Linux:

- `::~$ hostname -I`

Proporciona la dirección IP para la computadora en cuestión, para esto ambos equipos que se deseen enlazar deben estar dentro de la misma red local.

- `::~$ export ROS_IP=localhost`

Por medio de este comando se publica dentro de la red local la dirección IP que corresponda a la computadora

- `::~$ export ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311`

Con esto ROS publica los topics para que otros nodos puedan suscribirse a estos. Este nombre puede ser usado por los demás nodos para entrar en contacto con los topics y las bibliotecas al emplear sus funcionalidades.

- `::~$ rostopic list`

Al ejecutar este comando se enlistan los topics publicados dentro de la red local y el nombre con que se identifican.

Posterior a la inicialización de los paquetes específicos de ROS para el enlace remoto, dentro de la terminal en la Raspberry Pi ejecutamos los comandos específicos para leer la información del LiDAR. Previo a esto se deben contar con los paquetes correspondientes a estos dispositivos, los cuales están disponibles para su uso libre a través de la comunidad de desarrolladores y el propio fabricante. La información obtenida a través de los sensores y transmitida por la red WiFi entre la Raspberry Pi y la PC se visualiza a través de una aplicación denominada RViz que se encuentra contenida en los paquetes de ROS; se trata de un visualizador de datos útil y con varias funcionalidades. Dentro de la interfaz de RViz se puede acceder a los topics publicados en la red desde el host remoto.

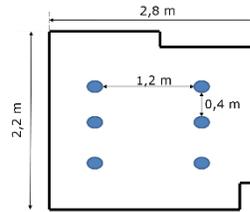


Figura 6. Dimensiones aproximadas del área donde se realizaron las pruebas.

Habiendo configurado los parámetros de RViz adecuadamente se visualizan las mediciones obtenidas con el LiDAR. Para la experimentación se propuso un entorno de trabajo cerrado con unas dimensiones aproximadas de 2,2 x 2,8 m, de igual forma se colocaron seis objetos circulares dentro del área de trabajo con el fin de evaluar la capacidad de detección del LiDAR para objetos a modo de referencias o landmarks. Al iniciar las lecturas del escáner estas se visualizan dentro de la interfaz principal de RViz y a su vez se genera un mapa en dos dimensiones del entorno donde se localiza el robot; esta reconstrucción esta generada al mismo nivel con respecto al piso en que se localiza el sensor del LiDAR, generando una representación cartesiana del área de trabajo y además los objetos dentro del entorno se logran identificar adecuadamente.

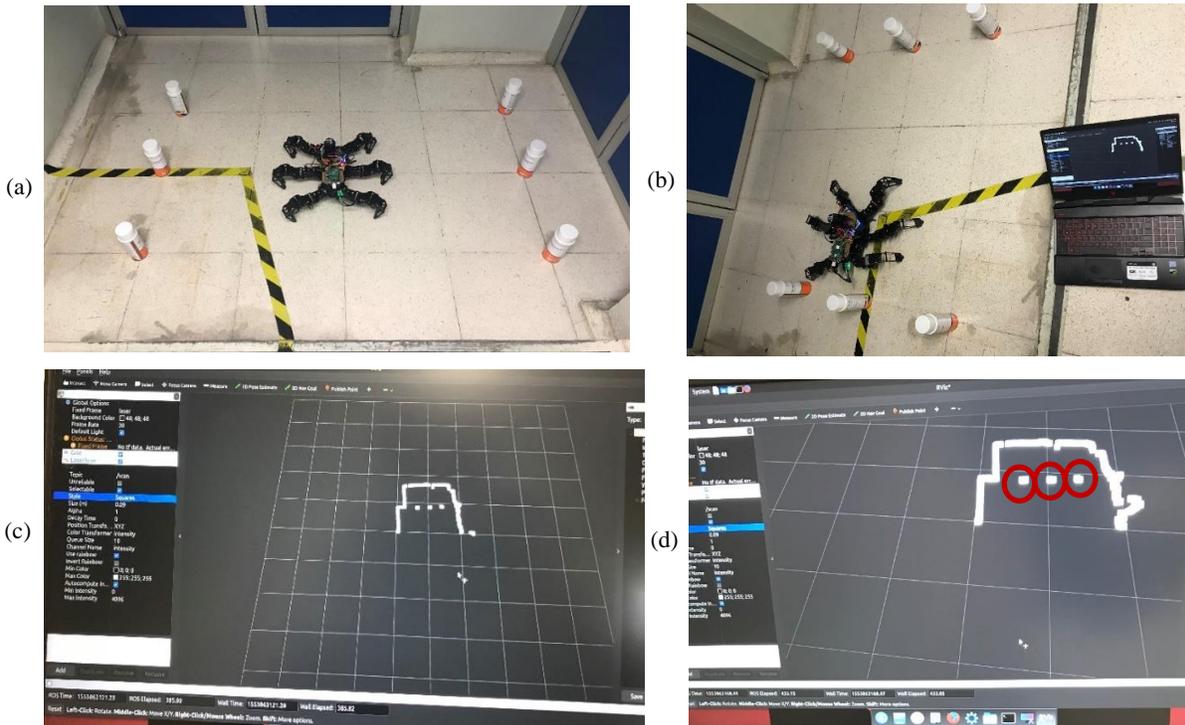


Figura 7. Posicionamiento del robot sobre el área de trabajo propuesto para la experimentación: (a) Robot colocado sobre el entorno antes de iniciar las lecturas; (b) Desplazamiento manual por control remoto del robot; (c) Pantalla mostrada por RViz durante el escaneo; (d) Muestra de las lecturas obtenidas durante las pruebas y los objetos identificados en esa sección.

Conclusiones

A través de la realización de este trabajo se pudo constatar la versatilidad de la arquitectura incluida en la computadora embebida Raspberry Pi, la cual permite incluir un sistema operativo completo basado en Linux y con las librerías de ROS permite la adición de diversos dispositivos como sensores y actuadores. Esto facilitó la integración del LiDAR para realizar las mediciones del entorno donde se colocó el robot y establecer el enlace con la computadora que actuaba como cliente remoto, lo que permite visualizar en tiempo real las lecturas obtenidas por medio de la red WiFi de la Raspberry Pi. Al contar con una plataforma robótica comercial se facilitó la instalación de la placa que contenía todos los componentes y el control de movimiento del robot se realizó manualmente. Sin embargo esta propuesta de instrumentación y computadora embebida fácilmente se puede integrar sobre distintas arquitecturas de robots móviles de acuerdo a los requerimientos de desarrollo.

Posteriormente se pretende lograr un sistema de control integrando el control de los actuadores del robot que permitiría desplazarlo de un punto a otro de acuerdo a las trayectorias generadas por los algoritmos de localización y mapeo, haciéndolo autónomo. Al igual se pudieran incluir más instrumentación como un gps o encoders en caso de tener que instalarse sobre un robot móvil con ruedas. El hecho que ROS este desarrollado bajo el concepto del software libre facilita la constante mejora y depuración por parte de la comunidad de desarrolladores para la ampliación de funcionalidades e ir escalando constantemente el robot.

Referencias

- Anderson, N. (1997). Instrumentation for process measurement and control. Chilton Company.
- Craig, J. (1995). Introduction to robotics, mechanics and control. Addison-Wesley Inc.
- Donges, A. Noll, R. (2015). Laser measurement and technology. *Fundamentals and applications*.
- Holland, J. (2004). Designing autonomous mobile robots. *Inside the mind of an intelligent machine*.
- Ollero, A. (2001). Robótica manipuladores y robots móviles. Marcombo.
- Siegwart, I. Nourbakhsh, I. (2004). Introduction to autonomous mobile robots. *Intelligent robotics and autonomous agents series*. The MIT Press.
- Thrun, S. Burgard, W. & Fox, D. (2006). Probabilistic robotics. *Intelligent robotics and autonomous agents series*. The MIT Press.
- Zhang, J. (2017). Online LiDAR based ego-motion estimation and mapping.

Notas Biográficas

El Ing. Víctor Germán Calán Uc ha participado en proyectos enfocados en instrumentación y desarrollo de sistemas metrológicos para la industria dentro del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial. A su vez que participo en el desarrollo del sistema de calibración para dinamómetros vehiculares en los centros de verificación de la megalópolis.

El Dr. Julio Cesar solano Vargas es Profesor Investigador dentro del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, en Querétaro. Cuenta con amplia experiencia en el campo de la robótica móvil y sistemas de control. Durante su trayectoria ha participado con éxito en competencias de robótica a nivel internacional; a su vez cuenta con patentes y artículos en revistas indexadas a su nombre y ha dirigido y participado en más de 45 proyectos de desarrollo tecnológico y de investigación aplicada, además ha dirigido numerosos proyectos de tesis de nivel licenciatura, especialidad, maestría y doctorado. Es miembro del SNI.

Expression of ITGβ1 in cervical samples of patients with HPV infection, Squamous Intraepithelial lesion and cervical cancer

José Miguel Calderón Nájera¹, Beatriz Ameyalli Jaimes Vázquez¹, Oliver Dircio Galeana¹, PhD. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero², PhD. Francisco Israel Torres Rojas¹, PhD. Miguel Ángel Mendoza Catalán¹, PhD. Luz del Carmen Alarcón Romero², PhD. Berenice Illades Aguiar¹, PhD. Ana Elvira Zacapala Gómez¹.

Abstrac: Cervical cancer (CaCU) is the fourth most common malignancy among women with an estimated 569,847 new cases diagnosed annually, causing 311,000 deaths per year. HPV-AR being the main cause of squamous intraepithelial lesions and CaCU, due to the alteration of the expression of various proteins, in some studies it has been shown that the expression of integrin β1 (ITGβ1) is altered in various cancer, so It is intended to assess whether there is an alteration of the expression of said protein in CaCU using the method of Immunocytochemistry. 50 samples were analyzed by Pap smear for cytological diagnosis, of which 10 correspond to cytology without SIL, HPV (-); 10 without SIL, HPV-AR; 10 with L-SIL, HPV-AR; 10 with H-SIL, HPV-AR and 10 with CaCU, HPV-AR. The expression of ITGβ1 was associated with the degree of lesion and cancer ($p = 0.042$). 20% of the samples with high expression of ITGβ1 have a cytological diagnosis of CaCU, HPV-AR, while in the absence of expression 60% have a cytological diagnosis without SIL, HPV (-). In conclusion with the study carried out, it was shown that there is an association in the increase in the expression of ITGβ1 with the increase in the degree of squamous intraepithelial lesion to CaCU.

Keywords: Integrin, ITGβ1, cervical cancer, inmucytochemistry

Introduction

Cervical cancer (CaCU) is the fourth most common malignancy among women with an estimated 569,847 new cases diagnosed annually, causing 311,000 deaths a year; Mexico estimates an occurrence of 13,960 cases, per 100,000 women and has an incidence of 23.3 cases (*OMS 2019*).

Infection with high-risk human papillomavirus (HPV-AR) is considered the main risk factor for the development of squamous intraepithelial lesion, which are classified as: low grade (LEIBG), high grade (LEIAG) and CaCU, being the cause of cellular alterations, modifying the regulation of various processes, as a result of the alteration of expression of different proteins, in some studies it has been shown that the expression of integrin β1 (ITGβ1) is altered in various cáncer (Zuñiga, C. *et al.*, 2014).

The positive regulation of integrins has been associated with malignancy, particularly during invasion, metastasis and angiogenesis since the interaction between extracellular matrix molecules and integrins activate many intracellular signal mediators, including FAK, SRC, PKC, Small GTPases, p130CAS, PI3K and MAPK, which produces alterations in the actin cytoskeleton and in gene expression. The signaling pathways mediated by extracellular/integrin matrix molecules cooperate with the signaling pathways of growth factor receptors to promote cell proliferation and prevent cell apoptosis (Torres, J. S. *et al.*, 2015).

ITGβ1 is the main isoform of the eight subunits of β integrins, it is a receptor glycoprotein present in the cell surface, has a size of 798 amino acids and a molecular mass of 88415 Da, forms 12 heterodimers of the 24 known, with

¹ Dra. Ana Elvira Zacapala Gómez Laboratorio de Biomedicina Molecular; Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Gro. C. P. 39087. zak_ana@yahoo.com.mx (autor corresponsal) José Miguel Calderón Nájera miguelcalderon9603@gmail.com, Beatriz Ameyalli Jaimes Vázquez beti_1997@live.com.mx, Oliver Dircio Galeana Rover-aptzc@hotmail.com, Dr. Francisco Israel Torres Rojas trisrael5@yahoo.com.mx, Dr. Miguel Ángel Mendoza Catalán mglmendoza7@gmail.com, Dra. Berenice Illades Aguiar b.illadesaguiar@gmail.com

Laboratorio de Biomedicina Molecular; Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Gro. C. P. 39087.

² Dra. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero mzubillaga@uagro.mx, Dra. Luz del Carmen Alarcón Romero luzdelcarmen14@gmail.com

Laboratorio de Citopatología e inmunohistoquímica Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Gro. C. P. 39087.

different α subunits ($\alpha 1$, $\alpha 2$, $\alpha 3$, $\alpha 4$, $\alpha 5$, $\alpha 6$, $\alpha 7$, $\alpha 8$, $\alpha 9$, $\alpha 10$, $\alpha 11$ and αV), so it is found in a greater proportion in different cell types compared to the other β isorforms. It belongs to the family of cell surface adhesion proteins, participates as a membrane receptor in interactions that regulate a series of processes: embryogenesis, hemostasis, tissue repair, immune response, cell migration and invasion, proliferation and differentiation. The positive regulation of integrins has been associated with malignancy, particularly during invasion, metastasis and angiogenesis, therefore it is intended to assess whether there is an alteration of the expression of said proteína in cervical cáncer (*Genecards 2019*).

Developing

Immunocytochemistry

The expression of ITG β 1 was determined by the immunocytochemical method of streptavidin biotin peroxidase, using the Cytoscan HRP/DAB Cell detection system (Cell Marque Corporation, Hot Springs, AR). First the endogenous peroxidase of the cell was blocked in a humid chamber with immunodetector Block peroxidase for 10 minutes, the blocking of the nonspecific junctions was performed with PBS + 1% BSA for 30minutes later, the primary anti-ITG β 1 antibody (santa cruz, sc-374429) was added with a 1:50 dilution for 1 h in a humid chamber at room temperature, the excess antibody was removed by washing with 1X PBS, added the Biotin Link immunodetector secondary antibody for 10 minutes. The HRP label immunodetector was added for 10 minutes, the DAB chromogen was added and incubated for 3 minutes, then contrasted with Harris hematoxylin for 15 seconds, after which it was dehydrated with alcohol in ascending degrees, 70%, 90%, Absolute and Xylol. Finally, it was mounted with Merck's Entellan resin. To observe the expression of ITG β 1, photographs were taken using the EVOs FL microscope of Thermo Fisher Scientific. The HeLa cell line (HPV-18) that overexpresses ITG β 1 was used as a positive control and the same cell line was used as a negative control, but omitting the primary antibody.

Papanicolaou

The lamellae are immersed in OH-96 ° for 1 minute, after that they are immersed in OH-70 ° for 1 minute, and washed with Mili Q water, immersed in hematoxylin for 45 seconds, after which time they are washed with water stream, Mili Q water and ammonia water, excess is removed with running water and later with Mili Q water, washed with OH-96 °, immersed in Orange for 45sec, washed with OH-96 °, immersed in EA -50 for 4 minutes, washed with OH-96 °, OH-ABS, OH-Xylol and left submerged 10 minutes with xylol, finally the assembly of the lamellae is carried out. The cells are stained in a color according to their degree of cellular differentiation and metabolic activity, the superficial cells are stained a pink color, while the parabasal, intermediate and columnar ones are stained a bluish green color. In a low-grade lesion we can find coilocytes while in a high-grade one there are morphological changes (atypia, pleomorphism, nuclear hyperchromaia).

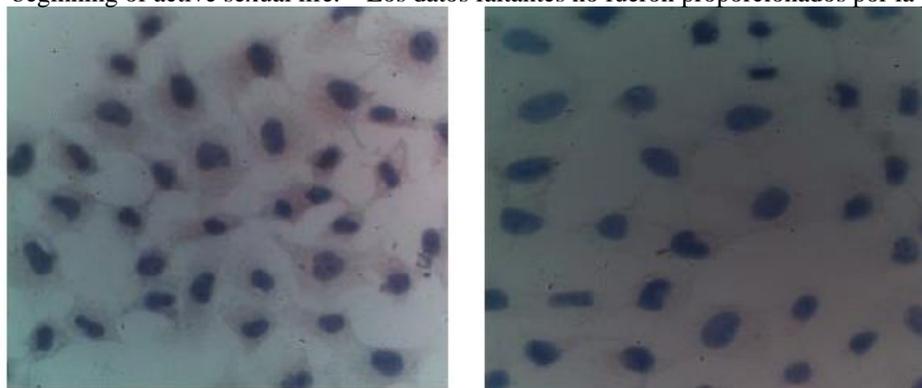
Results

Fifty samples were analyzed with different cytological diagnoses that were obtained from patients who attended the comprehensive diagnostic service in the timely detection of cervical cancer and HPV located in the Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Guerrero, as well as the Instituto Estatal de Cancerología (IECAN) and Hospital General Raymundo Abarca Alarcón (HGRAA). Of which 10 correspond to cytology without LEI, HPV (-); 10 without LEI, HPV-AR; 10 with LEIBG, HPV-AR; 10 with LEIAG, HPV-AR and 10 with CaCU, HPV-AR. In the study population, the association between; age, age of onset of sexual intercourse (IVSA), menarche, whether or not you smoke and the number of births, with the cytological diagnosis, however, an association was observed between the number of births and precancerous lesions/CaCU, HPV-AR (Table 1).

The expression of the ITG β 1 protein was analyzed in cervical samples with different degrees of cytological lesion mentioned above, the expression of said protein was observed with a brown precipitate in the nucleus and/or cytoplasm, as shown in Figure 1: positive controls and negative.

A	B					
Tabla 1. General characteristics of the study groups.						
Características	Without SIL, HPV (-)	Without SIL, HPV -HR	L-SIL, HPV -HR	H-SIL, HPV -HR	CaCU, HPV -HR	<i>P</i>
Age (years)						
≤30	10.0 (1)	10.0 (1)	33.3 (3)	30.0 (3)	0.0 (0)	0.415
31-40	40.0 (4)	50.0 (5)	44.4 (4)	20.0 (2)	20.0 (2)	
41-50	40.0 (4)	30.0 (3)	11.1 (1)	30.0 (3)	40.0 (4)	
>50	10.0 (1)	10.0 (1)	11.1 (1)	20.0 (2)	40.0 (4)	
BASL (years)						
12-16	30.0 (3)	20.0 (2)	22.2 (2)	30.0 (3)	60.0 (6)	0.422
17-19	40.0 (4)	30.0 (3)	33.3 (3)	50.0 (5)	30.0 (3)	
≥20	10.0 (1)	10.0 (1)	11.1 (1)	20.0 (2)	40.0 (4)	
Menarche (years)						
9-12	30.0 (3)	10.0 (1)	11.1 (1)	30.0 (3)	10.0 (1)	0.565
13-14	50.0 (5)	10.0 (1)	44.4 (4)	60.0 (6)	50.0 (5)	
15-16	20.0 (2)	20.0 (2)	11.1 (1)	10.0 (1)	10.0 (1)	
Smoke						
No	90.0 (9)	90.0 (9)	90.0 (9)	90.0 (9)	90.0 (9)	1.000
Si	10.0 (1)	10.0 (1)	10.0 (1)	10.0 (1)	10.0 (1)	
Number of births						
0	50.0 (5)	80.0 (8)	87.5 (7)	33.3 (3)	20.0 (2)	0.010
1-3	50.0 (5)	10.0 (1)	0.0 (0)	22.2 (2)	30.0 (3)	
>4	0.0 (0)	10.0 (1)	12.5 (1)	44.4 (4)	50.0 (5)	

BASL: beginning of active sexual life. *Los datos faltantes no fueron proporcionados por la paciente



The expression of ITGβ1 was associated with the degree of lesion and cancer ($p = 0.042$). 20% of the samples with high expression of ITGβ1 have cytological diagnosis of CaCU, HPV-AR, while in the absence of expression 60% have cytological diagnosis without SIL, HPV (-) (Table 2).

Table 2. Expression of ITGβ1 and its relation to cytological diagnosis.

ITGβ1 Expression Level	Cytological diagnosis % (n)						P
	Without SIL, HPV (-)	Without SIL, HPV -HR	L-SIL, HPV -HR	H-SIL, HPV -HR	CaCU, HPV -HR	Total	
	% (n=10)	% (n=10)	% (n=10)	% (n=10)	% (n=10)		
Negative	60.0 (6)	30.0 (3)	0.0 (0)	40.0 (4)	30.0 (3)	32.0 (16)	0.042
Low	40.0 (4)	60.0 (6)	80.0 (8)	50.0 (5)	20.0 (2)	50.0 (25)	
Moderate	0.0 (0)	10.0 (1)	20.0 (2)	10.0 (1)	30.0 (3)	14.0 (7)	
High	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	20.0 (2)	4.0 (2)	

P value, X2 test

Conclusion

With the study carried out, it was shown that there is an association in the increase in the expression of ITGβ1 with the increase in the degree of intraepithelial squamous lesion to cervical cancer, this protein could function as a possible biomarker, however it is necessary to continue investigating about the alteration of ITGβ1 expression in relation to HPV-AR expression.

References

Zuñiga, C., Freyre, B., Navia, A., Saavedra, T. (2014). *Adhesión celular: el ensamblaje de la vía al cáncer. Morfolia* 2(6), 2011-9860.

Torres, J. S., Torres, J. S. S., Cerón, L. F. Z., López, J. A. V., Amézquita, C. A. N., & Sánchez, L. P. M., *et al.* (2015). La matriz extracelular: un ecosistema influyente en la forma y comportamiento de las células. *Morfolia*, 7(1), 12-20.

Genecards. Subunidad Integrin Beta 1. Consultado el 27 de mayo del 2019. Disponible en: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=ITGB1>

OMS. (2019). Papilomavirus humanos (PVH) y cáncer cervicouterino. Consultado el 5 de mayo del 2019. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-\(hpv\)-and-cervical-cancer](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-(hpv)-and-cervical-cancer)

Notas Biográficas

José Miguel Calderón Nájera and Beatriz Ameyalli Jaimes Vázquez are students of the last year of degree in Chemical Biologist Parasitologist

QBP. Oliver Dircio Galeana is a chemist, graduated from the Facultad de Ciencias Químico Biológicas, autonomous university of Guerrero.

PhD. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero, PhD. Ana Elvira Zacapala Gómez and PhD. Francisco Israel Torres Rojas are collaborators for an academic body, are full-time professors of the faculty of chemical sciences, member of the National System of Researchers Level candidates and present a funded project awarded by the autonomous university of Guerrero.

PhD. Miguel Ángel Mendoza Catalán has completed his PhD in Biomedical Sciences at age of 29 years from University of Guerrero State, Mexico. He is a young researcher member of National System of Researchers, Mexico. Actually he is Researcher Professor in the University of Guerrero, expert in cell biology, assigned to the laboratory of Molecular Biomedicine at the school of Chemical and Biological Sciences. He has published one paper in reputed journals and two more in process about expression of proteins and mechanisms of cell motility and invasion of cervical and breast cancer cells.

PhD. Luz del Carmen Alarcón Romero is a cytologist of the Gynecological Area, Certified by the Mexican Council of Technicians in Patobiology, A.C. and Mexican Council of Medical Pathologists A.C. General Hospital of Mexico, with more than 30 years of experience, head of the laboratory of cytopathology and immunohistochemistry, member of the National System of Researchers Level I. State Prize for Merit in social assistance and Public Health “Eva Sámano de López Mateos.” Awarded by the Government of the state of Guerrero.

PhD. Berenice Illades Aguiar is Emeritus Teacher of the Autonomous University of Guerrero, member of the National System of Researchers Level 2, member of the State System of Researchers, Coordinator of the Consolidated Academic Body of Molecular Biomedicine, State Prize for Merit in Science and Technology "Guillermo Soberón Acevedo" awarded by the Guerrero state government in 2005, Promep profile. Evaluator of articles and research projects. PNPIC evaluator.

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA DE UN HORNO DE RECALENTAMIENTO DE PLANCHONES POR MEDIO DE SIMULACIÓN MATEMÁTICA

Ing. Mario Ulises Calderón Rojas¹, Dr. Constantin Alberto Hernández Bocanegra²,
Dr. José Ángel Ramos Banderas³

Resumen— En este trabajo se presentan los resultados que se obtuvieron en la simulación de un horno de recalentamiento de vigas caminantes de flamas directas, cuya producción es de 240 ton/hr, utilizando un programa comercial de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para simular los fenómenos de transporte originados por la combustión de una mezcla precalentada de aire-metano al interior del horno, el modelo físico consta de 15 m de ancho y una longitud aproximada de 30 m de largo. El modelo de simulación fue construido con una escala 1:1, con planchones rectangulares de acero en su interior, utilizando mallas tetrahíbridas, las cuales presentaron menor distorsión que las mallas estructuradas.

El modelo acopla un conjunto de modelos indispensables en la combustión como son: la dinámica de fluidos, la reacción química entre el combustible y el oxidante, además de la transferencia de calor en sus tres mecanismos de transporte (conducción, convección y radiación).

Palabras clave—Horno, Recalentamiento, Planchones, Acero, Combustión, Escama.

Introducción

El horno de recalentamiento de planchones de acero forma un paso crucial dentro del proceso de laminación en caliente, el producto de acero en forma de planchón es calentado hasta alcanzar una temperatura de 1330 °C adecuada para las operaciones de laminación en caliente. La energía utilizada para alcanzar dicha temperatura de laminación es considerable por lo tanto la eficiencia del horno es muy importante para minimizar el consumo de energía dentro del horno.

El objetivo principal del horno de recalentamiento, es llevar la carga de acero a la temperatura de 1330 °C, la escama de oxidación, las marcas de sobrecalentamiento y una temperatura homogénea representan una operación de calentamiento ideal.

El horno de recalentamiento ha sido objeto de estudio en las últimas décadas, debido a que su alta demanda de combustible produce gran cantidad de gases de combustión emitidos, también el proceso de combustión y la dinámica de fluidos tiene gran influencia en el proceso de transferencia de calor por conducción, convección y radiación térmica.

Existe complejidad entre los fenómenos físicos y químicos dentro del horno de recalentamiento, por lo cual la simulación física y la simulación matemática son herramientas importantes para el desarrollo de dichos fenómenos. Se han desarrollado geometrías de hornos de recalentamiento, modelos de ingeniería y métodos prácticos para predecir las características del del calentamiento del planchón.

Durante las últimas décadas se han propuesto algunos modelos matemáticos, los cuales cuentan con una elevada complejidad, la misma que crece a la par de la potencia de cálculo disponible. Los primeros modelos matemáticos de los hornos de recalentamiento, solo resolvían el mecanismo de conducción de calor dentro de la carga mediante el empleo de suposiciones de simplificación entre los que se encontraban la temperatura del gas dentro del horno, así como los coeficientes de transferencia de calor derivados de hornos conocidos.

Actualmente el CFD es capaz de resolver la combustión a la par con la transferencia de calor por conducción, convección y radiación de los gases resultantes de la combustión a los productos de aceto que en este caso es el planchón de acero, así como la dinámica de fluidos de los gases dentro del horno.

¹ Ing. Mario Ulises Calderón Rojas, Estudiante del Posgrado en Ciencias Metalúrgicas del Instituto Tecnológico de Morelia ulisestecmorelia@gmail.com

² El Dr. Constantin Alberto Hernández Bocanegra, Catedrático de CONACYT en el Instituto Tecnológico de Morelia beto.constan@gmail.comx

³ El Dr. José Ángel Ramos Banderas, Profesor investigador de la Maestría en Ciencias de la Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia. arblss@hotmail.com

Descripción del Método

Metodología

Se generó una geometría virtual por medio del software de diseño, en el cual se permite realizar geometrías complejas en 2 y 3 dimensiones, posteriormente se realizó un mallado por medio del software que utiliza el método de volumen finito. Este software permite realizar todas las operaciones pre procesamiento para el análisis CFD.

Una característica, es la creación de geometrías por medio de operaciones booleanas, la generación de malla y la asignación de las condiciones de frontera.

Se revisaron los volúmenes, caras y ejes, y se generó un mallado estructurado en los volúmenes de los quemadores, planchones y área de extracción de los gases, esto por su geometría poco compleja, a su vez la región del horno en las zonas de precalentamiento, calentamiento y homogenización, se realizó un mallado tetra-híbrido, esto con la finalidad de analizar con detalle el jet de combustión y acoplar mejor las zonas complejas como lo es la bóveda del horno la cual cuenta con curvilíneas, dando un tamaño total de malla 1,000,000 de elementos.

Condiciones de frontera

Se asignaron las condiciones de frontera considerando las paredes de la geometría, así como los espacios o volumen del horno y planchones.

- Los quemadores se asignaron dos condiciones de entrada de flujo masico una para el caudal en k/seg. para el aire y otra para el metano (CH4).
- Los límites del fluido del horno se consideran como paredes, asignando una emisividad y no un grosor.
- La salida de los gases se asignó como una salida de presión.
- El volumen del horno se consideró como Aire y metano.
- El volumen de los planchones se consideró como acero.
- Las paredes del horno y los planchones se acoplarán al sistema.

Procesamiento

Se utilizaron las ecuaciones gobernantes para la solución del problema las cuales se muestran en la siguiente tabla.

ECUACIONES	
Ecuación de Continuidad.	$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v}) = 0$
Ecuación de Cantidad de Movimiento.	$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} \rho = -\vec{v} \cdot \rho \nabla \vec{v} - \nabla p + \nabla \cdot (\bar{\tau}) + \rho \vec{g}$
Ecuación de Energía.	$\frac{\partial}{\partial t} (\rho E) + \nabla \cdot (\vec{v} (\rho E + p)) = \nabla \cdot \left[k_{eff} \nabla T - \sum_j h_j \vec{j}_j + (\bar{\tau}_{eff} \cdot \vec{v}) \right] + S_h$

Referencias bibliográficas

Durante las últimas décadas, se han desarrollado gran cantidad de investigaciones acerca de trabajos de simulación en el calentamiento de planchones y palanquillas con problemática en la combustión, utilizando una serie de técnicas matemáticas de aproximación, estas se derivan de los métodos de; elemento finito, diferencias finitas y volúmenes finitos, siendo este último el más apropiado para estudiar los fluidos en movimiento.

Genong Li y Michael F. Modest (2001). Realizaron modelo con la finalidad de conocer la interacción de la turbulencia con la radiación, en un quemador sencillo en 2D, para modelar la combustión se utilizó el modelo PDF y para la radiación utilizaron el método Montecarlo, los autores confirman que la mejor manera de calcular la interacción entre la radiación y la turbulencia, pero a un gran costo computacional.

Jafar y Hassan (2010). publicaron un modelo donde estudiaron los efectos del enriquecimiento del aire con oxígeno puro, utilizan un modelo de turbulencia $k-\epsilon$, para la combustión se usaron el modelo nombrado Eddy dissipation, y para la radiación propusieron el modelo DTRM (Discrete Transfer Radiation Model), incorporando el modelo WSGGM para el cálculo de los coeficientes de absorción, ellos expusieron que el nivel de oxígeno en el aire afecta directamente la temperatura de flama y que su estudio es importante, debido a que puede ser considerado como variable económica dentro del proceso de combustión, además considerando que se minimiza los gases contaminantes, cuando la temperatura de flama incrementa.

Sang Heon Han, Seung Wook Baek y Man Young Kim (2009). realizaron un modelo en 3D de un horno empujador, utilizando el método de volumen finito, para el cálculo de la variación de los coeficientes de absorción utilizaron el modelo WSGGM, ellos para el cálculo de transferencia de calor dividen el horno en zonas y proponen distintas temperaturas en las paredes, en su modelo probaron con distintos tiempos de residencia de la carga en el interior del horno de recalentamiento, como resultado obtienen ciertas curvas de temperatura en los planchones a paso del tiempo.

Comentarios Finales

El tiempo de la investigación en la técnica de CFD se redujo considerablemente ya que se modificó el proceso de volumen finito reduciendo la cantidad de elementos en un 30%, se realizó una validación acudiendo a la empresa acerera que proporcionó la información para tomar en cuenta las temperaturas y ubicación de los termopares ubicados en las paredes del horno

Resumen de resultados

Zona	Temperatura °C
Pre-Calentamiento	1410-1490
Calentamiento	1500-1540
Calentamiento 2	1550-1570
Homogenización	1320-1380

Se obtuvieron los perfiles de temperatura dentro del horno dentro de las diferentes zonas lo cual nos ayuda a conocer los flujos convectivos, las temperaturas más elevadas son en los jets de combustión alcanzando hasta 1900 °C, conforme incrementa la temperatura en la carga, también incrementa la afinidad a la oxidación.

Se considera que el principal factor en la formación de óxidos es la relación de combustión, cuando el aire es excesivo se produce una oxidación considerable, pero la composición química del acero también influye; cuando el acero tiene mayor porcentaje de carbón el planchón pierde este elemento en la superficie.

Conclusiones

- El trabajo de simulación computacional con CFD descrito, presenta temperaturas en el interior del horno de recalentamiento de planchones, con errores máximos del 10% comparados con los valores de temperatura medidos con termopares en la planta.
- Las temperaturas en la zona de Calentamiento 1, alcanzan los 1600 grados provocando posibles escurrimientos.
- En la zona de homogenización se encuentra la temperatura mas baja alcanzando los 1400 grados y provocando y empaque tanto de temperatura como de concentración química.

Referencias

- Jong Gyu Kim, Kang Y Huh. *Three-Dimensional analysis of the walking-beam-type slab reheating furnaces in hot strip mills*. S.L. Taylor y Francis, 2000.
- M. venturio, P.A. Rubini. *Coupled fluid flow and heat transfer analysis of steel reheat furnace*. Lisbon, Portugal. S.N. 1995, 3rd. European Conference on Industrial Furnances and Boilers. Págs. 18-25.
- Genong Li, Michel F. Modest. *Application of composition PDF methods in the investigation of turbulence-radiation interactions*. [Ed.] Elsevier. S.L. Pergamon, 2001, Journal of quantitative spectroscopy y radiative transfer.
- A. Habini, B. Merci, G.J. Heynderickx. *Impact of radiation models in CFD simulations of steam cracking furnances*. Ghent, Belgium. Elsevier, 2007, Vol. 31.
- Hamzeh Jafar Karimi, Mohammad Hassan Saidi. *Heat transfer and energy analysis of a pusher type reheating furnace using oxygen enhanced air for combustion*. S.L. ScienceDirect, 2010, Journal of iron and steel.
- Askeland, Donald. *Ciencia de materiales*. S.L. Thomson, 2006.
- V.H.J. Lee, B. Gleeson. *Scaling of Carbon Steel in Simulated Reheat Furnace*. 2005, Scaling of Carbon Steel.
- W.T. Lankford, Jr. *The Making, Shaping and Treating of Steel*. 1985, ISBN.
- Eugene A Avallone, Theodore Baumeister. *Manual del ingeniero mecánico*. s.l.: Mc-Graw-Hill, 2007. Vol. 1.
- Sixtos Antonio Arreola Villa. *Simulación numérica de un horno tipo empujador para palanquillas*. 2012.
- Ansys inc. *Fluent, User's guide*. 2006.
- Choudhury, D. *Introduction to the Renormalization Group Method and Turbulence Modeling*. S.L. Fluent Inc. Technical Memorandum TM-107, 1993.

LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN LAS PYMES FAMILIARES AGRÍCOLAS DEL VALLE DE SAN QUINTIN, B.C.

Marvin Omar Campa Solano¹, Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela², Alma Lourdes Camacho García
MA³ y Dr. Luis Alberto Morales Zamorano⁴

Resumen- Las Pymes familiares impactan favorablemente en el desarrollo de la economía donde el dueño es el pilar y centro de la dinámica organizacional. El objetivo de esta investigación es determinar si la planeación estratégica tiene un impacto significativo en la gestión administrativa de las Pymes familiares que genere una diferenciación en la competitividad de las empresas agrícolas del Valle de San Quintín, B.C. La investigación es descriptiva cualitativa donde se busca analizar la relación que existe entre la planeación estratégica con la competitividad en estas empresas. Entre los principales resultados se muestra que es importante invertir tiempo y esfuerzos en la realización del diseño de la planeación estratégica. Como conclusión se establece que un diseño adecuado de la planeación estratégica en una Pyme familiar agrícola permite generar acciones que ayudan a mejorar la operación de la empresa, logrando ser más competitivas y asegurar su permanencia en el mercado.

Palabras clave- Pymes Familiares Agrícolas, Planeación Estrategia, Competitividad.

Introducción

Todas organizaciones requieren contar con políticas y directrices que las guíen, las cuales le facilitaran a través del análisis, ya sea interno como externo, conocer los objetivos que desean obtener en el futuro, es ahí donde surge la planeación estratégica; que permite definir la misión y los valores del negocio. La misión establece el objetivo fundamental que guiará a la empresa, y los valores son fundamentos que regulan la forma de hacer negocio en una empresa.

La planeación estratégica requiere que las personas responsables de la toma de decisiones en una empresa tengan claro qué clase de estrategias van a utilizar y sobretodo el cómo las van a adecuar a las distintas alternativas que se van a presentar en la medida en que van creciendo o posicionándose en el mercado.

En el Valle de San Quintín, Baja California, existen un gran número de PYMES familiares agrícolas, ofreciendo empleo a una parte importante de la población, sin embargo, un gran número de PYMES no logran consolidarse debido a su mala administración, específicamente debido a la falta de planeación estratégica, siendo esta la clave para una adecuada toma de decisiones (Molina, 2006), y esto infiere de manera significativa en la competitividad de estas.

De aquí la importancia de que los propietarios de un negocio implementen y desarrollen desde un inicio herramientas básicas para una adecuada administración, además, resulta de gran importancia que la PYME familiar agrícola, este preparada para su crecimiento y que este sea lo más sano posible.

El objetivo de esta investigación es determinar si la planeación estratégica tiene un impacto significativo en la gestión administrativa de las Pymes familiares que genere una diferenciación en la competitividad de las empresas agrícolas del Valle de San Quintín, B.C.

Empresa

¹ Marvin Omar Campa Solano, es alumno de la carrera de Licenciado en Contaduría de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. marvin.campa@uabc.edu.mx

² La Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela, es profesora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. ceci@uabc.edu.mx

³ Alma Lourdes Camacho García MA, es profesara en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. alma.camacho@uabc.edu.mx

⁴ El Dr. Luis Alberto Morales Zamorano, es profesor en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. lmorales@uabc.edu.mx

Del Castillo, Cereceres, Rodríguez & Borboa (2005) definen a la empresa como una unidad productiva o de servicio que constituida según aspectos prácticos o legales se integra por recursos y se vale de la administración para lograr sus objetivos. Asimismo refieren que es una comunidad de personas que aportan lo que poseen y lo que son, con un fin de servicio mutuo y de complementación. Es una invención humana, diseñada para satisfacer mejor sus necesidades, mediante la unión de esfuerzos y recursos bajo una dirección que le permite cumplir sus propósitos y aportar beneficios a la sociedad.

Características generales y funcionales de las pequeñas empresas

De acuerdo a lo que aportaron Barragán (2009) y Rodríguez (2010) las pequeñas empresas poseen ciertas características generales que las hacen diferentes al resto de las empresas y a través de las cuales pueden ser fácilmente reconocidas. Algunas de estas características serían las siguientes:

- Administración independiente, usualmente dirigida y operada por el propio dueño.
- El número de personal tiene un límite inferior y otro superior. En México oscila entre 11 y 50.
- Escasa especialización en el trabajo tanto en el aspecto productivo como en el administrativo.
- Limitados recursos financieros, en la mayoría de estas empresas el capital de la empresa es suministrado por el propio dueño.
- Sus sistemas de contabilidad y de control son elementales.
- Poca o ninguna especialización en la administración.
- La solución de problemas se hace mediante procedimientos de carácter informal y se resuelven conforme se hayan presentado.

Empresa familiar

La empresa familiar es aquella cuya propiedad, dirección y control de las operaciones está en manos de una familia. Sus miembros toman las decisiones básicas (estratégicas y operativas) asumiendo por completo la responsabilidad de sus acciones (Soto, 2007). Davies (2006) establece que este tipo de empresas representan cerca de dos tercios de todas las empresas en todas las economías.

Empresa agropecuaria

Las empresas agropecuarias satisfacen de recursos naturales alimenticios al país, de acuerdo a Guajardo (2012), el valor que tienen los alimentos para cualquier nación es vital, pues de eso depende fundamentalmente la existencia de la población y por consecuencia, cualquier pueblo en el mundo se interesa por la autonomía y autosuficiencia alimentaria. Asimismo, las empresas agropecuarias representan las unidades económicas que explotan los recursos naturales con los que cuenta el país y por lo tanto, éstas representan la economía interna del país, la abundancia y escasez del mismo.

Planeación estratégica

Steiner (2001) define a la planeación estratégica a partir de cuatro puntos de vista diferentes: el porvenir de las decisiones actuales, proceso, filosofía y estructura. Primero, la esencia de la planeación estratégica consiste en la "identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro con el objeto de tomar la mejor decisión en el presente, explotar de la mejor manera dicha oportunidad y evitar los peligros". Segundo, "la planeación estratégica es un proceso que se inicia con el establecimiento de metas organizacionales, define estrategias y políticas para lograr estas metas, y desarrollar planes detallados que aseguren la implantación de las estrategias y obtener los fines buscados". Tercero, "la planeación estratégica es una actitud, una forma de vida; que requiere de dedicación para actuar con base en la observación del futuro, y una determinación para planear constante y sistemáticamente como una parte integral de la dirección" y finalmente "un sistema de planeación estratégica formal une tres tipos de planes fundamentales, que son: planes estratégicos, programas a mediano plazo, presupuestos a corto plazo y planes operativos".

La competitividad en las PYMES

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

Valle agrícola de San Quintín

La Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA) (2015), declara que la zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California y de México tanto poblacional como económicamente. Es una zona agrícola que ha tenido un desarrollo inusitado en los últimos 15 años, convirtiéndose en un área eminentemente exportadora de tomate y hortalizas. Los cultivos se caracterizan por utilizar tecnologías modernas, fundamentalmente de riego, con uso intensivo de mano de obra proveniente de otros estados como Oaxaca, Chiapas, Puebla, entre otros. La región destaca por estar entre los primeros lugares a escala nacional en producción de hortalizas para exportación.

Entre los principales cultivos que tiene el Valle de San Quintín, están las hortalizas y la fruta de acuerdo a lo que señala (Peralta, 2010).

Los niveles de productividad impactan en altos rendimientos que lo llevan a competir en el mercado mundial de las hortalizas en cultivos como tomate, pepino, calabaza, coliflor, brócoli, y en los últimos años, la producción de fresa (SEFOA, 2015).

Descripción del Método

Este estudio fue realizado en el Valle de San Quintín, Baja California, México, es descriptiva cualitativa, busca analizar la relación que existe entre la planeación estratégica con la competitividad en las empresas existentes en este Valle. En esta investigación se analizan las cualidades y beneficios que otorga la planeación estratégica en las empresas familiares agrícolas, y en qué forma contribuye para que estas sean competitivas en el actual entorno económico existente, mediante consultas en libros, en revistas empresariales, acceso a bases de datos en internet, bibliotecas virtuales y las páginas oficiales de instituciones de gobierno. Esta información permitió, abordar con mayor propiedad el tema y tener las herramientas teóricas necesarias para la interpretación de los resultados.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

En el IMCO definen la competitividad como la capacidad de atraer y retener talento e inversión.

Para lograr estos dos objetivos, es necesario que las entidades federativas de nuestro país maximicen mediante políticas públicas adecuadas el potencial socioeconómico de las empresas y de las personas que en ellas radican.

El Índice de Competitividad Estatal 2014 (ICE) mide la capacidad de las entidades federativas para atraer y retener talento e inversiones. Un estado competitivo es aquel que consistentemente resulta atractivo para el talento y la inversión, lo que se traduce en mayor productividad y bienestar para sus habitantes. Para medir esto, nuestro Índice evalúa las capacidades estructurales y coyunturales de las entidades. En la tabla 1 se muestra la condición que guarda el estado de Baja California en cuanto a los criterios evaluados en comparación con los 32 estados del país.

2010	2012
------	------

	Posición	Posición
General	13°	12°
Sistema de derecho confiable y objetivo	29°	26°
Manejo sustentable del medio ambiente	30°	15°
Sociedad incluyente, preparada y sana	10°	10°
Sistema político estable y funcional	19°	19°
Gobiernos eficientes y eficaces	17°	10°
Mercado laboral	19°	22°
Economía estable	17°	17°
Precusores	9°	9°
Aprovechamiento de las relaciones internacionales:	3°	4°
Innovación en los sectores económicos	9°	12°

Tabla 1. Competitividad del Estado de Baja California

Las PYMES familiares agrícolas y la planeación

El nivel de planeación está estrechamente relacionado con la orientación que el dueño pretenda darle a la empresa, de tal forma que, si se orienta al desarrollo y crecimiento de la PYME la planeación será un vehículo para alcanzar los objetivos planteados, de lo contrario no le concederá tanta importancia. Al realizar un análisis más profundo, se sugiere que puede existir mayor probabilidad de mejorar el rendimiento de la empresa mediante la aplicación de un proceso formal de planeación, que a través de un proceso emergente e informal. También se encontró que las empresas que tienen una planeación sofisticada tienen un rendimiento mayor que las que planean de manera informal o no planean.

Sus beneficios:

Les da una seguridad que se refleja en la estabilidad en sus operaciones lo cual es una de sus principales preocupaciones dadas las condiciones del entorno donde se desenvuelven, y considerando que muchas de sus transacciones se llevan a cabo en moneda extranjera por la ubicación de sus negocios, así mismo relacionan fuertemente la planeación con la posibilidad de estar anticipándose a los problemas que se puedan presentar pueden ser resueltos dados a la planeación dejando de lado la incertidumbre ante contingencias, e igual de importante es que la productividad se presenta entre los beneficios que se esperan alcanzar, lo que denota su enfoque a la competitividad.

Uso de herramientas estratégicas y de gestión contable y financiera

El análisis muestra que la PYME familiar agrícola que utiliza en mayor medida estos instrumentos tienen una planeación estratégica más formales. Estos análisis refuerzan otros estudios que han encontrado que las empresas que emplean herramientas estratégicas experimentaron un efecto positivo y significativo entre la formalidad de la planeación, mayor eficacia en su ejecución y un rendimiento superior. Sin embargo, se aprecia un uso limitado de estas herramientas, particularmente las que se relacionan con aspectos estratégicos.

Participación de la familia en la administración del negocio y su continuidad después del fundador

La participación de la familia en las empresas de este sector está concentrada principalmente en los hijos (o), seguido por los nietos (as), ocupando los puestos claves como: la Gerencia General, Contabilidad, Finanzas y Recursos Humanos. En la administración de la empresa familiar existe el deseo de algún hijo(a), de participar en la continuidad y el desarrollo de la empresa, cuando el propietario se retire o fallezca, que espera quedarse al frente del negocio familiar.

Conclusiones

En la actualidad, es de gran importancia que las organizaciones realicen una adecuada planeación estratégica. Mediante una adecuada planeación estratégica podrán determinar con mayor exactitud cuál es estado

actual, donde desean estar y por ende lo que es necesario hacer para lograrlo. Las PYMES desempeñan un papel esencial en el cuadro económico del país; ya que ofrecen en los individuos oportunidades para emprender que permitirá desarrollar plenamente sus capacidades. El entorno cada vez está obligando a visualizar a la PYME no solo como una forma de obtener ingresos para sobrevivir, sino una manera de crecer y generar mayores beneficios, lo cual requiere que los empresarios cambien su perspectiva del negocio, es necesario pensar en obtener éxito y un crecimiento sostenido en el mercado en el que se desempeñan.

En el actual contexto económico, las micro y pequeñas empresas tiene ante ellas el reto de la constante actualización de su tecnología, la formación de sus recursos humanos, la búsqueda de vínculos con sus nichos de mercado a través de alianzas estratégicas y el de sostenerse en un entorno altamente competitivo. Cada día las organizaciones se ven inmersas en un entorno más competitivo, las empresas familiares se enfrentan a grandes retos y una alta mortalidad. La mayoría nace con el fin de generar trabajos y patrimonio, pero necesitan fortalecerse para sobrevivir, por ello es importante disponer de herramientas que permitan establecer estrategias o planes de acción donde se prevean los distintos escenarios que pudieran presentárseles. Una situación compleja en las empresas familiares, donde el capital y las ideas provienen de un grupo cercano (padres, hijos, hermanos), es que se espera que participen como socios o empleados, sin embargo la planeación estratégica muestra que no solo la confianza o el deseo de un buen futuro para la organización es lo que logra el éxito de la misma, sino más bien su proyecto a largo plazo. La planeación estratégica es una herramienta que tiene incidencia en el desempeño, rentabilidad y continuidad de las empresas familiares, de ahí la importancia de su implementación.

Recomendaciones

Promover en aquellas personas que están frente de las organizaciones un pensamiento estratégico, con la finalidad de fortalecer los procesos de planeación, que reconozcan lo importante que la planeación estratégica puede llegar a ser en su negocio, así mismo buscar elevar el uso de herramientas estratégicas que faciliten la elaboración, ejecución y control de la planeación. Es importante que consideren que el número de herramientas que se pueden utilizar dependerá particularmente de las necesidades específicas de cada empresa. Una de las recomendaciones más apropiadas es el uso de indicadores de gestión, específicamente, la herramienta conocida como Cuadro de Mando Integral, que dado a sus características culturales y de negocios, y si esta se aplica de una manera adecuada, se verá un fortalecimiento en la manera de hacer negocios y de llevar la administración de una manera exitosa.

Referencias

- Barragán, C. (2009). *Administración de pequeñas y medianas empresas*. México: Trillas.
- Del Castillo, C.O., Cereceres, G.L., Rodríguez, P.M. & Borboa, Q.M. (2005). *Fundamentos Básicos de Administración*. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Guajardo, R. 2012. *El valor del sector agropecuario en México*. <http://www.uanl.mx/noticias/investigacion/el-valor-del-sector-agropecuario-en-mexico.html>. Consultado el 18 de Agosto de 2019.
- Molina, V. (2006). *Estrategias para el inicio y manejo exitoso de un changarro*. México: ISEF.
- Peralta, E. (9 de Febrero de 2010). *Estudio San Quintín*. Obtenido de Estudio San Quintín: <http://estudiosanquintin.blogspot.com/>
- Porter, M. (1998). *Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Compañía editorial continental, SA de CV, México.
- Rodríguez, V. (2010) *Administración de pequeñas y medianas empresas*. México: Cengage Learning.
- Secretaría de Fomento Agropecuario. (2015). *Panorama general de zona San Quintín Baja California*. Ensenada: Dirección de Planeación Sectorial y Seguimiento a la Inversión Pública.
- Steiner, G.A.(2001). *Planeación estratégica*. México, CECSA.
- Ventura A. (2017). *El Agroturismo como alternativa de desarrollo de Bahía de San Quintín* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. San Quintín, Baja California.

Notas Biográficas

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

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

Maestra Alma Lourdes Camacho García. Profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con una antigüedad 13 años. **Maestría en Administración** por el Instituto de Estudios Universitarios (IEU). Con más de 20 cursos impartidos en licenciatura. Con una producción de 8 artículos en revistas indizadas, un libro, un capítulo de libro y más de 15 artículos en extenso en congresos Nacionales e Internacionales. Profesor Investigador con perfil PRODEP y certificación por ANFECA vigentes. Miembro del Cuerpo Académico “Agronegocios” con línea de investigación en Competitividad y Agronegocios.

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

Índice de titulación en la Universidad Autónoma del Estado de México como resultado de la implementación del Reglamento de Evaluación Profesional (2012)

M. en E. S. Narciso Campero Garnica¹, Dra. En E. Guadalupe Melchor Díaz², Dr. En E. Sergio Hilario Díaz³

Resumen: En la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX) el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2009-2013, señala la necesidad de mejorar la capacidad profesional de egresados para favorecer su inserción laboral y progreso profesional, fijándose como meta un índice de titulación por cohorte de 23.5%. El propósito de la investigación es analizar el índice de titulación de la UAEMEX, haciendo un estudio comparativo entre los índices de titulación en años previos a la implementación del Reglamento de Evaluación Profesional aprobado en diciembre de 2012 y los respectivos índices de 2013 a 2018. El trabajo tiene un diseño analítico, descriptivo, retrospectivo, longitudinal. La información obtenida parte de la Secretaría de Docencia de la UAEMEX. Al término de la investigación se encontró que a partir de 2013 la universidad alcanzó y rebasó la meta propuesta en cuanto a titulación por cohorte, no obstante, la titulación global no ha tenido modificaciones significativas.

Palabras clave: Titulación global, titulación por cohorte, egresados, índice de titulación.

Introducción

Los indicadores de calidad utilizados en las evaluaciones de las Instituciones de Educación Superior (IES) permiten medir el progreso hacia el cumplimiento de los resultados, metas y objetivos deseados por las Instituciones de Educación Superior, dichos indicadores también facilitan un mejor manejo de la información necesaria para la planificación de políticas educativas, cambios institucionales y mejoras en los procesos educativos al interior de las mismas.

La titulación es un indicador educativo utilizado en los diagnósticos, evaluaciones y procesos de planeación de los sistemas escolares. De igual manera como indicador, se ubica entre los testimonios del rendimiento, que es considerada por la institución como un indicador para evaluar parte de su funcionamiento y logros, y en particular, su eficacia como integrante del sistema educativo.

Por otro lado, el título profesional se otorga por las IES a los egresados de un programa de estudios de nivel universitario. Este respalda al poseedor para el ejercicio de una profesión, ya que representa el reconocimiento de la formación profesional que el titulado posee al término de sus estudios y del cumplimiento de los requisitos establecidos en los planes y programas de estudio correspondientes. El obtener un título profesional permite al alumno tener más oportunidades para enfrentarse a la competencia laboral. Piore (1983) (citado por Rodríguez (2014)) reafirma que el título profesional incide en la decisión del mercado laboral a favor de los que han recibido mayor educación, mientras que los que poseen menor formación deben continuar esperando por otra oportunidad de empleo. Esta teoría recalca la importancia de contar con un título universitario que acredite y apoye al egresado en el campo laboral, a fin de tener oportunidad de demostrar sus capacidades y habilidades obtenidas durante la realización de su educación formal y la experiencia que irá obteniendo en el transcurso de su desenvolvimiento dentro del trabajo.

Sin embargo, los resultados emitidos de este indicador por las instituciones de educación superior ofrecen informes descriptivos que reflejan un problema en la gestión educativa: bajos índices de titulación con respecto a los índices de egreso y por cohorte.

¹M. en E. S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. camperomx53@gmail.com (autor correspondal)

²Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz es Profesora Investigadora de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. gpe_md@yahoo.com.mx

³Dr. en E. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEM, México. camaoseh@yahoo.com.mx

En una nota del periódico milenio.com, (7 de abril 2014) el entonces rector de la Universidad Autónoma del Estado de México, Dr. Jorge Olvera García, reconoció que falta mucho por hacer en lo que a titulación se refiere, porque a pesar del número de modalidades que existen para concluir totalmente la formación profesional, solo tres de cada 10 egresados concluyen en tiempo y forma su carrera.

Asimismo, el Diario Excelsior publica (7 de enero 2015), que de acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de los jóvenes que ingresaron el mismo año a una licenciatura o ingeniería, sólo la mitad logra titularse.

Los bajos índices de titulación con respecto a los índices de egreso en el nivel superior han sido una de las preocupaciones de las universidades en México. En la Universidad Autónoma del Estado de México el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2009–2013, señala la necesidad de mejorar la capacidad profesional de egresados para favorecer su inserción laboral y progreso profesional, fijándose como meta lograr un índice de titulación por cohorte de 23.5%. Para esto, la Universidad en diciembre de 2012 expide el Reglamento de Evaluación Profesional, con el cual actualiza las modalidades de titulación admitiendo las opciones de: aprovechamiento académico, artículo especializado para publicar en revista indizada, créditos en estudios avanzados, ensayo, examen general de egreso, memoria de experiencia laboral, obra artística, reporte de aplicación de conocimientos, reporte de autoempleo profesional, reporte de residencia de investigación, reporte de servicio social en el área de la salud, tesina y tesis. Además, redujo los costos de titulación y los trámites administrativos. El propósito de la presente investigación es analizar el índice de titulación de la Universidad Autónoma del Estado de México, haciendo un estudio comparativo entre los índices de titulación en años previos a la implementación del Reglamento de Evaluación Profesional aprobado en diciembre de 2012, a partir del 2002 y los respectivos índices de 2013 a 2018.

Metodología

El tipo de estudio es analítico, descriptivo, retrospectivo, longitudinal y se apoya en el método de recolección de datos de la Secretaría de Docencia de la UAEMex. El universo de trabajo para la titulación global es de 101,466 egresados de esta institución durante el periodo 2002-2018. Para la titulación por cohorte el universo lo conformaron el total de alumnos (99,418) que ingresaron con alguna generación, concluyeron los créditos de la licenciatura y se titularon durante el año siguiente, en el estudio se considera el periodo 2008-2018, ya que es a partir de 2008 que la universidad registra en su Agenda Estadística este indicador.

Inicialmente se revisó la información de la Agenda Estadística correspondiente a la titulación global y por cohorte durante los años 2002 al 2012 y posteriormente la información correspondiente al periodo 2013-2018, es decir, antes y después de la expedición del Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México, para hacer el comparativo entre estos periodos. Los resultados se presentan en tablas y gráficas.

Resultados

Como puede observarse en la tabla 1, el índice de titulación global de la UAEMEX. no presenta cambios significativos por haberse implementado el Reglamento de Evaluación Profesional, ya que en promedio solo se elevó un 3% respecto al periodo anterior.

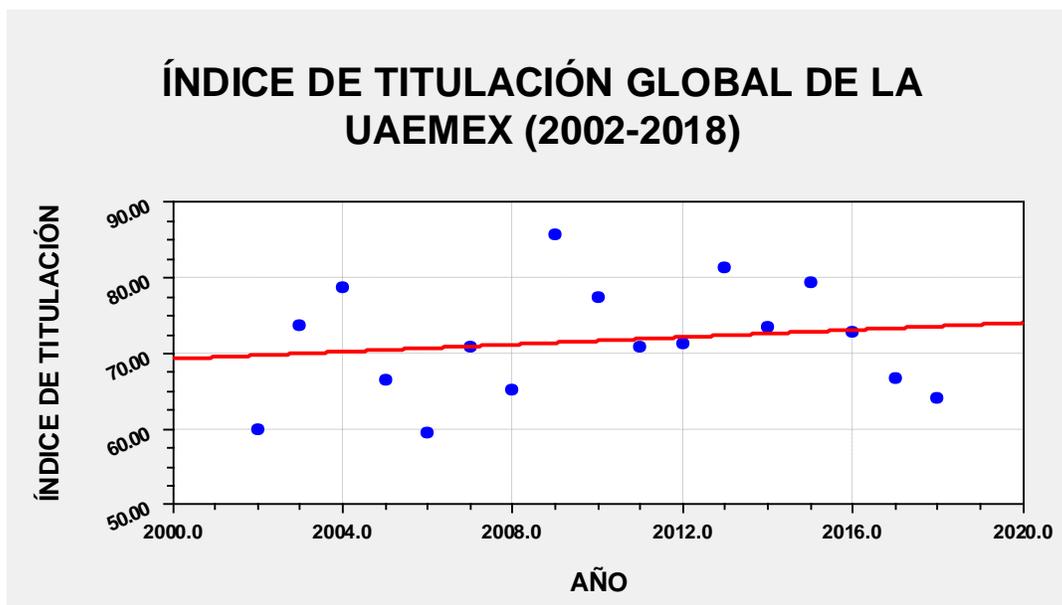
TABLA 1 ÍNDICE DE TITULACIÓN GLOBAL DE LA UAEMex

Periodo	Media	D. E.	C. V. (%)	Mín.	Máx.
2002 - 2012	70.92	7.98	11.25	59.50	85.80
2013 - 2018	72.98	6.84	9.37	64.00	82.40

Fuente: Agenda estadística UAEMéx 2002-2018

En la gráfica 1 se advierte que el incremento anual es mínimo y durante los últimos tres años hay una tendencia a la baja, esto puede explicarse porque en la titulación global se incluyen egresados que tardaron más de un año para titularse o bien, sufrieron retraso durante el transcurso de la carrera, los años que presentan valores elevados son aquellos donde la acumulación fue mayor.

GRÁFICA 1



Fuente: Agenda estadística UAEMéx 2002-2018

La ecuación de regresión lineal es:

$$Y = -412.13 + 0.24 x$$

De acuerdo con este modelo, el crecimiento del índice de titulación por año es de 0.24%.

En la tabla 2 se observa que sí hay un cambio importante en el promedio del índice de titulación por cohorte entre los dos periodos, lográndose un incremento del 59% después de que se aplica el Reglamento de Evaluación Profesional, respecto al periodo anterior. Puede advertirse que, en promedio, el índice de titulación rebaza la meta propuesta por la universidad al implementar el Reglamento de Evaluación Profesional.

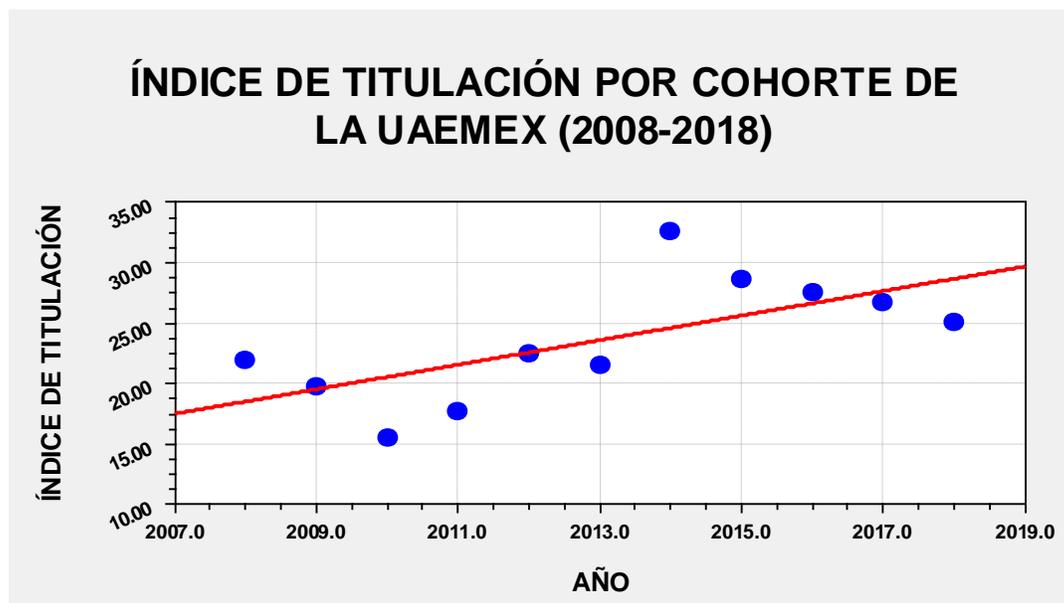
TABLA 2 ÍNDICE DE TITULACIÓN POR COHORTE DE LA UAEMEX

Periodo	Media	D. E.	C. V. (%)	Mín.	Máx.
2002 - 2012	17.06	1.69	9.20	14.50	18.90
2013 - 2018	27.03	3.70	13.70	21.50	32.60

Fuente: Agenda estadística UAEMéx 2002-2018

En la gráfica 2 se aprecia que, salvo en el 2013, todos los años posteriores tienen un índice de titulación superior al de la meta propuesta (23.5%); sin embargo, después de alcanzar un máximo en el 2014, la tendencia es a la baja.

GRÁFICA 2



Fuente: Agenda estadística UAEMéx 2002-2018

La ecuación de regresión lineal es:

$$Y = -2020 + 1.01 x$$

El modelo indica un crecimiento anual del índice de titulación por cohorte del 1.01%,

Conclusiones

La Universidad Autónoma del Estado de México, al implementar su Reglamento de Evaluación Profesional, la reducción de costos del proceso para el egresado y la simplificación de trámites administrativos ha logrado incrementar el índice de titulación por cohorte, superando la meta propuesta en el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013. No obstante, como lo menciona el Dr. Jorge Olvera García, falta mucho por hacer, sobre todo porque en los últimos años el indicador tiende constantemente a la baja. Esta situación debe ser atendida por la institución ya que resulta en un impacto negativo en este indicador para los procesos de evaluación de la calidad y acreditación de los programas por los organismos externos, por lo que resulta imperante que quienes están involucrados en el proceso de titulación fortalezcan su impulso, manteniendo y/o superando los índices de las modalidades más utilizadas (Tesis, EGEL y Aprovechamiento Académico) y auspiciando las demás aprobadas por los órganos colegiados.

Referencias Bibliográficas

- García N. R. & De la Torre R.J. L. *Titulación y rendimiento escolar. Sincronía*. Invierno 2007. cush. udg. Recuperado el 20 de septiembre en: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/garciawinter07.htm>
- Hernández H. O. & Hernández C. (2012) *Indicadores de Calidad de las Instituciones de Educación Superior. Revista Diálogo*. Centro Universitario Lasalle. N° 20, p(185-200) recuperado el 17 de septiembre de 2019 en: https://www.academia.edu/4614174/INDICADORES_DE_CALIDAD_DE_LAS_INSTITUCIONES_DE_EDUCACION_SUPERIOR
- Hernández, L. (2015). *Sólo 5 universitarios de cada 10 se titulan*. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/01/07/1001285>
- Hidalgo, C. (2014). *Solo 3 de cada 10 egresados se titulan en tiempo*. <https://www.milenio.com/estados/solo-3-de-cada-10-egresados-se-titulan-en-tiempo>

5. Rodríguez B., Addy (2014). *Factores que dificultan titularse de una universidad mexicana. Cuadernos de Investigación Educativa, 520*, undefined-undefined. [fecha de Consulta 10 de octubre de 2019]. ISSN: 1510-2432. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4436/443643895008>
6. Toscano, Beatriz†* et al. (2016). *Factores que influyen en la titulación de los egresados de un programa académico de pregrado. Revista Investigaciones Sociales* Vol. 2 No.6 73-93. Recuperado el 14 de septiembre de 2019 en: http://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol2num6/Revista_Investigaciones_Sociales_V2_N6_7.pdf
7. Universidad Autónoma del Estado de México. *Agenda estadística 2002-2018*.
8. Universidad Autónoma del Estado de México. (2012). *Reglamento de Evaluación Profesional*.

Notas Bibliográficas

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

Guadalupe Melchor Díaz (Chalco, Estado de México). Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la UNAM y Licenciada en Relaciones Internacionales por la misma Institución. Actualmente se desempeña como Profesora de Tiempo Completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del mismo Centro.

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

CONCEPCIONES SOBRE EL APRENDIZAJE EN LAS ESCUELAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Campos Castorena Rodolfo Enrique¹. Acosta Ramírez Felipe Ángel².
De Velasco Galván Ulises Alejandro³. Romo Marín Roberto⁴.

Resumen-Este proceso se desprende de un proyecto de investigación aplicado a los alumnos de primer semestre de la Licenciatura en Educación Primaria Plan de estudios 2018, enfatizando en el tema del aprendizaje, teniendo como relación el enfoque establecido por este Plan de estudios; centrado en el aprendizaje, basado en competencias, con una flexibilidad académica y administrativa además de incluyente.

La metodología que se aplicó en las siguientes etapas: diseño del instrumento con quince ítems, su aplicación en siete escuelas primarias considerando a cuarenta y dos maestros, análisis de resultados de cual sale un comparativo diseñado en Excel, posteriormente se construye un cuestionario de dilemas sustentándolo desde la teoría del aprendizaje, la teoría interpretativa y los puntos de vista de la praxis, teniendo como objetivo crear un cuestionario de dilemas que permita investigar las concepciones del maestro de la escuela primaria.

Palabras clave-Aprendizaje, ideas previas, contenidos, evaluación, enfoques.

Introducción

Al abordar el tema del aprendizaje dentro de la escuela normal, surgió una pregunta hecha por alumnos de primer semestre de la Licenciatura en Educación Primaria Plan de estudios 2018 de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomelí” ¿Los maestros de la escuela primaria conciben el aprendizaje como lo dice la teoría? De esta acción, surge la necesidad de crear un cuestionario con quince ítems, instrumento de indagación que fue aplicado a 7 escuelas primarias con la participación de 42 maestros de los grados de 1° a 6°, resolviendo el problema de manera parcial, pero satisfactoriamente para los alumnos como lo expresa Elliott (1988) en el proceso intrínseco.

A partir de ello, el grupo de investigación de la escuela normal, retoma el cuestionamiento, considerando lo que establecen Taylor y Bogdan (1996) y de esta manera, buscar respuestas al problema planteado por los alumnos, investigando sobre la teoría del aprendizaje con Piaget comentada por Bringuier (1977) abordando que el aprendizaje es una reorganización de las estructuras cognitivas y la teoría interpretativa con Pozo (2006) que lo concibe como un proceso mental, paradigmas que se contrastan con los resultados del cuestionario, situación que se tornó interesante y que explicaremos con más certeza en la descripción del método.

Descripción del método

Este trabajo se desprende de un proyecto de investigación que se titula “Fundamentos teórico metodológicos y éticos para habilitarse en el diseño y aplicación de técnicas de observación y entrevista para entender la educación como una actividad compleja”. Considerando que dicha investigación fue de corte cualitativo, positivista, basado en el instrumento de indagación que nos ocupa en este artículo sobre el aprendizaje.

Al principio se diseñaron preguntas y fue difícil elegir cuáles eran las más adecuadas para preguntar a los maestros, interviniendo posteriormente la academia de maestros y el grupo de investigación para definir el cuestionario con 15 ítems. Éste se aplicó en tres días de observación y ayudantía en 7 escuelas primarias, de acuerdo a lo que establece el Plan y Programas de estudio, después, en la escuela normal, se analizaron los resultados en mesas de trabajo, diseñando para ello, un registro ampliado con la participación de estudiantes, academia de primer semestre y grupo de investigación.

Para los estudiantes hubo respuestas positivas, para la academia el cumplimiento de una acción de la observación de la práctica, pero para el grupo de investigación, la pregunta de inicio no se contestaba, porque al realizar el proceso estadístico, surgieron variables muy interesantes como las siguientes: pregunta 1 adquisición, desarrollo cognitivo; 2 evaluación diagnóstica, evaluación final; 3 relevantes, como herramienta; 4 meta, aprendizaje; 5 características, necesidades; 6 colaborativa, grupal; 7 guía, facilitador; 8 recurso didáctico, recurso material; 9 pregunta abierta,

pregunta cerrada, 10 ventajas, desventajas; 11 formativa, aditiva; 12 inductivo, deductivo; 13 actualizado, capacitado; 14 sin diferencia, con diferencia; 15 familiares, sociales. (La información se encuentra en la Fig. 1 con un ejemplo sobre el aprendizaje)

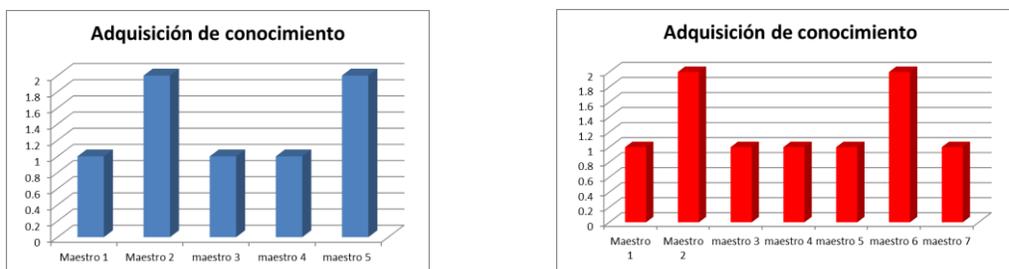


Fig.1

Al observar los resultados se infirió que no se daba respuesta a la pregunta inicial, por lo que decidimos diseñar un cuadro para confrontar los postulados de los maestros, con dos paradigmas o teorías, la primera concebida como la teoría del aprendizaje y la segunda como la teoría interpretativa como se muestra en el Cuadro 1:

Preguntas del Cuestionario		Teorías	Estudio de campo en siete escuelas primarias del municipio de Rincón de Romos, Ags.	Teoría del aprendizaje	Teoría Interpretativa
1	¿Qué es el aprendizaje?				
2	¿Por qué es importante rescatar las ideas previas de los alumnos?				
3	¿Cuál su punto de vista respecto a los contenidos de las asignaturas?				
4	¿Qué fines persiguen los objetivos de las asignaturas?				
5	¿Qué características Toma en cuenta para seleccionar un texto literario?				
6	¿Qué estrategias utiliza para desarrollar el conocimiento en los alumnos?				
7	¿Al explicar el tema o contenido cuál es su función?				
8	¿Qué opina acerca del uso de los libros de texto?				
9	¿Al diseñar preguntas para evaluar los aprendizajes qué metodología utiliza?				
10	¿Qué ventajas o que inconvenientes tiene al hacer los exámenes teniendo el material de consulta a un lado del alumno?				
11	¿Al evaluar los aprendizajes qué es lo que toma en cuenta?				
12	¿Cómo aborda los diferentes enfoques de las asignaturas?				
13	¿Cuál es su percepción de la función docente en el contexto actual?				
14	¿Cuál es la diferencia de la lengua materna y una segunda lengua?				
15	¿Qué factores influyen en el aprendizaje de una segunda lengua?				

Cuadro 1. Cuestionario de investigación sobre el aprendizaje

Como resultado del comparativo entre la praxis y las teorías, después de un trabajo de meses se diseña un cuestionario de dilemas como producto de este proceso que continuará con el piloteo del instrumento para validarlo científicamente y posteriormente aplicarlo a una muestra razonable para analizar las concepciones sobre el aprendizaje por los maestros de la escuela primaria en la realidad. (ver Cuadro 2)

Proyecto de investigación: Fundamentos teórico metodológicos y éticos para habilitarse en el diseño y aplicación de técnicas de observación y entrevista para entender la educación como una actividad compleja. Cuestionario aplicado a siete escuelas primarias en el municipio de Rincón de Romos, Ags. Anexo 4		Teorías	Estudio de campo en siete escuelas primarias del municipio de Rincón de Romos, Ags.	Teoría del aprendizaje	Teoría Interpretativa
Preguntas del Cuestionario					
1	¿Qué es el aprendizaje?	La adquisición de un conocimiento como potencial cognitivo.	Un proceso que se sustenta en los conocimientos previos.	Un proceso mental que conecta los resultados, los procesos y las condiciones apropiadas.	
2	¿Por qué es importante rescatar las ideas previas de los alumnos?	Sirve para medir el nivel de logro e identificar las necesidades de los alumnos.	Por la contrastación de conocimientos almacenados en esquemas válidos con la realidad.	La evocación del conocimiento científico/social de las cosas partiendo de la experiencia y la práctica basándose en el abordaje.	
3	¿Cuál su punto de vista respecto a los contenidos de las asignaturas?	Es un recurso conceptual que permite la reflexión.	Son el conjunto de saberes cuya asimilación y apropiación se considera esencial para su desarrollo y socialización.	El principio de correspondencia entre conocimiento y realidad para el desarrollo de las capacidades motrices, afectivas, de relación interpersonal y de inserción social.	
4	¿Qué fines persiguen los objetivos de las asignaturas?	Producir evidencias que demuestren el aprendizaje y/o resuelvan problemas de la vida diaria.	Que determinen lo que los estudiantes deben ser capaces de hacer tras el aprendizaje.	El principio de correspondencia entre conocimiento y realidad.	
5	¿Qué características Toma en cuenta para seleccionar un texto literario?	Que sea del interés para el alumno tomando en cuenta las necesidades y el contexto social.	Que sea una muestra perfecta de la lengua en su imitada, memorizada y copiada.	Que su discurso escrito tenga la capacidad de redescubrir el mundo a sus lectores a través del mensaje, el hablante, el escucha para describir el código.	
6	¿Qué estrategias utiliza para desarrollar el conocimiento en los alumnos?	Tomar en cuenta los estilos de aprendizaje, el trabajo colaborativo, lectura en voz alta, etc.	El método, el procedimiento así como una técnica para la asimilación de conocimientos.	Los procesos mediadores por parte del aprendiz (atención, memoria, inteligencia, motivación, etcétera).	
7	¿Al explicar el tema o contenido cuál es su función?	Generador y guía de los aprendizajes.	Orientador en el proceso de aprendizaje.	El rol del docente requiere de una intervención explícita que favorezca la apropiación correcta del objeto por aprender con actividades mentales como la memoria, la atención, las asociaciones, el establecimiento de comparaciones y la realización de inferencias.	
8	¿Qué opina acerca del uso de los libros de texto?	Que son recursos didácticos que te ayudan a adquirir los conocimientos.	Que deben ser utilizados para el cultivo de los alumnos.	La lectura <i>puede</i> comprenderse como un proceso en el que el lector indaga <i>cuál</i> es el aspecto fundamental del <i>texto</i> como los enunciados	

				que no pueden ser asumidos como una verdad absoluta.
9	¿Al diseñar preguntas para evaluar los aprendizajes qué metodología utiliza?	La evaluación formativa con los parámetros que establece el nuevo modelo educativo.	El método Socrático permite diseñarlas para resolver problemas e incrementar la capacidad de tus alumnos sobre el pensamiento.	El método de la investigación cualitativa como el estudio de la gente a partir de lo que dicen y hacen las personas en el escenario social y cultural.
10	¿Qué ventajas o que inconvenientes tiene al hacer los exámenes teniendo el material de consulta a un lado del alumno?	Que alumno pueda hacer una búsqueda documental y atiende a un solo estilo de aprendizaje.	<i>Que es un proceso pedagógico para el logro del aprendizaje.</i>	El supuesto epistemológico, al respetar el principio de correspondencia entre conocimiento y realidad.
11	¿Al evaluar los aprendizajes qué es lo que toma en cuenta?	Los procedimientos, las actitudes y los conceptos.	Los procesos y los resultados.	Se basa en florecimiento del positivismo, el empirismo y los métodos estadísticos utilizados en el estudio de la diversidad humana, como el proceso que permite determinar en qué grado han sido alcanzados los objetivos educativos propuestos.
12	¿Cómo aborda los diferentes enfoques de las asignaturas?	Como vienen establecidos y con ayuda del formato de planeación.	Desde la perspectiva constructivista en el marco de los procesos.	Desde la Teoría interpretativa para comprender la realidad como dinámica diversa dirigida al significado de las acciones humanas considerada como positivista.
13	¿Cuál es su percepción de la función docente en el contexto actual?	Que sea abierta, serena y tolerante asumiendo el papel de mediador.	Como orientador creando condiciones para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, rica y diversa.	Que requiere de una intervención explícita que favorezca la apropiación correcta del objeto por aprender, además, implica el debate permanente y el encuentro de las personas e ideas que están implicadas en el diseño curricular.
14	¿Cuál es la diferencia de la lengua materna y una segunda lengua?	Es de origen familiar y la segunda es de origen social.	El aprendizaje en la infancia. El aprendizaje en la comunidad.	La lingüística interpretativa como el estudio de los signos llamado semiología permite desde la interpretación su diferencia.
15	¿Qué factores influyen en el aprendizaje de una segunda lengua?	El contexto, la cultura, el estilo de aprendizaje y a reglas gramaticales.	El contexto, la motivación, el Interés, la superación personal, la necesidad, etc.	Los hábitos mediante la repetición y la práctica de modelos lingüísticos correspondientes a la lengua hasta que éstos son sobre aprendidos y pueden ser producidos por el alumno de forma automática, sin detenerse a pensar en ellos.

Cuadro 2. Cuestionario de dilemas con la confrontación de las teorías con la praxis.

Referencias bibliográficas

En este proceso de investigación Álvarez-Gayou (2007) nos aportan un protocolo de investigación con 11 pasos a desarrollar, mientras que Bringuier (1977) parafrasea a Piaget abordando que el aprendizaje es una reorganización de las estructuras cognitivas respecto a la asimilación y acomodación, por otro lado, Elliott (1988) apoyándose en la idea de Peters de que son los valores y principios y no los resultados observables los que convierten un proceso en educativo, llega a afirmar que lo que hace que una educación sea educativa no es a producción de estados finales extrínsecos, sino las cualidades intrínsecas que se ponen de manifiesto en la misma forma de llevar a cabo la acción, así mismo, Pozo, et al (2006) conciben el aprendizaje como un proceso mental, en el sentido de la observación Taylor y Bogdan (1996) nos comentan que la metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos con diez pasos a considerar como: lo inductivo, desde una perspectiva holística, con efectos sobre las personas de su estudio, la comprensión de las personas en el marco de referencia, en donde aparta sus propias creencias, todas las perspectivas son valiosas, desde el punto de vista humanista, haciendo énfasis del mundo empírico, en donde todos los escenarios y las personas son dignos de estudio y por último considerar la investigación como un arte.

Resumen de resultados

En este proceso de investigación tiene como resultados un cuestionario de dilemas con el contenido de los postulados de la praxis de 42 maestros de educación primaria, la revisión de las teorías de aprendizaje e interpretativa con dilemas diseñados por el grupo de investigación de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomelí”.

Conclusiones

Ante la complejidad de confrontar la teoría con la práctica se llega a la certeza de que el cuestionario de dilemas es un instrumento que arroja las concepciones de los maestros de la escuela primaria con datos interesantes sobre el aprendizaje.

Recomendaciones

A los grupos de investigación que quieran retomar este proceso, se recomienda que lo aplique en la comunidad de educación básica con la finalidad de saber el conocimiento que tienen los maestros de educación primaria sobre el aprendizaje.

Referencias

Álvarez-Gayou, J. L. (2004) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología* (pp. 103-158). México: Paidós

Bringuier J. C. 1977, *Conversaciones con Piaget*, Barcelona, Gedisa.

Elliott, Jhon. (1990). *La investigación Acción en educación*. México: Ediciones Morata

Pozo, Juan; Martín, Elena; Pérez, Puy; Scheuer, Nora; Mateos, Mar y De la Cruz, Montserrat (2010). "Ni contigo ni sin TI... Las relaciones entre cognición y acción en la práctica educativa", *Infancia y Aprendizaje* (España), vol. 33, núm. 2, pp. 179-184.

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Paidós

Notas biográficas

El M. E. Rodolfo Enrique Campos Castorena es Maestro investigador de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomelí” con estudios de Maestría en Educación con Procesos de Enseñanza/Aprendizaje en el Tecnológico de Monterrey siendo perfil PRODEP por dos ocasiones.

El M. E. Felipe Ángel Acosta Ramírez es Maestro investigador de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomelí” con estudios de Maestría en Educación con Procesos de Enseñanza/Aprendizaje en el Tecnológico de Monterrey, con una trayectoria desde 1981 en escuelas comerciales, educación básica, media superior y superior en matemáticas.

El L. P. Ulises Alejandro De Velasco Galván es Maestro investigador de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomeli” con estudios de maestría y doctorado en el Instituto Alameda.

El M. E. Roberto Romo Marín es Maestro investigador de la Escuela Normal de Rincón de Romos “Dr. Rafael Francisco Aguilar Lomeli” con estudios de doctorado en la Universidad Cuauhtémoc.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es el aprendizaje?
2. ¿Por qué es importante rescatar las ideas previas de los alumnos?
3. ¿Cuál es punto de vista respecto a los contenidos de las asignaturas?
4. ¿Qué fines persiguen los objetivos de las asignaturas?
5. ¿Qué características toma en cuenta para seleccionar un texto literario?
6. ¿Qué estrategias utiliza para desarrollar el conocimiento en los alumnos?
7. ¿Al explicar el tema o contenido cuál es su función?
8. ¿Qué opina acerca del uso de los libros de texto?
9. ¿Al diseñar las preguntas para evaluar los aprendizajes que metodología utiliza?
10. ¿Qué ventajas o inconvenientes tiene al hacer los exámenes teniendo el material de consulta a un lado del alumno?
11. ¿Al evaluar los aprendizajes que es lo que toma en cuenta?
12. ¿Cómo aborda los diferentes enfoques de las asignaturas?
13. ¿Cuál es su percepción de la función docente en el contexto actual?
14. ¿Cuál es la diferencia de la lengua materna y una segunda lengua?
15. ¿Qué factores influyen en el aprendizaje de una segunda lengua?

Potenciales Generalizados Extendidos y Conservación de la Energía Extendida en Sistemas “No Conservativos” y en Crecimientos Naturales

Dr. Pedro Campos Meza, M.C. Dalia González Villarreal, M.C. Luis Fernando Rojo Toquillas

Resumen: En este trabajo se muestra que las fuerzas no derivables de un potencial (fndp), como las disipativas, estimulativas y otras no conservativas, cuando son separables, son fuerzas derivables de potenciales generalizados extendidos (fdpge) o, equivalentemente, de una función de energía (fdfe) \mathbb{U} , los cuales contienen términos de energía potencial y otros no conservativos. Usando el concepto de sistema extendido = sistema + entorno, se demuestra que se conserva la energía extendida (mecánica \pm suministrada/disipada y términos provenientes de la variación de la masa. El modelo se aplica a varios sistemas considerados no conservativos, obteniéndose su función de energía y la energía extendida conservada en cada caso. También se muestra que la energía extendida conservada corresponde al hamiltoniano extendido para estos sistemas.

Palabras clave—Potenciales generalizados extendidos, energía extendida.

Introducción

El comportamiento dinámico de un sistema está siempre en función de las fuerzas externas que actúan sobre él. Para su estudio dinámico resulta ideal tener el conocimiento suficiente de todas estas fuerzas y que éstas puedan ser derivables de una función potencial (escalar, vectorial y posiblemente tensorial), ya que en estos casos es posible construir el hamiltoniano $H = T + V$ o el lagrangiano $L = T - V$ del sistema, en los cuales se supone presente toda la información pertinente del sistema [1].

En una investigación reciente, mediante una generalización en la aplicación de la segunda ley de Newton y de la mecánica analítica, se elaboró un Modelo Dinámico Lineal para el comportamiento global de Crecimientos Naturales, en donde se obtuvieron los potenciales de crecimiento, idénticos entre sí, para estos sistemas independientemente de la naturaleza del sistema (plantas, frutos, animales, personas, poblaciones).

Descripción del Método

El procedimiento es inverso al de la mecánica analítica para la obtención de la solución a la ecuación de movimiento. Se inicia con las “trayectorias” $y(t)$ de los crecimientos (obtenidas mediante ajustes de los datos experimentales), como las “soluciones” del sistema. Enseguida se construye una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden, con la forma de la segunda ley de Newton, que satisface los ajustes. Esta ecuación diferencial se “separa” en un sistema de dos ecuaciones diferenciales de primer orden que se identifican con las ecuaciones de crecimiento, idénticas a las ecuaciones de movimiento de Hamilton, a partir de las cuales se obtienen los potenciales para los crecimientos naturales. Existe una ecuación diferencial de crecimiento, un hamiltoniano y un potencial de crecimiento por cada grado de libertad del sistema estudiado. [2]. El modelo presentado es restringido a una dinámica lineal cuasi-oscilatoria.

Existen fuerzas dependientes de las derivadas temporales que son consideradas fndp, tales como las fuerzas de fricción o disipativas en general. Lo mismo ocurre con las fuerzas estimulativas o de impulso a los crecimientos naturales consideradas en la sección II. Más aun, hay fuerzas dependientes de derivadas temporales de orden mayor, que son abordadas en un trabajo complementario [3], que caen en la misma categoría.

La ecuación general de crecimiento o de movimiento de masa variable, es

$$\dot{p}_{mj} = m\ddot{q}_j + \dot{m}\dot{q}_j = Q_j(q_i, \dot{q}_i, t), \quad (1)$$

en donde p_{mj} denota la componente j del momento mecánico del sistema, y Q_j es la componente j de la suma de las fuerzas externas actuando sobre el sistema.

Si Q_j contiene términos no derivables de un potencial (como fuerzas disipativas, estimulativas y otras no conservativas), se postula que Q_j , en su totalidad, sea una fuerza derivable de un potencial generalizado extendido -fdpge- o bien de una función de energía -fdfe- \mathbb{U} (no necesariamente potencial), los cuales contemplan interacciones disipativas, estimulativas y otras no conservativas.

El postulado se plantea escribiendo la relación de la función de energía con las fuerzas

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \mathbb{U}}{\partial \dot{q}_i} \right) - \left(\frac{\partial \mathbb{U}}{\partial q_i} \right) = Q_i. \quad (2)$$

En principio cualquier fuerza que permita invertir la ecuación (2) es una fdfe o bien una fdpge \mathbb{U} .

En este apartado se muestra que toda fuerza separable (incluyendo fuerzas disipativas, estimulativas, y otras no conservativas), suficientemente integrable (en este caso, integrable en q y doblemente integrable en \dot{q} y en t), es una fdfe o bien una fdpge \mathbb{U} parcialmente separable, los cuales pueden contener propiamente términos de energías potenciales (conservativos), así como términos disipativos y/o estimulativos, y otros no conservativos etc.

Si las fuerzas externas son separables en la forma

$$Q_j(q_i, \dot{q}_i, t) = f_j(q_i) + g_j(\dot{q}_i) + \alpha_j(t), \tag{3}$$

y se efectúa un cambio en la variable dependiente, \mathbb{U} , en la forma

$$\mathbb{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t) = V_j(q_i) + U_j(\dot{q}_i) + \mathcal{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t), \tag{4}$$

con¹

$$\mathcal{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t) = (aq_i + b\dot{q}_i + c)\beta_j(t), \tag{5}$$

la solución de (2) entre los estados $(q_{i0}, \dot{q}_{i0}, t_0)$ y (q_i, \dot{q}_i, t) es:

$$\Delta\mathbb{U}_j = \Delta V_j + \Delta U_j + \Delta\mathcal{U}_j = \tag{6}$$

$$- \int_{q_{i0}}^{q_i} f_j(q_i) dq_i + \iint_{(t_0, \dot{q}_{i0})}^{(t, \dot{q}_i)} g_j(\dot{q}_i) d\dot{q}_i dt + (aq_i + b\dot{q}_i + c)e^{\frac{at}{b}} \left(\frac{1}{b} \int_{t_0}^t \alpha_j(t) e^{-\frac{at}{b}} dt + k \right)$$

Sin pérdida de generalidad, con $t_0 = 0$, las constantes de integración se pueden elegir como cero: $V_j(q_{i0}) = 0$ y

$\dot{U}_j(\dot{q}_{i0}) = \frac{d}{dt} U_j(\dot{q}_{i0}) = 0$, por lo que se puede escribir

$\mathbb{U}(q_i, \dot{q}_i, t) =$

$$\mathbb{U}_0 - \int f_j(q_i) dq_i + \iint g_j(\dot{q}_i) d\dot{q}_i dt + (aq_i + b\dot{q}_i + c)e^{\frac{at}{b}} \left(\frac{1}{b} \int_0^t \alpha_j(t) e^{-\frac{at}{b}} dt + k \right), \tag{7}$$

con $\mathbb{U}_0 = \mathbb{U}(q_{i0}, \dot{q}_{i0}, 0) = cte$.

Las ecuaciones (6) y (7) son la forma más general de los potenciales generalizados extendidos o de la función de energía para fuerzas separables en las coordenadas, las velocidades y el tiempo, aun cuando éstas sean disipativas, estimulativas o no conservativas. Estos pge o fe han sido recientemente usados para la descripción dinámica de crecimientos naturales, en donde adquieren un carácter universal ya que su forma es la misma independientemente del sujeto en desarrollo (plantas, frutos, animales, personas, poblaciones, etc.) [2,3,4].

Sistemas Extendidos y Conservación de la Energía Extendida.

Sistemas Disipativos/Estimulativos.

En la literatura se reporta que las fuerzas dependientes de la velocidad, disipativas o estimulativas, dadas por $g(\dot{q}) = \mp a\dot{q}$, con $a > 0$ son fndp [1], sin embargo al usar (2) se encuentra que estas fuerzas son derivables de la función de energía $\mathbb{U} = \mp \frac{a}{2} \int \dot{y}^2 dt$, la cual no es propiamente una energía potencial (“almacenada” en la configuración del sistema, por ejemplo), sino una energía disipada o suministrada al sistema, proveniente de la interacción con el entorno.

Los sistemas abiertos intercambian masa y energía con el entorno, por lo que su energía mecánica no se conserva. Vistos como sistemas extendidos = sistema + entorno, es factible que se conserve su energía extendida = energía mecánica \pm energía suministrada/disipada. Como veremos a continuación, este formalismo permite deducir el principio de conservación de la energía extendida en varios casos de interés. Por cuestiones de espacio sintetizamos los resultados en algunos teoremas de conservación, cuya obtención y comprobación no es difícil de realizar.

Teorema 1 de Conservación de la Energía Extendida.

En un sistema extendido = sistema + entorno, de masa variable. Una fuerza separable $F_j(q_i, \dot{q}_i, t) = f_j(q_i) + g_j(\dot{q}_i) + \alpha_j(t)$ actuando sobre el sistema, es derivable de la función de energía

$$\mathbb{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t) = V_j(q_i) + U_j(\dot{q}_i) + (aq_i + b\dot{q}_i + c)\beta_j(t) \\ = - \int f_j(q_i) dq_i + \iint g_j(\dot{q}_i) d\dot{q}_i dt + (aq_i + b\dot{q}_i + c)e^{\frac{at}{b}} \left(\frac{1}{b} \int \alpha_j(t) e^{-\frac{at}{b}} dt + k \right), \tag{7}$$

y, cuando $a = c = 0$, se conserva la energía extendida

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2} \dot{q}^2 - \int f(q) dq - \int \dot{q} g(\dot{q}) dt - \int \dot{q} \alpha(t) dt + \frac{1}{2} \int m \dot{q}^2 dt = cte. \tag{8}$$

¹ Para dependencias de orden mayor en las derivadas temporales, el factor lineal en las coordenadas y las velocidades puede ser un polinomio de orden mayor [3].

Teorema 2 de Conservación de la Energía Extendida.

En un sistema extendido = sistema + entorno, de masa variable. Una fuerza separable $F_j(q_i, \dot{q}_i, t) = \gamma(t)f_j(q_i) + g_j(\dot{q}_i)$, actuando sobre el sistema, es derivable de la función de energía

$$\mathbb{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t) = \beta_j(t)V_j(q_i) + U_j(\dot{q}_i) = \gamma(t) \int f_j(q_i) dq_i + \iint g_j(\dot{q}_i) d\dot{q}_i dt \tag{9}$$

y se conserva la energía extendida

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 + \gamma(t) \int f(q) dq - \int \dot{q}g(\dot{q}) dt + \int \dot{\gamma}(\int f(q) dq) dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt. \tag{10}$$

Teorema 3 de Conservación de la Energía Extendida.

En un sistema extendido = sistema + entorno, de masa variable. Una fuerza separable $F_j(q_i, \dot{q}_i, t) = f_j(q_i) + \gamma(t)g_j(\dot{q}_i)$, actuando sobre el sistema, es derivable de la función de energía

$$\mathbb{U}_j(q_i, \dot{q}_i, t) = V_j(q_i) + \beta_j(t)U_j(\dot{q}_i) = - \int f_j(q_i) dq_i + \frac{1}{2}\gamma(t) \iint g_j(\dot{q}_i) d\dot{q}_i dt \tag{11}$$

y se conserva la energía extendida

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 - \int f(q) dq - \gamma(t) \int \dot{q}g(\dot{q}) dt + \int \dot{\gamma}(\int g(\dot{q}) d\dot{q}) dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt. \tag{12}$$

Estos son sólo algunos posibles resultados del modelo. En realidad habrá tantas funciones de energía y energías extendidas conservadas como fuerzas separables que permitan resolver la ecuación (2).

Si para estos sistemas extendidos, de masa variable, definimos respectivamente, de acuerdo con (4), el lagrangiano y hamiltoniano extendidos como

$$\mathbb{L} = T - \mathbb{U} = T - (V + U + \mathcal{U}), \tag{13}$$

$$\mathbb{H} = T + \mathbb{U} = T + (V + U + \mathcal{U}), \tag{14}$$

es directo ver que las energías extendidas conservadas (8), (9) y (12) corresponden al hamiltoniano extendido del sistema, por lo que

$$\frac{d}{dt} \mathbb{H} = 0, \tag{15}$$

de forma idéntica a los sistemas conservativos convencionales.

Es también directo ver que (14) y (15) contienen como caso particular al hamiltoniano y a la conservación de la energía convencionales cuando no hay fuerzas disipativas/estimulativas o no conservativas en general.

VI. Aplicaciones

A. Sistemas disipativos/estimulativos.

En esta sección se aplican algunos de los teoremas de conservación a sistemas físicos o biológicos reales y se obtiene la energía extendida conservada en cada caso.

Tanto el movimiento de cuerpos en sustancias viscosas, como la caída de objetos con resistencia o los crecimientos naturales estimulados obedecen la ecuación de movimiento/crecimiento

$$m\ddot{q}_j + \dot{m}\dot{q}_j = \mp a\dot{q}^n - \int gm(t)dt, a > 0.$$

Si la rapidez de cambio es pequeña $n = 1$ y si es grande $n > 1$.

La función de energía para estos sistemas es

$$\mathbb{U} = \mp \frac{a}{n+1} \int \dot{q}^{n+1} dt - \dot{q} \int gm(t)dt,$$

mientras que la energía extendida conservada es, en el caso físico de masa constante, de acuerdo con el teorema 1:

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 + a \int \dot{q}^{n+1} dt + \int \dot{q}mg dt.$$

Y en el caso biológico, de masa variable, de acuerdo con el mismo teorema:

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 + a \int \dot{q}^{n+1} dt + \int \dot{q}m(t)g dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt.$$

B. Oscilador armónico no lineal amortiguado con forzamiento.

La fuerza sobre una masa variable oscilante, amortiguada mediante el término $g(\dot{q}) = -a\dot{q}^n, a > 0$ y con forzamiento $\alpha(t) = \alpha_M \cos \omega t$ es

$$F(q, \dot{q}, t) = -kq^m - a\dot{q}^n + \alpha_M \cos \omega t,$$

es derivable de la función de energía

$$\mathbb{U} = \frac{k}{m+1} q^{m+1} - \frac{a}{n+1} \int \dot{q}^{n+1} dt - \int \dot{q} \alpha(t) dt,$$

por lo que la energía extendida conservada es

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 + \frac{k}{m+1}\dot{q}q^{m+1} + a \int \dot{q}^{n+1} dt - \int \dot{q} \alpha(t) dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt,$$

C. Crecimientos naturales.

En una investigación previa sobre crecimientos naturales (plantas, frutos, animales, personas, poblaciones, etc.) el autor elaboró modelos dinámicos para biosistemas y ecosistemas [4], obteniendo que las causas responsables para estos crecimientos naturales se pueden sintetizar por una fuerza resultante no conservativa

$$F(q, t) = -\frac{\pi^2 m(t) q}{(t_u - t_0)^2} = \gamma(t) q, \quad \text{con } \gamma(t) = -\frac{\pi^2 m(t)}{(t_u - t_0)^2},$$

en donde $m(t)$ es la masa, creciente, del sistema; t_0 y t_u son los tiempos de inicio y de umbral respectivamente, característicos de un ajuste sigmoideal sobre los datos del sistema y q indica el tamaño del sistema.

Aplicando el teorema 2 de conservación, la función de energía correspondiente a este sistema es

$$\mathbb{U}_j(q_i, t) = \beta_j(t) V_j(q_i) = \gamma(t) \int f_j(q_i) dq_i = \gamma(t) q^2 / 2,$$

y se conserva la energía extendida

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 + \gamma(t) \int f(q) dq + \int \dot{\gamma} \left(\int f(q) dq \right) dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt.$$

$$\mathbb{E} = \frac{m}{2}\dot{q}^2 - \frac{1}{2}\gamma q^2 + \int \dot{\gamma} \frac{q^2}{2} dt + \frac{1}{2} \int \dot{m}\dot{q}^2 dt.$$

Referencias bibliográficas

- [1]. Goldstein H., Poole Ch., Safko J. 2000: 22, 34 y 334, *Classical Mechanics*. Third Edition. Addison Wesley, New York.
- Thornton S.T., Marion J.B. 2004: 237, 257, 265, *Classical Dynamics of Particles and Systems*. Fifth Edition. Thomson Brooks/cole.
 - Calkin M.G. 1998: 49, 98, *Lagrangian and Hamiltonian Mechanics*. World Scientific.
- [2]. • Campos-Meza Pedro. Indautor. Registro: 03-2017-110711322600-01. *Modelo Dinámico Lineal para Crecimientos Naturales*.
- Campos-Meza P., Atondo-Rubio G., Yee-Rendón C.M. Congreso Internacional de Investigación. **5** (2013)447-452. ISSN 1946-5351 Online 1948-2353 CD ROM. www.celaya.academiajournals.com "Dinámica de Crecimientos Polinomiales".
 - P. Campos-Meza, G. Atondo-Rubio, C.M. Yee-Rendón. Lat. Am. J. Phys. Educ. **10** (2016) 3304-1. *Dinámica lineal para el crecimiento de plantas y frutos con simetría definida*.
- [3]. • P. Campos-Meza: Indautor. Registro: 03-2018-012413324600-01. *Derivabilidad Lagrangiana de Fuerzas no Conservativas y Potenciales de Crecimientos Generales*.
- P. Campos-Meza. 2019. Por publicarse. *Potenciales Generalizados Extendidos y Conservación de la Energía Extendida en Sistemas Lagrangianos con Derivadas Temporales de Orden Superior*.
- [4]. • P. Campos-Meza. 2019. En elaboración. *Modelo Semi-Oscilatorio para Crecimientos Naturales*.

Using Participatory Data Collection Techniques with Children Learning English through Arts

Carolina Campoy Aguirre BA¹, & Irasema Mora-Pablo, PhD²

Abstract—This paper analyses how participatory data collection techniques offer children an opportunity to co-construct meaning with the researcher during the data collection process. To answer this question, we analysed two selected techniques—photo elicitation and drawing/writing—used during the data collection process. The results showed that these techniques allowed young participants to a) be more active in the data collection process and work side by side with the researcher b) complement and inform more traditional techniques (such as interviews) and c) reduce negative feelings that could arise from other traditional data collection scenarios. From a methodological perspective, this paper emphasizes the need to consider participatory data collection techniques while conducting research with young participants, as well as critically selecting techniques that enrich data.

Keywords—methodology, data collection, research with children, participatory techniques.

Introduction

This paper discusses the methodological process followed to collect data in a research study at the Masters of Applied Linguistics in English Language Teaching program at the University of Guanajuato. The study investigates primary school children's perspectives about being taught English through Arts and was conducted at a private language center in the State of Mexico. The structure of this article is as follows: First, an overview of the concept of participatory data collection techniques is offered, next, a description of the methodology and the participants is given. Finally, there is a discussion concerning the benefits of these techniques and conclusions are presented.

Participatory data collection techniques

Additional to more traditional data collection techniques, within the qualitative tradition, one can find participatory data gathering techniques. Ravitch & Mittenfelner Carl (2016), state that these techniques “are forms of data collection in which researchers co-construct and co-generate data with participants.” (p. 174). Authors like Coad & Lewis (2004) have also identified that these techniques “engage children in research in a more meaningful way.” (p. 55). The authors above mentioned suggest combining these participatory techniques with more traditional ones.

Although there are many participatory data collection techniques, for this research project photo elicitation and drawing & writing were the two techniques selected. The following section describes these two techniques in detail.

Photo Elicitation

Photographs are windows to the past and allow us to go back and remember. Harper (2002) claims that “Photo elicitation is based on the simple idea of inserting a photograph into a research interview.” (p. 13). However simple this might be, Harper further adds that there is a difference between eliciting information with verbal text and between pictures since they are part of the brain that processes images have been developed for longer than the part that processes verbal text. In short, interviews combined with photo elicitation might help elicit better responses from participants since they are offered the opportunity to go back in time and see a moment from a different perspective.

Drawing and writing

Besides writing, another technique that allows children to convey their thoughts or opinions is drawing. Bradding & Horstman (1999) describe it as follows “The Draw and Write technique involve, as its name suggests, the child drawing a picture in response to a theme, topic, or research question and writing down any associated ideas.” (p. 171). Before learning to write children learn how to draw. This technique allows young participants to convey meaning in the form they find more suitable. On the one hand, Participants who do not yet master their writing process can still share their ideas or perspectives through their drawings. On the other hand, participants whose writing process is more advance could opt to write rather than draw.

¹ Lic. Carolina Campoy Aguirre is an MA student in Applied Linguistics of English Language Teaching at the University of Guanajuato aniloraccam.ag@gmail.com

² Dr. Irasema Mora-Pablo is a researcher/professor at the University of Guanajuato and Carolina's thesis director imora@ugto.mx

Methodology and participants of the study

From a methodological perspective, the present study utilizes a Qualitative approach. The method of the project is an intrinsic case study and it is defined by Stake (1993) as a study that focuses on a case and its value or interest comes from the phenomenon itself. This intrinsic case study aims to answer the question: “What are primary school children’s perspectives about being taught English through arts?”.

In order to identify these perspectives, a five-week course was taught at a private language center in Toluca city in the State of Mexico. Eight children between the ages of 8 and 10 and whose proficiency level was that of a beginner young learner, enrolled in the course. During this English course the participants worked with 5 branches of arts (one branch per week): Painting, drama, photography & video, music and storytelling.

Conducting research with children

After the course ended, the participants had a two-hour focus group session. Although O’Reilly & Dogra (2017) make no distinction between group interviews and focus groups, the authors do state that one of the benefits of collecting data from a focus group is the relatively “unstructured” nature of them. Additionally, focus groups tend to create an atmosphere of any natural conversation leaving the moderator aside as an observer that only intervenes when necessary.

Nevertheless, two participatory data collection techniques were chosen to complement the focus group interview. The rationale behind this decision was that these techniques a) provided a range of options that the participants could use to share their perspectives from learning English through arts, a) the attention span of a child is known to be short, which is why these techniques allowed to change the pace of the focus group between stirring moments and settling moments and finally, c) these techniques allow researchers to comply with what Kirk (2007) calls unbalanced power relations, by levelling as much as possible the position of children within the research.

Benefits of participatory data collection techniques

The current study found that participatory data collection techniques provided some benefits when conducting the data collection process. One interesting finding was that even though participants knew they could refuse to participate in the discussion or answer any questions by the moderator, the technique of photo elicitation and drawing/writing decreased the levels of stress they participants felt. Since they were conveying their opinions about the course using skills that were familiar to them (drawing, writing and describing a picture), they lost all awareness of being recorded and this allowed them to focus on the activity.

However, perhaps the most striking finding was when the photo-elicitation technique was used. From the moment the participants received the pictures (containing images of their work in the classroom) participants did not limit themselves to describe what they saw in the pictures, but they were able to recall the feelings they had while working on that activity. Lastly, participants were able to detach themselves from that moment, causing participants to become judges of their own work. For example, participants were able to comment on the situation from the pictures by first narrating what had happened however, participants did not limit to describe the picture but they also added insights concerning how they felt, what they liked or what additional thoughts they had.

One unanticipated finding arose when the participants had time to draw and write. Contrary to expectations, not every participant enjoyed this technique. It is a common belief that children love to draw, however, in this specific group of children only five participants seemed to enjoy the activity. The rest of them verbalized that drawing was not their favourite thing to do but they did enjoy writing.

These results further support the ideas of Coyle, Russell, Shields and Tanaka (2007) who argue that researchers now are looking for data collection techniques that provide children with an active role in research. However, researchers must be careful and avoid assumptions about what children might find interesting and important and they must critically and thoroughly evaluate participatory data collection techniques before using them.

Conclusion

In this study, traditional and participatory data collection techniques were combined to explore children’s perspectives about being taught English through arts. We have established that these techniques have many benefits for example reduce the power imbalance when conducting research with underage participants. The benefits these techniques provide are not only for the participants but also for the researcher.

The results of the usage of these techniques show the necessity of incorporating techniques that help the researcher and the research reduce the gaps we encounter when researching with children. The usage of the

techniques is not only limited to bring variety in the data collection process, but these techniques must align with the intentions of the researcher who must critically review each technique and its possible drawbacks before using them.

An implication of this is the possibility that the data collection technique process of a study working with children might benefit from photo-elicitation and drawing/writing as well as other participatory techniques since it allows children to have an active role when co-constructing meaning with the researcher. These techniques might also help reduce the mistranslation when data is analysed by the researcher and the participants are no longer there.

However, the generalisability of these findings is limited since a) the number of participants in the study is not representative of the standard young participant in other studies and b) out of the extensive literature there is concerning participatory data collection techniques only two were used in the present study, leaving aside other techniques that should be tested too.

References

Bradding, A. & Horstman, M. Using the write and draw technique with children. *European Journal of Oncology Nursing*, Vol. 3 No.3, 1999.

Coad, J. & Lewis, A. Engaging Children and young people in research – Literature review. *London: National Evaluation of the Children’s Fund*, 2004.

Harper, D. Talking about pictures: A case for photo elicitation. *Visual Studies*, Vol. 17 No. 1, 2002.

Kirk, S. Methodological and ethical issues in conducting qualitative research with children and young people: A literature review. *International Journal of Nursing Studies*, Vol. 44 No.7, 2007.

O’Reilly, M., & Dogra N. *Interviewing Children and Young People for Research*. Singapore: SAGE Publications Ltd, 2017.

Ravitch, S. M. & Mittenfelner Carl, N. *Qualitative Research: Bridging the conceptual, theoretical and methodological*. USA: SAGE, 2016.

Stake, R. E. *The Art of Case Study Research*. California: SAGE, 1995.

Appendix A Data collection instrument

Data Collection Technique: Focus Group	Date: Wednesday August 7 th , 2019 Interviewer: Anahí	Location: Toluca Time: 9.00 – 10.30
Research Project: Children’s perspectives about being taught English through arts.		
Material: Guide, pictures, recorder, name tags, markers, colours, paper, Thank you cards, comic bubbles, glue stick, emotion charts,		
Purpose of the interview: To use a range of participatory methods to retrieve the students’ perspectives about their English class during the summer course.		

Consider while conducting this interview:

1. Listen Actively! When participants speak make eye contact. Utterances (um, uhuh) and silence can be both evidence of listening. Avoid exclamations like “cool” “great”.
2. Be patient! Sometimes it is best to allow children to take their time to answer rather than forcing an answer from them.
3. USE ICQs (Instruction checking questions) after instructing the participants. If they don’t understand use the sticker system for shy students for extroverts allow them to voice their doubts.

Stage	Time	Purpose of stage	What to do?
Free Narrative stage	10’	Allow the participants to talk about them. This will allow the participants to relax and feel at ease. Identify the shy participants from dominant ones in order to maintain participation balance	- Introduce yourself - Ask simple questions about their lives. ¿cómo estás hoy? ¿cómo se sienten? ¿quién los trajo a la escuela? Allow participants to ask you questions about your life. - Create nickname badges. Inform students they now need to create a secret identity and they must call each other with their new names.

Engagement	10'	<p>Inform children about what the interviewer intends to do. Establish some ground rules and make sure participants are aware there are no right or wrong answers.</p>	<p>Hoy como grupo discutiremos algunas preguntas y haremos algunas actividades todos juntos. El propósito es saber lo que piensan.</p> <p>Use the following statements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por favor si he interpretado de manera diferente tu respuesta pega un sticker verde en recuadro. - Por favor, si la pregunta no fue clara pega un sticker amarillo. - Por favor si las instrucciones nos son claras pega un sticker naranja. - No hay respuestas correctas o incorrectas, sólo respuestas.
MAIN PART OF THE INTERVIEW			
Semi-structured interview	15'	<p>To ask some questions about the content of the course and the activities that took place in it.</p>	<p>Pon la ficha bibliográfica con la palabra ARTE al centro de la mesa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pide a los participantes recordar cuales fueron las formas de arte que trabajaron durante el curso de verano. - Pon el resto de las fichas con las 5 formas de arte en la mesa. Pide a los alumnos que ordenen las tarjetas en el orden en que trabajaron con cada una. - Pregunta: Antes del curso, ¿quién ha tenido una clase de arte (señala las tarjetas) en otro lugar? - ¿Qué similitudes hubo entre otras clases de arte y la del curso de verano? - ¿Qué diferencias hubo? - Pide que, en una ficha, los alumnos ordenen del 1 al 5 (1 siendo el que más les agradó y 5 el que menos) las ramas del arte. - ¿Qué actividades realizaron cada semana? <p>*(Aquí deberían mencionar los proyectos)</p>
Drawing and write	25'	<p>To elicit the student's perspectives about working with PBL (project-based learning).</p>	<p>Dibújate a ti mismo realizando uno de los proyectos del curso. Como en un comic escribe mínimo un pensamiento que tuviste, algo que fue difícil y algo que fue fácil. (Da a los alumnos las burbujas de dialogo y pensamiento)</p>
Photo elicitation	15'	<p>With the photographs provided by the researcher, the student shares their perspective about the social emotional component of the class.</p>	<p>Muestra a los participantes las fotos sobre sus trabajos. Pide a los alumnos que describan la foto y lo que hicieron durante</p>

			<p>esos momentos. Pregunta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo les hizo sentir realizar trabajos sobre ustedes mismos? - Del siguiente cuadro de emociones, ¿Cuáles usarían para describir lo que sintieron durante la actividad de lunes de noticias? - ¿Cómo los hace sentir compartir diferentes aspectos de su vida en clase?
Semi-structured Interview	15'	To elicit information about the participants' perspectives about the language component of the class.	<p>¿Ahora tengo algunas preguntas sobre la clase de inglés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tanto inglés se utilizaba en clase? - ¿Qué destacarías de la clase de inglés? - ¿Qué te gustó más? - ¿Qué cambiarías de la clase para mejorarla? - ¿Creen que han aprendido algo nuevo en inglés? - Si todo el año la clase fuese como la del curso, ¿creen que su inglés avanzaría o se estancaría?
Ending the interview/reflecting	5-10'	To thank the children for their support and let them know they have done a good job. To allow participants to add anything else to the interview.	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta a los participantes si hay algo más que quisieran agregar a la discusión. Si no hay más que agregar proceda a - Dar las tarjetas de agradecimiento a los participantes.

La Epidemia en el siglo XXI: "Síndrome de Burnout". Tarija, Bolivia - Guanajuato, México.

Cano Cañada Rubén¹, Morales Lira José²,
Ramírez Chávez María Inés³ y Vásquez Fernández Bernardino Jesús⁴

Resumen— El síndrome de burnout deteriora el clima laboral y llega a desencadenar comportamientos hostiles en los trabajadores, quienes experimentan un estrés laboral, frustración personal; cuando se da de manera generalizada entre los miembros de una organización, haciendo más complejo el clima organizacional (Ramírez, 2016)

Esta afección incide principalmente en personas que dentro de sus actividades tienen un trato directo con otras personas, como médicos, policías, docentes, religiosos, etc. su impacto negativo en las personas es tal que el síndrome de Burnout ha sido reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un riesgo laboral, evidenciando con esto la necesidad de realizar una detección y manejo oportuno a fin de que no suponga un obstáculo para el logro de las metas organizacionales).

Palabras clave— Síndrome de Burnout, Salud, Educación, Seguridad, Tarija, Bolivia.

Introducción

En El síndrome de Burnout es un detonante del clima laboral hostil y deteriorado con un elevado estrés emocional acompañado de una frustración personal, así como inexistentes, insuficientes o inadecuadas medidas institucionales o personales de enfrentamiento por el manejo complejo de dicho clima el cual enfrentan los profesionales sanitarios, educación y seguridad en Tarija, Bolivia.

Esta afección incide principalmente en profesionales sometidos a un contacto directo con las personas. Ha impactado tanto su cometido que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo ha catalogado como un riesgo laboral. Poniendo de manifiesto el nulo manejo del clima laboral en los sectores.

Se realizó un estudio descriptivo observacional y transversal en la ciudad de Tarija, Bolivia en los sectores: salud, educación y seguridad. Con un muestreo de 163 participantes en un rango de edades 18 a 46 años, antigüedad laboral de 1 mes a 20 años, para medir el síndrome de burnout se usa Maslach Burnout Inventory (MBI) los resultados por áreas son los siguientes: Área de educación con síndrome de Burnout 96%. Área de Salud con síndrome de Burnout 93%. Área de Seguridad con síndrome de Burnout 84%. El análisis estadístico se empleó el SPSS ver 22.0.

Concluyendo se manifiesta que el área con mayor síndrome de Burnout es la educación esto por la interacción constante de personas para ejercer su actividad profesional seguido por el área de salud y por último el área de seguridad ya que en dicha actividad no se requiere de una interacción constante de personas para ejercer su trabajo diario. Demostrando que dichos sectores son nicho perfecto del síndrome de Burnout. *Palabras Claves: Síndrome de Burnout, Salud, Educación, Seguridad, Tarija, Bolivia.*

1.- Descripción del problema. Existen indicios de la evolución de la actividad laboral como actividad prioritaria del ser humano conocida como la interacción entre el trabajador y su entorno.

La competencia e inseguridad laboral, así como las exigencias del medio, los cambios trascendentales, en los enfoques de la vida, condicionan un ritmo de vida que genera angustia, agotamiento emocional trastornos con dolencias físicas, psíquicas y factores de riesgo para su salud integral La salud mental pública será el principal reto de sanidad que deberán enfrentar la mayoría de los países.

1.1. Reportera japonesa muere de un infarto por trabajar en exceso. En diciembre 2017, el canal japonés de TV NHK da a conocer que Masado de 31 años muere de ataque cardíaco por pasar demasiada hora trabajando (159 horas extras al Mes) da la pauta este hecho para reconocer que el Síndrome de Burnout es un problema que rebasa al gobierno. Periodistas exigen al gobierno su legislación.

¹ Cano Cañada Rubén. Profesor investigador del Instituto Tecnológico Nacional del México en Celaya, Gto
rcano@itcelaya.edu.mx

² Morales Lira José. Profesor investigador del Instituto Tecnológico Nacional del México en Celaya, Gto
mlira@itcelaya.edu.mx

³ Ramírez Chávez María Inés. Salud publica Guanajuato. Ramicha_9@yahoo.com.mx

⁴ Vásquez Fernández Bernardino Jesús. Universidad Privada Domingo Savio. Tarija, Bolivia.

1.2 Comienzo de la legislación del síndrome de Burnout en Europa. Tras la muerte de 150 personas al estrellarse un avión alemán en Los Alpes 2015 el 24 de marzo del mismo año. Un primer análisis de la segunda caja negra recuperada revela que el copiloto presente en cabina usó el piloto automático para iniciar el descenso del avión hasta una altitud de 100 pies.

En varias ocasiones durante el descenso, modificó los ajustes del piloto automático para aumentar la velocidad del avión en descenso. La segunda caja del avión confirma una acción voluntaria del copiloto en los últimos minutos en la cabina.

Las grabaciones de una de las cajas negras encontradas permiten reconstruir los 11 agónicos minutos que van desde que el capitán Patrick Sondenheimer pide al copiloto Andreas Lubitz que asuma los mandos porque va a ausentarse de la cabina hasta el primer choque. El piloto del avión le ruega al copiloto abrir la puerta el copiloto era : Andreas Gunter Lubitz nacido el 18 de diciembre del 1987 ,conocido como el autor de la masacre del vuelo 9525 de Germanwings que partió de Barcelona con destino fallido aDüsseldorf. Tenía 630 horas de vuelo, la mayor parte de ellas en aparatos Airbus. Había pasado todo el entrenamiento de vuelo y de familiares y estrés laboral por falta de oportunidades. Por otro lado presentaba ciertos problemas de en 2010 la Administración Federal de Aviación le deniega la licencia por cuestiones relacionadas con su aptitud laboral Su ex pareja, ha afirmado que Lubitz le había dicho: «Un día voy a hacer algo que cambiará todo el sistema y así todos van a saber mi nombre y recordarlo. Según fuentes, había roto un certificado médico el cual debía estar de baja ese día por síndrome de burnout.

2.- Objetivo. 2.1. Objetivo General. Determinar la prevalencia del Síndrome de Burnout en los 3 sectores: educación, seguridad y salud en la ciudad de Tarija, Bolivia.

2.2. Objetivo Específico.

- Determinar la relación porcentual del género femenino afectados por el síndrome de Burnout, así como las no afectadas.
- Determinar la relación porcentual del género masculino afectado y no afectados por el síndrome de Burnout
- Determinar en los sectores de educación, salud y seguridad el nivel porcentual de la afectación y no afectación del síndrome de Burnout en la ciudad de Tarija, Bolivia.

3.-Bases Teóricas. 3.1. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) pronostica que para el año 2020 la depresión laboral será la segunda causa de discapacidad en el mundo, y la primera en países en vías de desarrollo como México, Panamá y Bolivia.

Se conoce como depresión laboral al sentimiento de tristeza profunda, desánimo continuado y falta generalizada de energía y motivación asociada al trabajo.1° causa mundial de suicidio y 4° como discapacidad. En México, la depresión Laboral es la 1° razón para el deterioro en la calidad de vida entre mujeres y la 9°para los hombres según lo manifiesta el sistema nacional de salud.

La depresión Laboral está ligada a otros trastornos como la ansiedad o el consumo de sustancias adictivas y es la principal enfermedad afectiva entre pacientes con enfermedades crónico-degenerativas como el cáncer o la diabetes. Afectando además a nivel físico, mental y social e incluso produce niveles de discapacidad.

Se calcula que las personas con alguna de las variantes de esta enfermedad pierden en promedio 2.7 días más de trabajo.

Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos (NIMH). Signos de alerta son: El agotamiento físico extremo, cansancio, cometer errores continuos, tener olvidos frecuentes, la hipersomnolia alternada con periodos de insomnio prolongado, alteraciones en el sueño, dolor crónico generalizado, alteraciones bruscas del humor, apatía. repercusiones en los lazos afectivos y el clima laboral

Considerado como problema de salud pública SB en Europa viene apoyada por la circunstancia de que la OMS, en la décima revisión 2013 de la CIE (Clasificación internacional de enfermedades), lo ha incluido en su capítulo V, referente a los trastornos mentales y del comportamiento, concretamente en el apartado reservado a : Problemas relacionados con el manejo de las dificultades de la vida, traduciéndolo como agotamiento y causa para otorgar licencias médicas ,código Z73.0 (Bosqued,2014) .

3.2. Visión del síndrome de Burnout para el año 2020.El nuevo siglo ha experimentado cambios trascendentales en todos los órdenes uno de los más beneficiados son los sistemas de comunicación. Dichos cambios infiltran, modifican y varían las expresiones de la sociedad y su comportamiento. Son innegables los cambios en la producción y consumo de bienes y servicios. La naturaleza y el ambiente han sufrido los impactos de los cambios en la sociedad,

presentando “generados por las sociedades urbano-industrial, como el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, las lluvias ácidas, la producción de miles de contaminantes del agua, del suelo y del aire y la explotación intensiva de los recursos naturales no renovables que ponen en riesgo la sobrevivencia del Planeta” (Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2018). Viviendo un cambio radical en la dinámica social al cual se le llama proceso de globalización posteriormente aparecer de manera sigilosa, lenta y letal el síndrome de Burnout (Ramírez, 2016)

Por ello la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de Salud (OMS) han creado la Norma NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial en el Trabajo–Identificación, análisis y prevención, publicada en el Diario Oficial de la Federación Mexicana en octubre de 2018, y que entrará en vigor en octubre de 2019. La NOM-035 reconoce tres factores de riesgo que pueden desencadenar enfermedades en la población: Estrés laboral, violencia laboral y mala calidad del sueño.

De no mitigarse, pueden provocar padecimientos como depresión, ansiedad, o conductas adictivas como el alcoholismo, tabaquismo u otras sustancias. Para el 2020 la OMS, advierte que la depresión y el Síndrome de Burnout será la primera causa de discapacidad en países en vías de desarrollo. Incrementando la adicción al alcohol, al tabaco y la ansiedad. acelerar la aparición de padecimientos como hipertensión o diabetes.

Descripción del Método

4.-Metodología. *4.1 Esquema de investigación.* Se efectúa un estudio descriptivo debido a que son los más apegados a la realidad para describir la frecuencia, características y patrones más importantes de esta patología. Identificando los grupos y rangos más vulnerables estableciendo los factores de riesgo que existen en la ciudad de Tarija, Bolivia

Esta investigación es inédita ya que abarca tres sectores fundamentales de toda sociedad los cuales son: educación, seguridad y salud. En diferentes niveles de atención brindada en la ciudad de Tarija en Bolivia, con ello se identificará el nivel que presentan los trabajadores de diferentes sectores del síndrome de Burnout.

4.2. Participantes. Se cubrió un 98% de los sectores de salud, educación pública y privada y seguridad en la ciudad de Tarija, en Bolivia.

El total de participantes fueron 163 trabajadores de las diferentes áreas:

- Área de salud 15 participantes que equivalen al (9%).
- Área de educación 97 participantes que equivale al 60%.
- Área de seguridad 51 participantes que equivale a un 31%.

4.3. Instrumentos. La técnica de recolección de datos empleada es Inventario de Burnout de Maslach (MBI) el cual se aplicó a todo el personal que labora en las áreas de: seguridad, educación y salud los cuales salud brindando su consentimiento verbal para llenar dicho instrumento.

El Inventario de Burnout (MBI) está compuesto por 22 ítems en una escala de Likert de 6 puntos, el nivel de medición se entiende: a mayor puntaje será mayor la percepción con cada una de las preguntas propuestas, sometido a una escala utilizada para estimar el nivel de Burnout igualmente sometida a un análisis de consistencia interna mostrando un coeficiente Alpha de Cronbach de 98.89%

El ítem 23 se formula la comprobación de la hipótesis en donde se establece la falta de un salario digno y bien remunerado favorece a la aparición del síndrome de Burnout.

4.4.-Procedimientos. El Inventario (MBI) se aplicó en todos los centros de atención de los sectores antes mencionados. Un integrante del equipo de investigación permaneció cerca de los participantes para responder cualquier duda. La aplicación de los instrumentos se efectuó durante los meses de noviembre-diciembre del 2018. La interpretación de los resultados se realizó en enero y febrero del 2019.

Sin presiones de tiempo establecido pidiendo al trabajador exprese sus respuestas lo más apegadas a la realidad vivida. El grado de confiabilidad se realizó de forma anónima, una vez recibido el inventario se depositaba en un sobre cerrado y sellado para posteriormente digitalizarlo.

5.- Análisis de datos. El primer paso se efectuó un estudio piloto con el fin de comprobar la comprensión de los ítems, sus propiedades psicométricas y explorar la estructura factorial de la escala una vez realizada la traducción del MBI.

Teniendo completa la recolección del MBI, los datos se procesaron con el paquete estadístico para ciencias sociales (Minitab. V, 16 por su sigla en inglés). Posteriormente se aplicaron análisis de frecuencias, análisis de

contingencia, análisis de correlación, pruebas de hipótesis y análisis de consistencia interna con el programa estadístico SPSS versión 22.0.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo El primer paso se efectuó un estudio piloto con el fin de comprobar la comprensión de los ítems, sus propiedades psicométricas y explorar la estructura factorial de la escala de Likert una vez realizada la traducción del MBI. El análisis factorial exploratorio (AFE) se realiza en el software de estadística SPSS 22.0

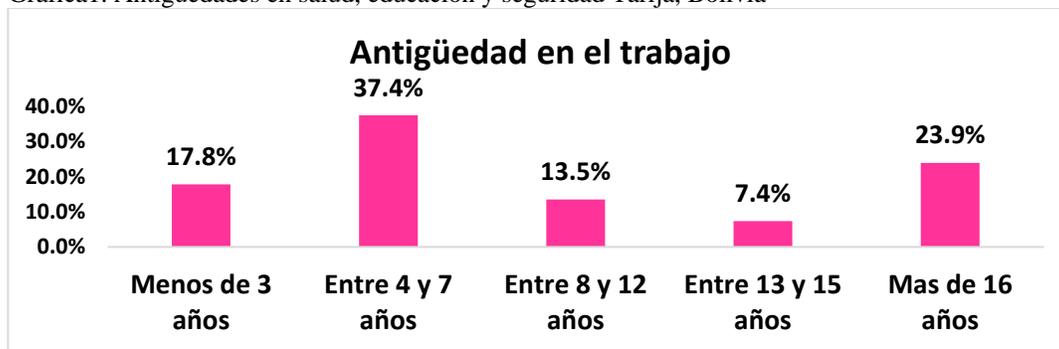
Después se aplica un análisis Factorial Confirmatorio (AFC) permitiendo probar la estructura una factorial de la escala para finalmente estimar la fiabilidad del instrumento mediante el índice Chonbach. El cual fue inferior a 0.89. Empleando el software de AMOS 16.0.

Estudiando la correlación de Pearson entre las tres dimensiones que comprenden el Síndrome de Burnout y la percepción salarial recibida por la actividad profesional dentro los nosocomios para poder confirmar la validez de constructo (convergente y discriminante) de la adaptación del MBI

Teniendo completa la recolección del MBI, los datos se procesaron con el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS 22 posteriormente se aplicaron análisis de frecuencias, análisis de contingencia, análisis de correlación, pruebas de hipótesis y análisis de consistencia interna.

Obteniendo los siguientes resultados. Todos los participantes cuentan con un año de antigüedad a más de dieciséis años en el puesto (Gráfica1. Antigüedades en salud, educación y seguridad Tarija, Bolivia)

Gráfica1. Antigüedades en salud, educación y seguridad Tarija, Bolivia



Fuente: Elaboración propia.

Son trabajadores activos en alguno de los sectores antes mencionados ejerciendo una actividad profesional en relación a su formación académica.

En esta investigación se observó que las 79 mujeres ocupan el 48%, y 85 hombres obtuvieron el 52%. (Tabla1. Género en Tarija, Bolivia)

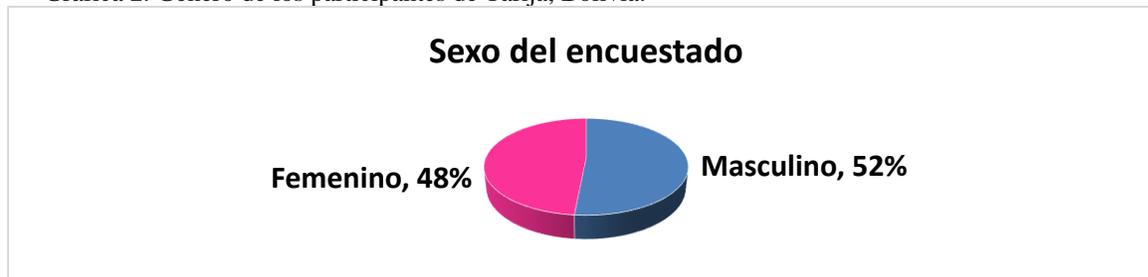
Tabla1. Género en Tarija, Bolivia.

Sexo del encuestado		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	84	52%
Femenino	79	48%
Total	163	100%

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se observa que se encuentra un rango mayor el género masculino con un 52% y el femenino con un 48%. (Gráfica2. Género de los participantes de Tarija, Bolivia)

Gráfica 2. Género de los participantes de Tarija, Bolivia.



Fuente: Elaboración propia.

El rango de edades de los participantes se definió en tres categorías en donde de menos de 25 años hasta más de 46 años (Tabla 2. Rango de edades estudio Tarija, Bolivia)

Tabla 2. Rango de edades estudio Tarija, Bolivia.

Rango de edad del encuestado		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 25 años	18	11%
De 26 a 45 años	98	60%
Mas de 46 años	47	29%
Total	163	100%

Fuente: Elaboración propia.

La mayor concentración de participantes lo registra el rango de 26 a 45 años en el estudio efectuado en Tarija, Bolivia. (Gráfica 3. Edades de encuestados en Tarija, Bolivia)

Gráfica 3. Edades de encuestados en Tarija, Bolivia.



Fuente: Elaboración propia.

Los sectores estudiados fueron: salud, educación y seguridad todos en la ciudad de Tarija, Bolivia en donde el más alto porcentaje lo obtuvo el sector de educación un 60% (Tabla3. Áreas de estudio)

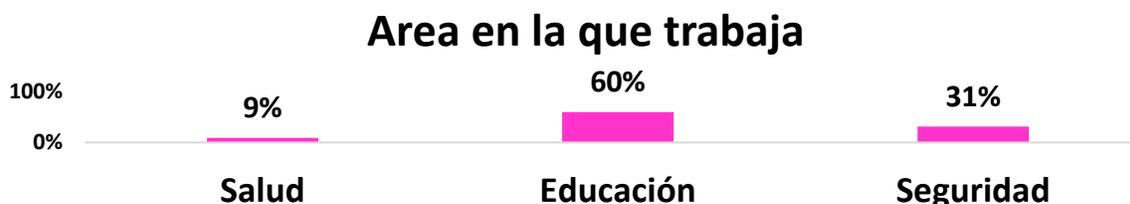
Tabla3. Áreas de estudio.

Area en la que trabaja		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Salud	15	9%
Educación	97	60%
Seguridad	51	31%
Total	163	100%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa como el porcentaje menor con un 9% se encuentra en el sector salud, mientras que el mayor porcentaje fue en educación con un 60% y seguridad con un 31% (Gráfica 4. Sectores de estudio en Tarija, Bolivia)

Gráfica 4. Sectores de estudio en Tarija, Bolivia.



Fuente: Elaboración propia.

Las diferentes organizaciones estudiadas se muestran en la tabla 4 (Tabla 4. Organizaciones estudiadas en Tarija, Bolivia)

Tabla 4. Organizaciones estudiadas en Tarija, Bolivia.

Organización	Frecuencia	Porcentaje
Seguro Social Universitario	15	9.2%
Universidad Privada Domingo Savio (UPDS)	41	25.2%
Colegio Santa Ana	20	12.3%
Colegio Juana Azurduy de Padilla	36	22.1%
Policía	51	31.3%
Total	163	100%

Fuente: Elaboración propia.

Observando que la mayor concentración de los participantes pertenece a la policía con un 31.3% seguidos por la universidad privada Domingo Savio con un 25.2% (Gráfica 5. Organizaciones estudiadas en Tarija, Bolivia)

Gráfica 5. Organizaciones estudiadas en Tarija, Bolivia.



Fuente: Elaboración propia.

El género femenino presenta una diferencia significativa de síndrome de burnout ya que el 9% solo padece el síndrome (Tabla 5. Mujeres con síndrome de Burnout)

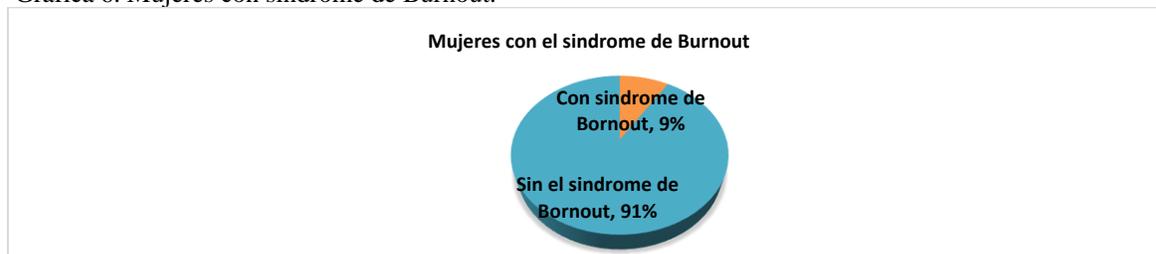
Tabla 5. Mujeres con síndrome de Burnout.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Con síndrome de Burnout	7	9%
Sin el síndrome de Burnout	72	91%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica 6 el género femenino muestra un bajo nivel de síndrome de burnout. (Gráfica 6. Mujeres con síndrome de Burnout)

Grafica 6. Mujeres con síndrome de Burnout.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran una gran diferencia en comparación con el género masculino ya que el 93% se encuentra con algún nivel de síndrome (Tabla 6. Hombres con síndrome de Burnout).

Tabla 6. Hombres con síndrome de Burnout.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Sin síndrome de Burnout	6	7%
Con el síndrome de Burnout	78	93%
Total	84	100%

Fuente: Elaboración Propia.

La gráfica 7 muestra la significativa diferencia del sexo masculino (Gráfica 7. Hombres con síndrome de Burnout)

Gráfica 7.- Hombres con síndrome de Burnout.



Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de dicha investigación se observan que el área con mayor afectación del síndrome de Burnout es el área de educación debido a la interacción constante de diferentes personas que se ejerce para efectuar su actividad profesional. (Tabla7. Áreas con afectación del Síndrome de Burnout)

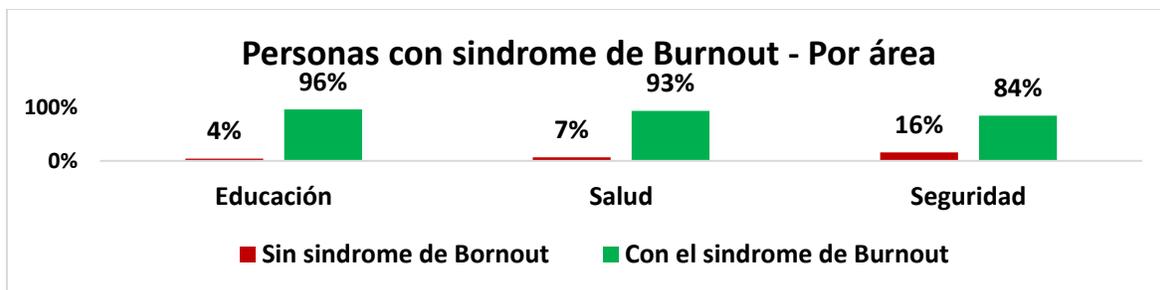
Tabla 7. Áreas con afectación del Síndrome de Burnout.

Detalle	Sin síndrome de Burnout			Con el síndrome de Burnout		
	n	Salud	Seguridad	n	Salud	Seguridad
Sin síndrome de Burnout	4	1	8	4%	7%	16%
Con el síndrome de Burnout	93	14	43	96%	93%	84%
Total	97	15	51	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El personal con mayor afectación con síndrome de Burnout es la Educación con un 96% seguido por el área de salud con un 93% finalizando con seguridad con un 84% (Gráfica8. Afectación del Síndrome de Burnout por área en Tarija, Bolivia)

Gráfica8. Afectación del Síndrome de Burnout por área en Tarija, Bolivia.



Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones. Síndrome de Burnout es el resultado de la discrepancia entre las expectativas e ideales profesionales, Individuales e Institucionales y el afrontamiento de su actividad profesional y personal, convirtiéndose así en la nueva mirada del ámbito laboral.

Además de la percepción con la organización poco a poco las personas van sintiéndose devaluados dentro de las áreas de trabajo, lo que conlleva a el cambio de actitudes profesionales reflejado con las personas con que interactúan a lo largo de su jornada de trabajo. Demeritando la percepción social de las diferentes áreas estudiadas en Tarija, Bolivia. El estilo que utiliza cada integrante de la organización para afrontar el síndrome se verá reflejado en la productividad y posicionamiento de cada área debido a que es el resultado de un rendimiento eficaz y satisfactorio, o bien el deterioro, insatisfacción y un capital humano devaluado.

El síndrome de Burnout figurará en la próxima Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un problema asociado al empleo o al desempleo. Este trastorno, asociado al estrés crónico en el trabajo, ya estaba en la anterior edición del catálogo (de 1990), pero en un epígrafe más inconcreto (problemas relacionados con dificultad en el control de la vida). Los expertos apuntan a que este cambio dará visibilidad a la dolencia y, al estar vinculado a un problema en el trabajo, también facilitará la gestión de bajas e incapacidades. La nueva clasificación entrará en vigor en 2022. Hasta el momento aún no se ha afrontado de manera integral en la ciudad de Tarija, Bolivia. Las acciones a seguir son: gestión del conocimiento, programas eficientes y eficaces que motiven e incentiven a todas las áreas que se encuentran en Tarija, Bolivia.

Referencias

Allis, E. A., & Fishman (1982). *Human performance and productivita. Vol.3, Stress and performance efectivosos*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Arce Arnáez, M. A., Domínguez Carmona, M., Otero Paima, Á., & Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina. Departamento de Medicina Preventiva Salud Pública e Historia de la Ciencia. (1992). *Evaluación de la satisfacción laboral en los trabajadores sanitarios y su relación con las condiciones de trabajo*.

Barcel, B., El dipo, D., & Wilkinson, F. (2002). *Job insegurita and wok intensificación*. London; New York: Routledge.

Cooper, C. L., & Payne, R. (1999). *Curten concierne in ocupacional stress*. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons.

Kalimo, R., Cooper, C. L., El-Batawi, M. A., & Organización Mundial de la Salud. (2011). *Los factores psicosociales en el trabajo y su relación con la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Maslach, C. (2013). *Inventario Burnout de Maslach (MBI): Síndrome del quemado por estrés laboral asistencial*. Madrid: TEA.

Norfolk, D. (1989). *El estrés del ejecutivo: cómo reconocer el estrés y utilizarlo en beneficio propio*. Bilbao: Deusto.

Quick, J. C., Murphy, L. R., & Hurrell, J. J. (1992). *Stress & well-being at work: assessments and interventions for occupational mental health* (1st ed.). Washington, DC: American Psychological Association.

Ramirez, Chavez Maria Ines. «Síndrome de Burnout en organización publica multinivel del Estado de Guanajuato.» Celaya, Guanajuato. México.: Uniceba, 2016.

Ronald Domene, D., & Universidad de Alicante. Secretariado de Publicaciones. (1983). *Estrés laboral y salud en profesionales de salud relacionado con la devaluación del capital humano: estudio empírico en la provincia de Alicante*: Universidad de Alicante.

Schult Caro, Schuller, Real. S. (1977) capital humano y su importancia en las organizaciones N.Y Espacio Editorial.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PRONÓSTICO “PROMEDIO MÓVIL SIMPLE” EN LA EMPRESA SERVICIOS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA PARA TENER UN CONTROL DE LA DEMANDA DEL PERSONAL

Lic. Cano Cañada Rubén, Rosillo Villegas Manuel Alejandro, Ortiz Deanda Andrea Israeli, Miranda Salinas César Antonio, Jiménez Suaste Mariana, Gracián Escalona Jimena

Resumen--- El objetivo del artículo es emplear el método de pronóstico “promedio móvil simple” para saber una estimación de contrataciones que habrá en el mes de noviembre del presente año, esto con la finalidad de que la empresa pueda prever el número de personal que deberá tener disponible para cubrir con los servicios que les demanden para ese mes y no verse en la necesidad de contratar personal externo a los de su empresa.

Palabras clave--- Estimación, Personal disponible, Servicios, Demanda

Introducción

En la actualidad las empresas de Celaya están pasando por momentos difíciles en el tema del personal, ya que por los tiempos en los que se está viviendo hay mucha delincuencia e inseguridad, y esto se ve reflejado en las extorsiones que cientos de celayenses sufren todos los días en sus negocios, por lo que los empleados ya tienen miedo de ir a trabajar. Ha incrementado el índice de violencia y asalto en las pequeñas y medianas empresas, y esto es de alarmarse, ya que afecta los ingresos de estas y SPE no es la excepción.

La información que se obtenga con esta investigación ayudará a comprender la manera y una forma de estrategia que se podría utilizar en las empresas del mismo giro que SPE para que no tengan problemas con su personal y puedan cubrir de manera completa la demanda de los servicios que les sean contratados.

Antecedentes

Desde 2009 hasta la fecha SPE es una empresa que se desempeña con el objetivo principal de brindar los mejores servicios como cuidadores, familiar acompañante en los hospitales y de enfermería domiciliaria, además de contar con el servicio de salud e higiene industrial, diagnósticos de salud, valoraciones y capacitaciones con sus certificaciones en el ámbito laboral, con registros ante la ST y PS y Protección Civil del Estado distinguiéndose por la alta calidad en el servicio a un precio competitivo, logrando satisfacer las necesidades de clientes en la región, integrándolos con intervenciones de responsabilidad social, calidad y calidez humana.

Servicios Profesionales de Enfermería es una empresa socialmente responsable y legalmente constituida ante notario público, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y ante la Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, brindando la confianza a los servicios que se prestan ante los pacientes.

Planteamiento del Problema

El problema que se detectó es que la empresa SPE no logra satisfacer la demanda de servicios por medio de su personal, pues gran parte de las contrataciones se hacen de manera momentánea e inmediata y esto trae consigo un problema para ellos, ya que el personal de enfermería no es suficiente o en ocasiones no está disponible en los horarios requeridos, así como también suelen faltar o avisar que no podrán llegar hasta 30 minutos antes de la hora en que deberían comenzar a trabajar, por lo que la coordinadora general del personal tiene que buscar enfermeros conocidos o recomendados que estén disponibles en ese momento para cubrir sus servicios.

Muchas de las ocasiones no se conocen las verdaderas causas del por qué deciden no ir los enfermeros, o por qué no pueden. Se podría concluir que uno de los factores que influyen es, como se mencionó en la introducción, la delincuencia; y esta sería también parte de nuestra problemática, ya que algunas de las contrataciones a veces son en lugares no conocidos o colonias alejadas de la ciudad, y los enfermeros deciden no ir por seguridad personal.

Celaya, Salamanca y Silao son las localidades de Guanajuato con los índices más altos en materia de delitos de alto impacto, revela el Índice de Violencia en Municipios de México 2017, que elaboró el Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y la Justicia Penal, A. C.

Es de destacar que de los 15 municipios de Guanajuato que fueron evaluados, ninguno se ubicó entre los 35 primeros lugares, con los índices de inseguridad más graves del país.

El estudio se centró en el análisis de los indicadores de delitos violentos perpetrados en 230 municipios con más 100 mil habitantes, con base en la cantidad de carpetas de investigación iniciadas en 2017 por homicidio doloso, secuestro, violación, lesiones dolosas, robo con violencia y extorsión, de acuerdo con información del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SNSP).

Esto es un problema y no solo para SPE, sino para toda empresa de servicios que labore en Celaya.

Marco Teórico

Los pronósticos son una de las herramientas fundamentales para la toma de decisiones dentro de las organizaciones tanto productivas como sin fines de lucro. Algunas de las áreas en donde se utilizan pronósticos en la industria son la planeación y control de inventarios, producción, finanzas, ventas, comercialización, entre muchas otras.

El objetivo de un pronóstico es reducir la incertidumbre acerca de lo que puede acontecer en el futuro proporcionando información cercana a la realidad que permita tomar decisiones sobre los cursos de acción a tomar tanto en el presente como en el futuro.

Las técnicas objetivas mejor conocidas como técnicas cuantitativas de pronóstico se basan en el manejo de datos numéricos históricos para obtener un pronóstico preciso y se soportan en la suposición de que el comportamiento de los datos históricos permanece durante un periodo de extensión significativa en el futuro. Las técnicas cuantitativas con frecuencia se clasifican en técnicas estadísticas y técnicas determinísticas.

Descripción del Método

Esta técnica se utiliza cuando se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener el pronóstico. El pronóstico se obtiene al calcular la media aritmética del conjunto de datos más recientes seleccionado. Cada vez que se tiene una nueva observación se agrega esta al conjunto de datos, y se elimina de éste la observación o dato más antiguo. El número de datos más recientes a considerar en el conjunto de observaciones del cual se calcula la media aritmética es una decisión del analista que realiza el pronóstico; la sensibilidad a los cambios en el comportamiento de la serie se reduce al utilizar un número mayor de observaciones en el conjunto de datos. Este modelo no maneja muy bien los datos con estacionalidad o con tendencia, pero si lo hace mejor que la técnica del promedio simple.

Se llevó a cabo este método y se obtuvieron muy buenos resultados, enfocándonos solo en el personal que la empresa necesita tener disponible encontramos que es de 4 enfermeros de tiempo completo, 3 en la mañana y medio día y 3 en la tarde y noche, por lo que SPE debe prever esta demanda para el mes de noviembre del presente año.

Comentarios finales

Es de suma importancia tomar en cuenta los resultados de la investigación, además de considerar sugerencias en cuanto a la organización y forma de tratar con el personal, buscando así que haya motivación en ellos para brindar el mayor compromiso a la empresa y calidad en su servicio, con la finalidad de que tengan la seguridad y confianza de trabajar cuando les corresponda y no haya pretextos para faltar.

Referencias

- 1) <https://www.spe-enfermeria.com.mx/>
- 2) Münch, L. et al (2002). Métodos y Técnicas de Investigación. Editorial Trillas, México, 2002, pp.166.
- 3) www.academia.edu/.../Libro_de_texto_Chase_Aquilano

Análisis de la Influencia del Ambiente Laboral en la Productividad de una Empresa de Servicios

M.C Nancy Cano Gómez¹, C. Cynthia Stefany Villafuerte Vázquez², C. Carmen Jazmín Reyes Landin³, C. María Cruz Pérez Álvarez⁴, C. Anelyn Sánchez Guerrero⁵, C. Cristina Lizbeth Gómez Hernández⁶, C. Leticia Guadalupe Ramírez Caracheo⁷

Resumen- Un fin primordial en una organización es ser rentables. La productividad ayuda a una empresa a destacar en el mercado, esta requiere de distintos factores que la impulse, entre ellos, el ambiente laboral.

La calidad del ambiente laboral podría influir directamente en la satisfacción de los trabajadores y por lo tanto en la productividad. Por lo que surge la pregunta: ¿Qué tanto influye el ambiente laboral en la productividad en una empresa de servicios?

La importancia de la investigación es analizar si existe una relación entre el ambiente laboral y la productividad, definiendo si el clima de la organización afecta el rendimiento de los trabajadores, teniendo una repercusión directa en la productividad, de ser así; proponer una serie de estrategias que contribuyan a mejorar el ambiente laboral, lo que ayudará a una buena relación y comunicación entre los miembros, buscando de que haya un impacto positivo en la productividad.

Palabras clave: Productividad, Ambiente laboral, empresa de servicios

INTRODUCCIÓN

El fenómeno del trabajo existe desde que el hombre es hombre. Pero para estudiar la historia de la productividad como disciplina, objeto de análisis cabe remontarse al siglo XVIII. Durante los inicios de la revolución industrial, desarrolla su actividad quien puede considerarse padre de la economía moderna, Adam Smith que ya apuntaba la idea de que para aumentar la productividad era necesaria la especialización.

El concepto clásico de la productividad pierde gran parte de su sentido en el análisis del fenómeno del trabajo.

Además, esto afecta al término en todas las dimensiones en las que se manifiesta. Tanto a nivel individual y empresarial como en el agregado nacional. Cuando la competencia es tal que puede dejar al sacrificio sin recompensa, existe un impacto personal que se ha de gestionar.

El interés suscitado por el campo del clima laboral está basado en la importancia del papel que parece estar jugando todo el sistema de los individuos que integran la organización sobre sus modos de hacer, sentir y pensar y, por ende, en el modo en que su organización vive y se desarrolla

El ambiente laboral se basa en las percepciones individuales, a menudo se define como los patrones recurrentes de comportamiento, actitudes y sentimientos que caracterizan la vida en la organización, y se refieren a las situaciones actuales en una compañía y los vínculos entre los grupos de trabajo, los empleados y el desempeño laboral. Por lo tanto, casi siempre la gerencia manipula el ambiente con mayor facilidad que la cultura, con el fin de afectar de manera directa el comportamiento de los empleados.

¹ M.C Nancy Cano Gómez es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. nancy.cano@itcelaya.edu.mx

² C. Cynthia Stefany Villafuerte Vázquez es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17031196@itcelaya.edu.mx

³ C. Carmen Jazmín Reyes Landin es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17030676@itcelaya.edu.mx

³C. María Cruz Pérez Álvarez es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17031243@itcelaya.edu.mx

⁴ C. Anelyn Sánchez Guerrero Landin es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17030882 @itcelaya.edu.mx

⁶ Cristina Lizbeth Gómez Hernández es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17031373 @itcelaya.edu.mx

⁷ C. Leticia Guadalupe Ramírez Caracheo es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 17031357@itcelaya.edu.mx

Por tal motivo, es que, los estudios de clima organizacional en relacional con la productividad resultan imprescindibles, porque propician en los empleados expresar su opinión.

El entorno económico actual, los cambios tecnológicos y sociales derivados del crecimiento exponencial del conocimiento y la búsqueda constante de elementos competitivos han hecho que la administración de personas en una organización o institución sea más complicada, se entiende así que existe una relación positiva entre la eficacia de estas personas y el logro de objetivos organizacionales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La productividad es uno de los elementos que ayudan a una empresa a poder destacar en el mercado ya que, si produce más, podrá cubrir mejor la demanda que el público le exija. La productividad necesita que intervenga la mano del hombre y para que esa intervención resulte más eficaz requiere de distintos factores que la impulse, entre ellos, uno de los que más destacan es el ambiente laboral.

El ambiente laboral refleja la interacción entre las características personales y organizacionales; comprende la organización, estructura y funcionamiento, lugar o espacio donde el individuo realiza su trabajo, la actividad donde se relaciona con el objeto de trabajo, el resto de las personas, entre otros, las cuales constituyen un sistema interdependiente altamente dinámico que influye en el rendimiento de los trabajadores.

La calidad del ambiente laboral influye directamente en la satisfacción de los trabajadores y por lo tanto en la productividad. Por lo que surge la pregunta acerca de ¿Qué tanto influye en ambiente laboral en la productividad de la empresa de servicios?

OBJETIVO GENERAL

Analizar la influencia del ambiente laboral en la productividad de la empresa de servicios para determinar si existe una correlación entre ambas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observar el comportamiento del sujeto de estudio dentro de su área de trabajo.

Investigar la productividad dentro de la empresa de servicios.

Desarrollar propuestas de mejora del clima laboral que logre aumentar la productividad.

JUSTIFICACIÓN

La importancia de la presente investigación radica en el hecho de analizar si existe una relación entre el clima laboral y la productividad, definiendo de esta manera si el clima que se vive en la organización afecta el rendimiento de los trabajadores, teniendo una repercusión directa en la productividad y de ser así: proponer a la empresa una serie de estrategias que contribuyan tanto a la actitud como a la conducta de los trabajadores y de los altos mandos para mejorar el ambiente laboral.

HIPÓTESIS

Hi: El clima laboral tiene una correlación directa con la productividad del trabajador.

Ho: El clima laboral no tiene una correlación directa con la productividad del trabajador.

Ha: El factor que afecta directamente en la productividad es la remuneración económica otorgada al trabajador.

VARIABLES

Dependiente: Productividad

Independiente: Clima laboral

ANTECEDENTES

Teoría X y Teoría Y de McGregor

Douglas McGregor fue una pieza importante de la escuela administrativa de las relaciones humanas, el cual tuvo lugar en el siglo XX, y a pesar de que ha pasado un largo tiempo se sigue aplicando su enseñanza en la actualidad.

McGregor en su obra “El lado humano de las organizaciones” explicó dos formas de

percepción de los directivos hacia sus subordinados, a ese conjunto de pensamientos los denominó teoría X y teoría Y. La teoría de “X y Y” muestra dos formas de percibir el comportamiento humano respecto a cómo se desarrollan en el ámbito laboral. Podríamos decir que prácticamente esa conducta se explica cómo dos situaciones opuestas, ya que la teoría de x nos presenta una manera de ser del ser humano más conservador, en el que los trabajadores son considerados prácticamente como animales de carga. se asume que los subordinados quieren y necesitan trabajar.

Teoría X. Representaría un estilo de administración tradicional, estricto y rígido, basada en las siguientes suposiciones:

- El trabajo es una mercancía y como tal debe ser comprada, al igual que cualquier otro material.
- El ser humano no está dispuesto al trabajo, evitándolo en la medida de lo posible.
- En consecuencia, con la afirmación anterior, la persona debe ser motivada mediante incentivos externos y económicos
- Las personas son incapaces de ejercer el autocontrol y la autodisciplina. Por tanto, hay poner en juego todos los medios disponibles para llegar a un control efectivo del trabajador mediante presiones y castigos

Teoría Y

Frente a la Teoría X, plantea una visión alternativa de los seres humanos frente al trabajo. Su conjunto de supuestos respecto a la motivación humana es:

- El trabajo, físico o intelectual, es tan natural como el juego o el descanso. La persona media no tiene rechazo al trabajo, al contrario, puede disfrutar y conseguir satisfacción con él.
- El ser humano puede dirigir sus esfuerzos hacia la consecución de objetivos de la organización sin controles ni amenazas, ejerciendo el autocontrol.
- El hombre y la mujer medios, bajo ciertas condiciones, no solamente aceptan, sino que buscan responsabilidad. Huir de la responsabilidad es producto del aprendizaje de cada uno, no es consustancial a la naturaleza humana.

MÉTODO Y RESULTADOS

Como primera etapa se procedió a la determinación del tipo de estudio (tipo de investigación).

Cuantitativa: en este proyecto uno de los tipos de investigaciones que se llevara a cabo será la cuantitativa ya que aplicaremos un test de preguntas cerradas que nos arrojará información acerca del clima laboral dentro del área de trabajo de los sujetos de estudio.

Cualitativa: también sería una investigación cualitativa ya que parte de nuestra recolección de datos sería ir a una empresa y observar al sujeto desde en su área y lugar de trabajo específico, en su ambiente natural, y poder sacar conclusiones sobre si realmente su lugar de trabajo es una causa de una alta o baja productividad después de interpretar los datos.

Documental: ya que partimos de investigar la mayor cantidad de información acerca del tema desde sus antecedentes hasta en caso de haber teorías que ya han sido creadas.

De campo: Por otra parte, será de campo ya que se aplicarán encuestas para demostrar las hipótesis planteadas. Para la segunda etapa se continuó con la Determinación de la población.

El área donde se aplicó el instrumento de recolección de datos fue en el área administrativa de una empresa de servicios.

La población del área es de 350 empleados y para el nivel de confianza requerido de 95% se necesitó una muestra de 76.

La tercera etapa fue la selección del instrumento, en la cual se realizó un análisis de los distintos instrumentos utilizables para una investigación de campo dirigida al sector empresarial, a lo cual dio como resultado la utilización de un instrumento: un cuestionario.

El cuestionario (instrumento ya diseñado y validado)

- Nombre: Clima Laboral CL – SPL

- Autora: Sonia Palma Carrillo

Trata de un instrumento diseñado con la técnica de Likert comprendiendo en su versión final con un total de 50 ítems que exploran la variable Clima Laboral definida operacionalmente como la percepción del trabajador con respecto a su ambiente laboral y en función a aspectos vinculados como posibilidades de realización personal, involucramiento con la tarea asignada, supervisión que recibe, acceso a la información relacionada con su trabajo en coordinación con sus demás compañeros y condiciones laborales que facilitan su tarea. Ver tabla 1.

CATEGORÍA FACTORES PUNTAJE TOTAL		
Muy Favorable	42-50	210-250
Favorable	34-41	170-209
Medio	26-33	130-169
Desfavorable	18-25	90-129
Muy Desfavorable	10-17	50-89

Tabla 1. Resultados del cuestionario (Análisis cuantitativo). Fuente: Sonia Palma Carrillo

La cuarta etapa fue el análisis e interpretación de los datos obtenidos por la aplicación del instrumento, en el cual mediante gráficos se pudo analizar los resultados que se generaron, a los cuales se les da un manejo y acomodo mediante el uso de tablas para su fácil comprensión. Al igual que se hace la comparación con las hipótesis para conocer el resultado de la investigación. Ver tabla 2.

FACTORES ÍTEMS	
Realización Personal	1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46.

Involucramiento Laboral	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47.
Supervisión	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48.
Comunicación	4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49.
Condiciones Laborales	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50.

Tabla 2: Factores de estudio: (Análisis cuantitativo). Fuente: Sonia Palma Carrillo

Finalmente, este estudio arrojó evidencias empíricas respecto a la empresa de servicios, hasta el día del estudio, cuenta con un clima laboral muy favorable de acuerdo con la escala presentada. Lo que nos indica que tienen un buen proceso de involucramiento y condiciones laborales, así como un buen nivel de comunicación. Ver tabla 3.

Análisis Gráfico					
Categorías Factores	Realización Personal	Involucramiento Laboral	Supervisión	Comunicación	Condiciones Laborales
Muy Favorable	39	48	47	38	41
Favorable	33	26	27	34	30
Medio	3	2	2	4	5
Desfavorable	1	0	0	0	0
Muy Desfavorable	0	0	0	0	0

Tabla 3: Validez de cuestionamientos de encuesta. Fuente: Propia

La figura 1 ilustra los factores que arrojó la aplicación del cuestionario, sobresaliendo dos factores, los cuales son “involucramiento” con un porcentaje de 48.23%, “supervisión” con un porcentaje de 47.22%, las “condiciones laborales” con un 41.19%, la “realización personal” con un 39.18% y la “comunicación” con 38.18%.

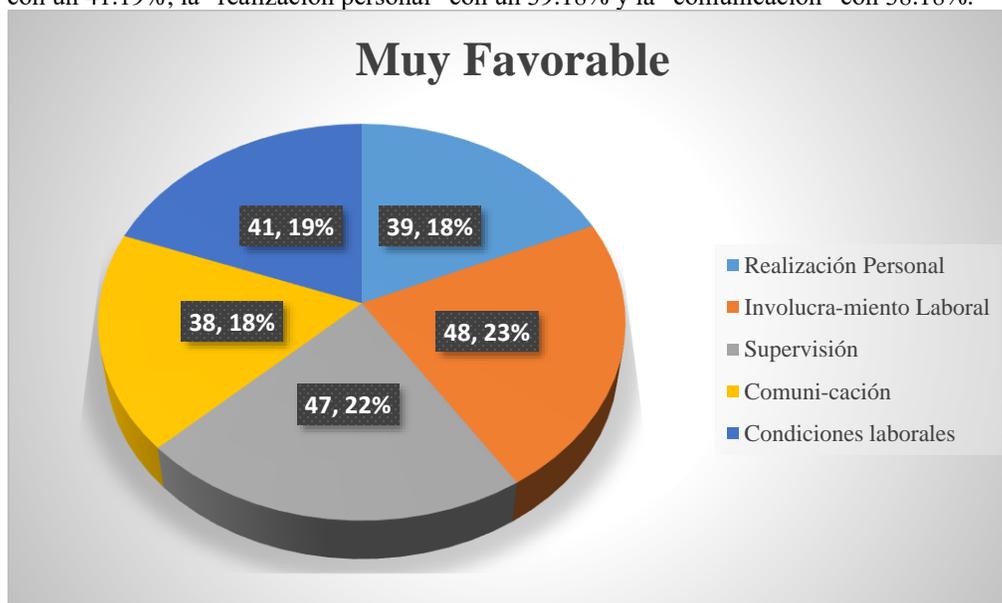


Figura 1. Factores que influyen el clima laboral que se aplican en la muestra de estudio. Fuente: Propia

Analizando los reportes de productividad proporcionados por la empresa de servicios, basándonos en los indicadores y en específico en su productividad total, podemos observar que en base a sus criterios de evaluación, su productividad no se encuentra en el rango de sus parámetros, ya que su productividad mínima la establecen en 85 y su productividad total es de 82.26. Ver figura2.

CATEGORÍA	META	PONDERACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			Corporativo
			ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE	
P I N A N C I E R A	MAXIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD TOTAL	35				
	INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS SUCURSALES	10	8	9	10	6.99
	MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO DE LAS CAMIONETAS	5	2	3 y 4	5	3.68
	REDUCIR LA CARTERA VENCIDA A MÁS DE 30 DÍAS	5	3	4	5	3.30
	MANTENER EL ÍNDICE DE ROTACIÓN DE CARTERA	5	3	4	5	3.64
	CUMPLIR CON EL PRESUPUESTO DE INGRESOS	10	9.8	9.9	10	9.57
C L I E N T E	SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	25				
	ÍNDICE DE PROPIEDAD DEL CLIENTE	5	4	4.75	5	3.52
	GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR # 1	10	8.8	9.20	9.3	9.04
	GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR # 15 ENTREGAS A DOMICILIO LOCALES	5	4.5	4.75	4.8	4.57
	GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR # 5 CARRO COMPLETO	5	4.6	4.75	4.9	4.77
P I R N O T C E R S N O O S S	COMPROMISO DE SERVICIO	20				
	GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL INDICADOR # 2	10	8	9	10	8.24
	CONTROL INTERNO	5	4.25	4.5	4.65	4.60
	CONTROL DE INVENTARIOS	5	4.5	4.75	5	4.51
	MEJORA CONTINUA	10				
	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	10	8	9	10	7.05
A D P I R Z E E A N J	DESARROLLO HUMANO	10				
	GARANTIZAR LA COMPETENCIA DEL PERSONAL	10	9.5	9.8	10	8.79
	PRODUCTIVIDAD TOTAL MENSUAL	100	85	90	95	82.26

Figura 2. Sistema de evaluación de desempeño e incentivos. Plan estratégico 2019. Fuente: Empresa de servicios.

VALIDACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Se llevó a cabo la investigación de campo en una empresa de servicios la cual nos brindó la oportunidad de aplicar nuestro cuestionario para la medición del clima laboral a nuestra muestra, que consistía en 76 empleados del área administrativa, donde el total de la población era de 350.

Al momento de aplicar los cuestionarios, se tuvo la oportunidad de observar el comportamiento de estos dentro de su área de trabajo, ya que por circunstancias que se presentaron en el momento de la aplicación del cuestionario se optó por ir a aplicar el cuestionario a sus áreas de trabajo, lo cual nos permitió cumplir con algunos de nuestros objetivos específicos como:

- Observar el comportamiento del sujeto de estudio dentro de su área de trabajo.
- Investigar la productividad: La empresa nos proporcionó sus reportes de productividad “Sistema de evaluación de desempeño e incentivos” que les realizan cada trimestre. Nos explicaron que los reportes están divididos departamentos y a su vez por objetivos a lograr.

VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo con la información obtenida en la aplicación del instrumento y la proporcionada en los reportes de la productividad de la empresa de servicios se rechaza la H_1 y se acepta la H_0 : El clima laboral no tiene una correlación directa con la productividad del trabajador.

CONCLUSIONES

Al finalizar la aplicación del instrumento de medición, Clima Laboral CL – SPL, y hacer una recolección y cuantificación de los datos obtenidos, podemos concluir que el clima organizacional de la empresa de servicios es, en términos de dicho cuestionario, muy favorable. Un buen clima laboral implica una serie de aspectos como: un espacio limpio y agradable, respeto mutuo entre los compañeros laborales, que los trabajadores se sientan valorados y que existan oportunidades de crecimiento laboral ya que una empresa puede analizarse y describirse desde otras perspectivas, no solo las que incluyen su estructura y manejo de procesos. El concepto que engloba un buen ambiente laboral suena congruente en el caso de la empresa de servicios ya que además de los resultados arrojados por el instrumento de medición, se pudo conocer parte de sus instalaciones y darnos cuenta como es su ambiente de trabajo y como es la relación de los subordinados entre sí, ya que para algunos de los trabajadores la encuesta se contestó en su área de trabajo, por lo que tuvimos la oportunidad de tener una perspectiva más amplia de la forma en que trabaja dicha empresa. Partiendo del análisis de marco teórico y términos sobre clima laboral y productividad se concluye que ambos términos son de suma importancia y practica de todas las organizaciones. De ellos podrá depender la eficacia y productividad de las mismas.

En este análisis se encontró el clima organizacional en niveles altos con respecto a la escala establecida en el instrumento de recolección de datos, arrojándonos así que el clima laboral de la empresa de servicios es muy favorable.

Sin embargo, realizando el análisis de la influencia del ambiente laboral en la productividad de la empresa de servicios con los datos obtenidos en la investigación de campo y los proporcionado por la empresa acerca de su productividad no se encontró relación alguna.

Partiendo del análisis de marco teórico y términos sobre clima laboral y productividad se concluye que ambos términos son de suma importancia y practica de todas las organizaciones. De ellos podrá depender la eficacia y productividad de las mismas.

En este análisis se encontró el clima organizacional en niveles altos con respecto a la escala establecida en el instrumento de recolección de datos, arrojándonos así que el clima laboral de la empresa de servicios es muy favorable.

Sin embargo, realizando el análisis de la influencia del ambiente laboral en la productividad de la empresa de servicios con los datos obtenidos en la investigación de campo y los proporcionado por la empresa acerca de su productividad no se encontró relación alguna.

RECOMENDACIONES

Estos resultados nos permiten comprobar que existen un área de oportunidad en el factor de comunicación dentro de la empresa que les permita poder determinar la manera de aprovechar de manera eficiente sus equipos de trabajo que les lleven a lograr una buena comunicación.

A continuación, presentamos una serie de propuestas que contribuyan a la mejora de este aspecto:

1. Establecer fechas en las que se pueda revisar el avance de los proyectos, trabajos que se han encomendado y analizar si se han ido cumpliendo los objetivos para hacer cambios o mejoras y contribuir al cumplimiento de las metas en general.
2. Fomentar más la comunicación jefe-subordinado para evitar la distorsión de información. Sabemos que es uno de los elementos indispensables para que la empresa sea más productiva por lo que se podrán establecer planes de acción que apoyen sus objetivos, mejora de clima laboral, genere una mejor reputación y coordinar el trabajo de su empresa.
3. La formación de nuevos cursos y seminarios ayudaría a tener una mejor comunicación principalmente de carácter unidireccional dado que se refuerzan los conocimientos, habilidades y aptitudes de cada subordinado.
4. La formación y socialización, tiene por meta reforzar en forma explícita la cultura institucional. En este marco se insertan las actividades de capacitación, las actividades recreativas y las celebraciones.
5. La participación destinada a que cada uno se exprese, darle la palabra y ofrecerle el reconocimiento. Puede incluirse el trabajo en equipo, el reconocimiento a las iniciativas, las sugerencias y las propuestas.
6. Convertirse en un motivador efectivo, sabemos que mantener a sus empleados motivados y con actitud positiva frente a las tareas cotidianas y el trabajo que desempeñan es la clave para que todos los procesos se encuentren involucrados sean más productivos.
7. Tener una mejor flexibilidad a la hora de entregar el trabajo, tomando en consideración ciertos límites que permitan tener el control, avances y resultados en tiempo y forma.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Palma, S. (2014). TEST DE CLIMA LABORAL DE SONIA PALMA. Septiembre, 2018, de blogspot Sitio web: <http://estadisticando.blogspot.com/2014/04/test-de-clima-laboral-de-sonia-palma.html>
- Alderete, Verónica y Di Stefano, Victorio (noviembre de 2004). LA GESTIÓN A PARTIR DE LA PRODUCTIVIDAD Medición y mejora en distintas organizaciones. Recuperado de: http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/iapuco/trabajo19_japuco.pdf
- Galicia Villanueva Silvia[a], García Oliver María Fernanda[b], Leslie Monserrat Hernández Cruz. (2011). The IMPORTANCE of ORGANIZATIONAL CLIMATE in BUSINESS PRODUCTIVITY. 8 Marzo 2019, de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Sitio web:<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tepeji/n8/a9.html>
- Granados, I. (2011). Calidad de vida laboral: historia, dimensiones y beneficios. Revista de investigación en Psicología, 14(2), 209-221.
- López, Carlos (11 de julio de 2001). Teoría X y teoría Y de Douglas MacGregor, sus fundamentos. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/teoria-x-y-teoria-y-de-douglas-mcgregor-sus-fundamentos/>
- Valencia, A. (octubre de 2009). ESTUDIO DEL CLIMA LABORAL Y LA PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS: EL TRANSPORTE VERTICAL EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. Recuperado de: <file:///C:/Users/nl/Downloads/ARTICULO-2.pdf>

Rendimiento y componentes de ajo criollo bajo dos densidades de población y niveles de nitrógeno

Bernardo Cárdenas Velázquez, José Alberto Salvador Escalante Estrada, María Teresa Rodríguez González¹

Resumen— Los estudios sobre el manejo agronómico para producción de ajo en la región de San Gabriel Chilac, Puebla de clima semiárido son escasos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la, densidad de población (D), fertilización nitrogenada (N) y su combinación (D*N) sobre: a) el peso fresco y seco total y el rendimiento de bulbo; b) el modelo de respuesta del rendimiento de bulbo al N para cada D. Los resultados indican que al elevar la D y el suministro de N el peso fresco y seco de la planta y el rendimiento de bulbo se incrementa. La respuesta en rendimiento de bulbo al N para cada D fue de tipo cuadrático. El rendimiento de bulbo más alto para cada D se logró con 150 kg de N ha⁻¹. Con la combinación de 44 plantas m⁻² y 150 kg de N ha⁻¹, se logra el mayor rendimiento de bulbo, peso fresco y seco total.

Palabras clave— rendimiento de bulbo, biomasa total, distribución de biomasa, índice de cosecha.

Introducción

En México se cultivan aproximadamente 5,438 hectáreas de ajo al año. Los principales estados productores según datos del SIAP (2017) fueron por orden de producción: Zacatecas, seguido por Guanajuato, Puebla, Sonora y Baja California, cuya producción sumada es el 89% del total nacional. Los cultivares de ajo presentan diferencias fenológicas, fisiológicas, bioquímicas y en sus componentes del rendimiento (Pérez & Morales, 2010). Dichas diferencias pueden ser debidas al genotipo, características climáticas del lugar en donde se cultiva y a las condiciones de manejo. En el estado de Puebla se cultivan aproximadamente 602 ha de ajo con un rendimiento promedio de 7.99 t ha⁻¹, de las cuales 275 ha se cultivan en la región de Tehuacán. Cabe mencionar que históricamente dicha región se ha mantenido como la principal productora de este cultivo, y específicamente es en San Gabriel Chilac, donde se concentra la mayor superficie y volumen de producción. Su importancia en la región radica fundamentalmente por los recursos que demanda y por la derrama económica que genera, siendo esta la actividad agrícola más importante para el periodo otoño-invierno. Es principalmente cultivado en pequeñas extensiones, menores a una hectárea y con técnicas tradicionales, como arado de yunta, siembra en surcos a una distancia de 1m de separación, fertilización a base de gallinaza, aplicación de pesticidas (fungicidas, insecticidas y herbicidas), en melgas con patrón de siembra de 15x15 - 15x20 cm entre plantas e hileras, riego por gravedad y cosecha manual, obteniendo así la mínima expresión en cuanto a rendimiento comparado con los obtenidos en otras regiones en el país. El rendimiento de un cultivo, particularmente el ajo es determinado por diversos factores entre los que destacan la cantidad y eficiencia en el uso de la radiación interceptada por el dosel vegetal y con ello la mayor obtención de materia seca durante el desarrollo y la proporción de los productos de la fotosíntesis que se traslocan al bulbo, órgano de interés económico (Brewster, 2001). Bajo este criterio al incrementar la densidad de población se eleva la cantidad de luz absorbida por la cubierta vegetal, lo cual se refleja en incrementos en el rendimiento por superficie, no obstante que el tamaño del bulbo puede reducirse. El efecto de la competencia intraespecífica depende de varias características, como la morfología de la planta, su capacidad para extraer agua y nutrientes del suelo, la respuesta a la temperatura y la exigencia de fotoperiodo, los cuales en conjunto o de forma individual afectan los rendimientos (Peña, 2015). Particularmente el cultivo de ajo tiene una alta demanda de nitrógeno principalmente durante el crecimiento vegetativo, donde el tamaño del bulbo, será proporcional al tamaño del dosel vegetal que alcance antes del inicio de la bulbificación (García, 1998). No existen estudios suficientes respecto al manejo agronómico de este cultivo para la región de San Gabriel Chilac, Puebla. Por lo tanto, es importante desarrollar técnicas agronómicas in situ mediante la experimentación, para proporcionar recomendaciones y alternativas para una mejor expresión del crecimiento y rendimiento como: el manejo de la nutrición, manejo fitosanitario y una apropiada distribución de las plantas en el espacio y densidad de población (D) para incrementar el rendimiento y calidad de bulbo. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la, densidad de población, fertilización nitrogenada y su combinación sobre: a) el peso fresco y seco total y el rendimiento de bulbo; b) el modelo de respuesta a la fertilización para cada densidad de población para el rendimiento de bulbo, en San Gabriel Chilac, Puebla.

¹Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México.56230. cardenas.bernardo@colpos.mx; jasee@colpos.mx, mate@colpos.mx

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante el otoño-invierno 2015 primavera 2016 bajo condiciones de riego en el municipio de San Gabriel Chilac, Puebla, México (18°19'59.56'' N y 97°21'07'' O y 1249 msnm) el clima es BS0 (h') h w(w) cálido con lluvias en verano (380 mm aproximadamente) (García, 2005), el suelo de textura franco arcillo-limoso, con un pH de 8.1 (ligeramente alcalino), conductividad eléctrica de 1.51 dS m⁻¹ y un contenido de materia orgánica de 3.4%. La siembra se realizó el 9 de noviembre del 2015, en forma manual en surcos de 0.9 m de ancho, 4 m de largo con cuatro hileras de plantas. Los tratamientos consistieron en densidades (D) de 26.6 y 44.4 plantas m⁻² con la aplicación de 0, 150 y 300 kg de N ha⁻¹ en aplicaciones divididas a los 30, 60 y 90 dds. La fuente de nitrógeno fue urea (46-00-00). Se aplicó un total de 13 riegos. El diseño experimental fue bloques al azar con arreglo en parcelas divididas y cuatro repeticiones. En la parcela grande se ubicó las D, y en la parcela chica el nivel de nitrógeno. Para el registro de las variables en estudio se tomaron las plantas de las hileras centrales. Durante el desarrollo experimento se registró la temperatura (°C) máxima (Tmáx), mínima (Tmín) y media (Tmedia) de igual forma la precipitación pluvial (PP, mm). Así mismo, se registró la ocurrencia de las etapas fenológicas de acuerdo con el criterio señalado en García (1998). La acumulación de unidades de calor se calculó por el método residual presentado en Snyder (1985), mediante la ecuación: $UC = [(Tmax + Tmin)/2] - TB$. Donde Tmax = Temperatura máxima diaria, Tmin = Temperatura mínima diaria y TB = Temperatura base del cultivo que para el caso del ajo se consideró 0 °C (Buwalda, 1986). A la cosecha final en un total de 32 plantas por tratamiento correspondientes a la parcela útil, se registró el peso fresco y seco de planta (PFP, PSP, g m⁻²), peso fresco y seco de hojas (PFH, PSH, g m⁻²), peso fresco (peso de campo, que es para venta) y seco de bulbo (PFB; PSB, g m⁻²) y número de dientes (ND m⁻²). A las variables evaluadas se les aplicó un análisis de varianza y a las que resultaron con diferencia significativa, la prueba de comparación de medias de Tukey $\alpha = 0.05$, las comparaciones de realizaron para efectos principales (D y N) e interacción DxN (en su caso).

Resultados

Elementos del clima y fenología

En la Figura 1, que presenta la dinámica de la media decenal de la temperatura máxima, mínima (°C), la precipitación (suma decenal, mm) y su relación con la ocurrencia de las etapas fenológicas, se observa que la emergencia fue a los 18 días después de la siembra (dds), posterior al riego de auxilio, la duración del crecimiento vegetativo fue de 84 días hasta el inicio de la bulbificación, la cosecha fue cuando ocurrió la madurez del bulbo (a los 150 dds). La Tmáx más alta fue de 32 °C, la Tmín de 10 °C y la Tmedia de 21 °C. La precipitación acumulada durante el ciclo de cultivo fue de 41.2 mm.

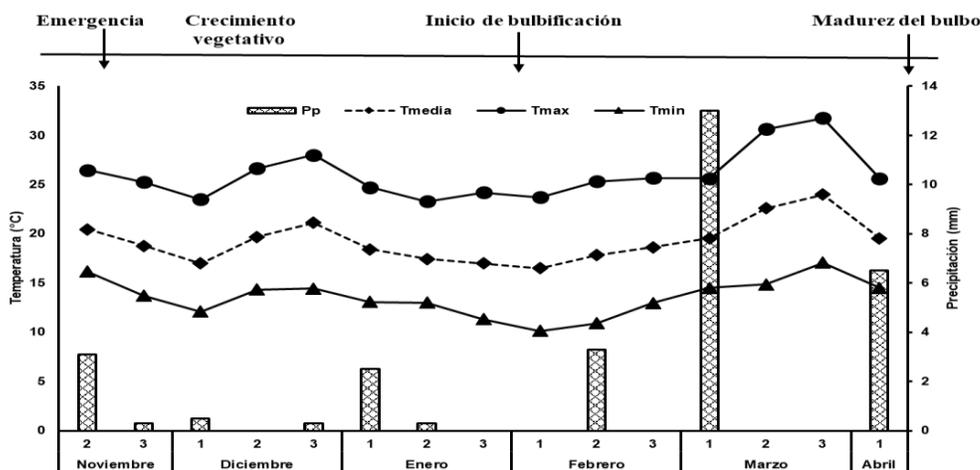


Figura 1. Media decenal de la temperatura (°C) máxima (Tmáx), media (T media), mínima (Tmín) y precipitación (suma decenal) en el ciclo de cultivo de ajo. San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno 2015 -primavera 2016.

Unidades calor

En la figura 2 que presenta el calor acumulado de siembra a la cosecha final, se observa que este fue de 3320 UC; de siembra-emergencia la acumulación de calor fue de 403°C, posteriormente durante el crecimiento vegetativo e inicio de bulbificación fue de 1911°C. La relación entre la acumulación de calor y los dds de siembra a cosecha se ajustó a la ecuación $UC\ (^{\circ}C\ día) = - 21.16 + 19.8\ dds$ con $R^2 = 0.99$, que indica que para cada día de crecimiento la acumulación de calor es de 19.8°C.

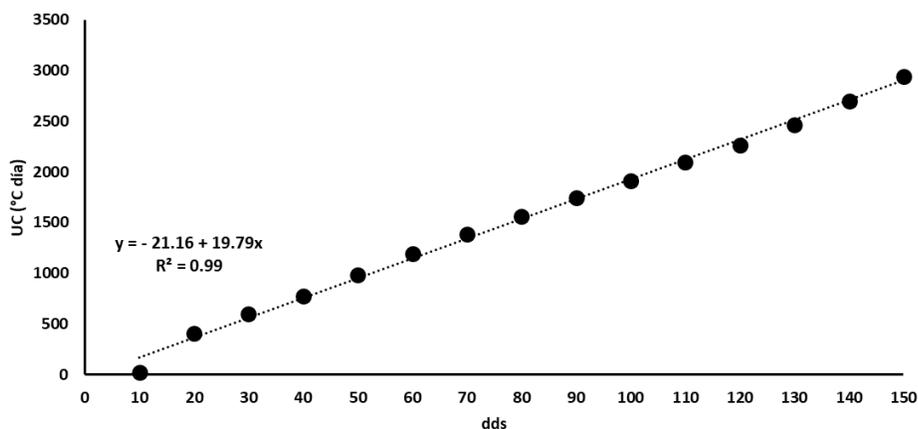


Figura 2 Relación entre unidades calor acumuladas y la fenología en el cultivo de ajo. San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno 2015 primavera 2016.

Peso fresco o rendimiento de bulbo (PFB o RB) y peso seco de bulbo (PSB), peso fresco (PFH) y seco (PSH) de hojas y peso fresco (PFP) y seco de planta (PSP), número de dientes (ND)

Para el PFP, PSP, PFH, PSH, PFB, PSB y ND, el análisis de varianza mostró diferencias significativas debido a factores principales D y N. Para la interacción DxN solamente se observaron diferencias significativas para el PFP, PSP, PSH y el PFB o RB (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza para el peso fresco y seco de planta, peso fresco y seco de hoja, peso fresco, seco y número de dientes por bulbo de ajo, en función de la densidad de población y el suministro de nitrógeno. San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno.

Factor	PFP (gm ⁻²)	PSP (gm ⁻²)	PFH (gm ⁻²)	PSH (gm ⁻²)	PFB (gm ⁻²)	PSB (gm ⁻²)	ND m ⁻²
D	**	**	*	*	**	**	*
N	**	**	*	*	**	**	*
DxN	**	*	NS	*	**	NS	NS

Peso fresco y seco de plantas (PFP,PSP, g m⁻²), peso fresco y seco de hojas (PFH,PSH, g m⁻²), peso fresco y seco de bulbo (PFB;PSB, g m⁻²) y número de dientes (ND m⁻²), * = P ≤ 0.5, ** = P ≤ 0.01, NS = Diferencias no significativas.

Efecto de densidad de población (D)

Al aumentar la D de 26 a 44 plantas m⁻², el PFB (rendimiento de bulbo, RB), el número de dientes (ND), peso fresco de hoja (PFH) y el peso fresco por planta (PFP), se incrementaron en 27, 26, 38 y 11%, respectivamente (Cuadro 2). El RB (PFB) con D de 44 plantas m⁻² fue de 1461 g m⁻² y el ND de 409 m⁻². Respuestas semejantes se observaron para el peso seco de estas variables (Cuadro 2). Cabe señalar que el contenido de humedad (%) a la cosecha fue de 93, 80 y 58% para el peso de la planta, hojas y bulbo, respectivamente.

Efecto del nitrógeno (N)

Con el suministro de N, se incrementó el PFP, PFH y PFB O RB (Cuadro 3), Los valores más altos se encontraron con 150 kg de N ha⁻¹, lo que indica una respuesta cuadrática al N (Figura 3), que responde al modelo $Y = a + bx + cx^2$. En relación al testigo (sin aplicación de N), el N incrementó en 56, 61 y 53% el PFP, PFH y PFB, respectivamente (Cuadro 3). El PFB o RB más alto fue de 1536 g m⁻² (15.36 t ha⁻¹) con 150 kg de N ha⁻¹. Al aumentar a 300 kg de N ha⁻¹, el RB fue más bajo, lo que supone entre otras cosas, fitotoxicidad por exceso de N o menor disponibilidad de N por lixiviación.

Cuadro 1 Rendimiento y componentes de ajo en función de la densidad de población. San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno 2015 primavera 2016.

Plantas m ⁻²	PFP (gm ⁻²)	PSP (gm ⁻²)	PFH (gm ⁻²)	PSH (gm ⁻²)	PFB (gm ⁻²)	PSB (gm ⁻²)	ND m ⁻²
D1	1525 b	564 b	305 b	111 b	1152 b	429 a	325 b
D2	1997 a	646 a	435 a	142 a	1461 a	528 a	409 a
Media general	1761	600	370	126.5	1306	477.5	367
Probabilidad de F	**	**	*	*	**	**	*
Tukey 0.05	227.08	64.73	114.99	41.35	163.54	102.65	64.76

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales según Tukey = 0.05%, peso fresco y seco de plantas (PFP,PSP, g m⁻²), peso fresco y seco de hojas (PFH,PSH, g m⁻²), peso fresco y seco de bulbo (PFB;PSB, g m⁻²) y numero de dientes (ND m⁻²), * = P ≤ 0.05, ** = P ≤ 0.01, NS = Diferencias no significativas. Densidades de población (D1 = 26; D2 = 44 plantas m⁻²).

Cuadro 3 Rendimiento y componentes de ajo en función del suministro de nitrógeno. San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno 2015 primavera 2016.

N kg ha ⁻¹	PFP (g m ⁻²)	PSP (g m ⁻²)	PFH (g m ⁻²)	PSH (g m ⁻²)	PFB (g m ⁻²)	PSB (g m ⁻²)	ND m ⁻²
0	1348 c	507 b	274 b	104 a	1006 c	380 b	322 b
150	2100 a	673 a	441 a	139 a	1536 a	552 a	397 a
300	1835 b	633 a	396 ab	139 a	1377 b	505 a	383 ab
Media general	1761	604	370	127	1306	479	367
Probabilidad de F	**	**	*	*	**	**	*
Tukey 0.05	163.72	78.52	124.67	35.39	155.62	108.35	72.76

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales según Tukey = 0.05%, peso fresco y seco de planta (PFP,PSP, g m⁻²), peso fresco y seco de hojas (PFH,PSH, g m⁻²), peso fresco y seco de bulbo (PFB;PSB, g m⁻²) y numero de dientes (ND m⁻²), * = P ≤ 0.05, ** = P ≤ 0.01, NS = Diferencias no significativas.

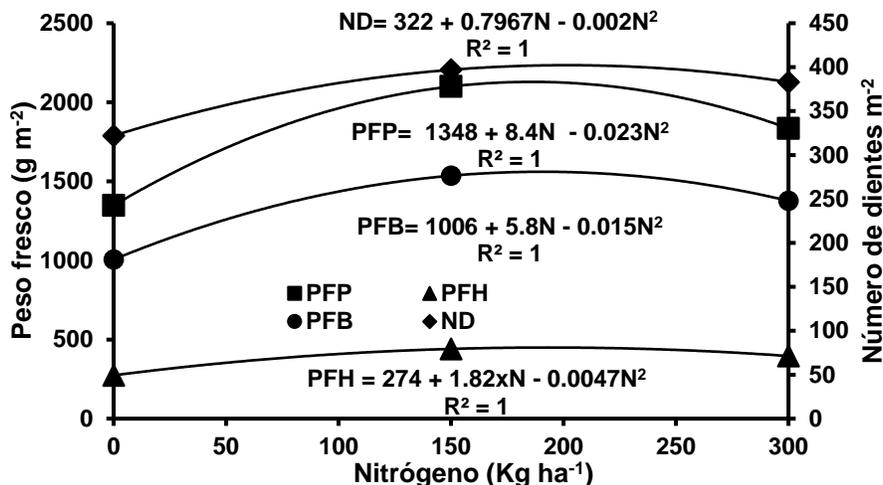


Figura 3. Peso fresco de planta (PFP), Peso fresco de hoja (PFH) y Peso fresco o rendimiento de bulbo (PFB o RB) y número de dientes (ND) por bulbo de ajo en función del suministro de Nitrógeno. San Gabriel Chilac Puebla. México. Otoño 2015-Primavera 2016.

Interacción densidad de población x nitrógeno

Para la interacción DxN el análisis de varianza mostró diferencias significativas para PFP, PSP, PSH y PFB (cuadro 4), Los valores más altos, se encontraron con la interacción de 44 plantas por m² (D2) y 150 kg N ha⁻¹ (D2 N-150) y 300 kg N ha⁻¹ (D2 N-300). Así, el RB o PFB fue de 1772 y 1640 g m⁻², respectivamente. En PFP fue de 2525 g m⁻² y 2184 g m⁻²; y para el PFH de 583 g m⁻² y 484 g m⁻², para D2 N-150 y D2 N-300, respectivamente. Los valores más bajos se encontraron en el testigo (sin aplicación de N) para ambas D. Con D2 N150 el RB fue superior en 57% a D1 N-0 (1041 gm⁻²) y 82% a D2-N0 (972 gm⁻²).

Cuadro 4 Rendimiento y componentes de ajo en función de la densidad de población y nitrógeno (D*N). San Gabriel Chilac, Pue. Otoño-invierno 2015 primavera 2016.

Combinaciones de tratamientos		PFP (g m ⁻²)	PSP (g m ⁻²)	PSH (g m ⁻²)	PFB (g m ⁻²)
D1	N-0	1414 cd	520 b	106 b	1041 bc
	N-150	1675 c	630 ab	116 ab	1300 b
	N-300	1486 cd	542 b	110 ab	1115 bc
D2	N-0	1282 d	497 b	99 b	972 c
	N-150	2525 a	758 a	160 ab	1772 a
	N-300	2184 b	754 a	166 a	1640 a
Prob de F		**	*	*	**
Tukey 0.05%		309.6	137.3	212.5	63.6

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales según Tukey = 0.05%. Peso fresco y seco de planta (PFP, PSP g m⁻²), peso fresco (PFH g m⁻²) y peso fresco (PFB g m⁻²)* = P ≤ 0.05, ** = P ≤ 0.01.

Este estudio indica que, la biomasa y el rendimiento del ajo se pueden incrementar al elevar la densidad de población y con la fertilización nitrogenada (44plantas m⁻² y 150 kg N ha⁻¹). Dicho incremento es superior al combinar ambas prácticas agrícolas. Así, el aumento en densidad de población requiere del suministro de nutrimentos para lograr una mayor expresión del crecimiento y rendimiento del ajo. Como se ha mencionado (Delgado *et al.*, 2015) la siembra de mayor número de plantas por superficie con el patrón de siembra apropiado, conduce a mayor cobertura del suelo, intercepción de la radiación, mayor biomasa y rendimiento. Así mismo, con el fertilizante nitrogenado se logra una respuesta similar, al estimular el área foliar que induce a una mayor radiación interceptada y en consecuencia mayor biomasa y rendimiento del ajo (Escalante *et al.*, 2014). Por otra parte, la distribución de biomasa hacia el bulbo que representa el índice de cosecha fue similar entre tratamientos, lo que

indica un incremento proporcional en la biomasa del dosel y el bulbo al aumento de densidad de población y el suministro de nitrógeno.

Conclusiones

El aumento en densidad de población y la fertilización nitrogenada conduce a un incremento en el peso fresco y seco de la planta y el rendimiento o peso fresco de bulbo. El índice de cosecha no es afectado por los cambios en densidad de población y la fertilización nitrogenada.

La respuesta en el rendimiento de bulbo a la fertilización nitrogenada en cada densidad de población fue de tipo cuadrático o polinomio de segundo grado, El rendimiento de bulbo más alto en cada densidad se logró con 150 kg de N ha⁻¹.

Con la combinación de 44 plantas m⁻² y la aplicación de 150 kg de N ha⁻¹, se logra el mayor peso fresco y seco del bulbo, hojas y el total por planta.

Literatura consultada

Brewster, J.L. (2001). Las cebollas y otros *Alliums*. Zaragoza. España: Acribia.

Buwalda, J.G. (1986). *Nitrogen nutrition of garlic (Allium sativum L.) under irrigation, crop growth and development*. Scientia Horticulturae 29:55-68. doi: 10.1016/0304-4238(86)90032-4

Delgado Martínez, R., Escalante Estrada, J. A.S., Morales Rosales, E. J., Rocandio Rodríguez, M. & López Santillan, J. A., (2015). Producción y rentabilidad del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris L.*) asociado a maíz en función de la densidad y el nitrógeno en clima templado. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Diciembre-Sin mes, pp 15-25.

Escalante Estrada J. A. S., Rodríguez González M. T & Escalante Estrada Y. I. (2014). Tasa de crecimiento de biomasa y rendimiento de frijol en función del nitrógeno. Ciencia y Technol. Agrop. México. 2 (1), pp 1 – 8.

García, A. C. R. (1998). *El Ajo: su cultivo y aprovechamiento*. 2ª Edición. Ed. Mundiprensa. España.

García E. (2005). Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª Edición. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. 217 p.

Pérez Grajales M. y S. D. Morales Fernández. (2010). Mejora genética del ajo, situación actual. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Peña Baracaldo, F. J., (2015). Efecto de la densidad de siembra y del aporque en la producción y calidad de la cebolla puerro (*Allium ampeloprasum L.* var. *porrum* J. Gay). Rev. U.D.C.A Acr. & Div. Cient. 18(1), pp 101-108.

Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP) (2017). <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

Snyder R. L. (1985). *Hand calculating degree days*. Agricultural and Forest Meteorology. 35, pp 353-358. doi:10.1016/0168-1923(85)90095-4.

LA GESTIÓN AMBIENTAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA DISMINUIR EL IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE POR UNA EMPRESA DE AGROQUÍMICOS

Ing. Greta Bernardette Carmona Casazza¹, Dra. María Teresa de la Garza Carranza²
Dr. Eugenio Guzmán Soria³, Dr. José Porfirio González Farías⁴

Resumen— El impacto al medio ambiente que el ser humano ocasiona a diario se ha ido incrementando notablemente, el cambio climático, la pérdida de los ecosistemas terrestres y acuáticos y de su biodiversidad, la escasez y contaminación de los recursos hídricos y los problemas de la calidad del aire son algunos de los problemas más importantes en la actualidad, así como la generación de residuos (SEMARNAT,2015). Es importante que se tenga un control sobre los impactos ambientales negativos que generan las empresas durante sus procesos productivos para poder medir y reducir estos impactos. El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de gestión ambiental para una empresa de agroquímicos, que le permita medir anualmente el impacto ambiental generado por sus actividades productivas con la finalidad de la reducción de dicho impacto y a su vez refleje una reducción de los costos operativos de la empresa.

Palabras clave—Aspecto ambiental, impacto ambiental, gestión, empresa de agroquímicos.

Introducción

Un aspecto ambiental es un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Los aspectos ambientales conducen a un impacto ambiental, el impacto ambiental es cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales (Jaurlaritz, 2009), por lo tanto, el aspecto es la causa y el impacto es el efecto.

El presente trabajo pretende el planteamiento de un sistema de gestión ambiental dentro de una empresa de agroquímicos para mejorar el cumplimiento legal ambiental de esta empresa y así permita reducir los impactos ambientales negativos generados por sus procesos productivos y administrativos, de igual manera se reflejaría una reducción en los costos operativos.

Descripción del Método

Certificación como Empresa Limpia

El método para poder implementar un sistema de gestión ambiental en la empresa de agroquímicos, en este caso es por medio de la certificación como empresa limpia, la cual implica en un comienzo por la identificación de los requerimientos legales aplicables a la empresa según su actividad productiva, sus operaciones, métodos de operación y materia prima utilizada dentro de la organización para posteriormente identificar los aspectos ambientales e impactos al medio ambiente. Se toman datos cuantitativos de los aspectos ambientales para poder hacer mediciones mensuales. Finalmente se establecen indicadores de medición con la finalidad de mejorar año con año cada indicador ambiental.

Variables dentro del proyecto

Se identifican las variables del proyecto por medio de un diagrama basado en el autor Rivas Tovar (2017) las cuales se muestran en la Tabla 1.

Variables independientes	Dimensiones	Indicadores	Variables dependientes
--------------------------	-------------	-------------	------------------------

¹ La ingeniera Greta Bernardette Carmona Casazza es estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya M1903006@itcelaya.edu.mx

² La doctora María Teresa de la Garza Carranza es profesora de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya teresa.garza@itcelaya.edu.mx

³ El doctor Eugenio Guzmán Soria es profesor de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

⁴ El doctor José Porfirio González Farías es profesor de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx

Cantidad de producción	Tipos de productos Kilogramos producidos Consumo de agua Consumo de energéticos (electricidad, combustibles) Generación de residuos	Producción/m3 de agua Producción/KWh, etc. Producción/kgs de residuo	Ahorro monetario Impacto ambiental positivo
Número de empleados	Consumo de agua Consumo de energéticos (electricidad, combustibles) Generación de residuos	Producción/m3 de agua Producción/KWh, etc. Producción/kgs de residuo	Cumplimiento legal en materia ambiental
Costos productivos y administrativos	Precio de insumos Precio de energéticos Gastos por disposición de residuos	Precio de insumos y energéticos-ahorro monetario Gastos por disposición de residuos-ahorro monetario	

Tabla 1. Diagrama de variables, Fuente: Elaboración propia, basada en (Tovar, 2017)

Una vez identificadas las variables, con base en el diagrama de la tabla 1 se elabora un cuestionario validado por la empresa de agroquímicos para la obtención de los datos necesarios para el proyecto. Las preguntas se encuentran en las tablas 2, 3 y 4.

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta cuestionario
Cantidad de producción	Tipos de productos que elabora la empresa	Medición mensual de la cantidad de producción total	¿Cuáles son los productos que produce la empresa?
	Cantidad de productos que elabora la empresa		¿La cantidad de producción se mide de forma mensual?
			¿Cuánto produce la empresa mensualmente en promedio?
	Consumo de agua	Medición mensual del consumo de agua derivado del proceso productivo	¿Qué cantidad de agua consume en promedio mensualmente la empresa en su proceso productivo?
	Consumo de energéticos	Medición mensual de consumo de energéticos derivado del proceso productivo	¿Qué energéticos consume la empresa en su proceso productivo y qué cantidad promedio mensual?
	Generación de residuos	Medición de la cantidad de residuos generados derivado del proceso productivo	¿Qué tipo de residuos genera la empresa derivados de su proceso productivo y qué cantidad promedio mensual?

Tabla 2. Variable cantidad de producción, Fuente: Elaboración propia, basada en (Tovar, 2017)

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta cuestionario
	Consumo de agua		¿Qué cantidad promedio

Número de empleados		Medición mensual del consumo de agua derivado de los servicios auxiliares y administrativos	de agua consume mensualmente la empresa en sus servicios auxiliares y administrativos (oficinas, comedor, baños, calderas, etc.)?
	Consumo de energéticos	Medición mensual de consumo de energéticos derivado de los servicios auxiliares y administrativos	¿Qué energéticos consume la empresa en sus servicios auxiliares y administrativos (oficinas, comedor, baños, calderas, etc.) y qué cantidad promedio mensual?
	Generación de residuos	Medición de la cantidad de residuos generados derivado de los servicios auxiliares y administrativos	¿Qué tipo de residuos genera la empresa derivado de sus servicios auxiliares y administrativos (oficinas, comedor, baños, calderas, etc.) y qué cantidad promedio mensual?

Tabla 3. Variable número de empleados, Fuente: Elaboración propia, basada en (Tovar, 2017)

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta cuestionario
Costos productivos y administrativos	Precio de insumos	Costo de materias primas	¿Qué costo promedio mensual se tiene por la obtención de materias primas?
	Consumo de agua	Costo por el consumo de agua	¿Cuál es el promedio del costo total mensual que se tiene por el agua consumida?
	Consumo de energéticos	Costo por el consumo de energéticos	¿Cuál es el promedio del costo mensual que se tiene por el consumo de energéticos?
	Gastos por la disposición de residuos	Costo por la disposición de residuos no peligrosos y peligrosos	¿Cuál es el costo promedio mensual por la disposición de residuos peligrosos y no peligrosos?

Tabla 4. Variable costos productivos y administrativos, Fuente: Elaboración propia, basada en (Tovar, 2017)

Posterior a la aplicación del primer cuestionario, se elabora otro con preguntas más específicas sobre cada rubro ambiental que involucra a la empresa de agroquímicos (generación de residuos no peligrosos, generación de residuos peligrosos, consumo de energía eléctrica, consumo de gas LP y consumo de agua) para así identificar cuáles son los aspectos ambientales significativos y en base a ellos establecer indicadores de medición mensual.

Indicadores ambientales

Con base a los datos recabados, se encontró que los aspectos ambientales significativos dentro de la empresa de agroquímicos son: la generación de residuos peligrosos, el consumo de energía eléctrica y el consumo de agua, por lo que los indicadores ambientales se establecieron para estos aspectos ambientales con las fórmulas 1, 2 y 3.

Fórmula 1:

$$\text{residuos peligrosos} = \frac{\text{kg generados de residuos peligrosos en el mes}}{\text{kg producidos de producto en el mes}}$$

Fórmula 2:

$$\text{energía eléctrica} = \frac{\text{kWh consumidos en el mes}}{\text{kg producidos de producto en el mes}}$$

Fórmula 3:

$$\text{agua de consumo} = \frac{\text{m3 consumidos en el mes}}{\text{kg producidos de producto en el mes}}$$

Sistema de gestión propuesto

El sistema de gestión propuesto implica la medición mensual de los indicadores establecidos, el seguimiento a un programa de trabajo para el cumplimiento a los requerimientos legales ambientales aplicables a la organización y el cumplimiento de objetivos de reducción de los indicadores ambientales, los cuales se cumplirán con actividades específicas que la empresa crea convenientes aplicar como una buena administración de los aspectos ambientales identificados.

Se establece un formato para el control documental de todos los documentos relacionados a medio ambiente dentro de la organización al igual que se elaboran los procedimientos y formatos que involucran las actividades de los aspectos ambientales, de esta manera se tiene un control operacional y documental que sustente el sistema de gestión.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se identificaron los requerimientos legales en materia de medio ambiente aplicables para la empresa de agroquímicos como base para identificar los aspectos ambientales.

Los aspectos ambientales identificados dentro de la empresa de agroquímicos son el consumo de energía eléctrica, el consumo de agua y la generación de residuos peligrosos.

Se está trabajando en la elaboración de procedimientos y formatos relacionados con las actividades de los aspectos ambientales dentro de la empresa.

Se está trabajando en la ponderación de indicadores ambientales para medirlos mes con mes y concentrar datos sobre los costos ambientales que ha tenido la empresa en el último año y poder proyectar reducciones de costos al mejorar sus indicadores ambientales ya que esto representa un ahorro en el consumo de agua, energía eléctrica y generación de residuos peligrosos.

Conclusiones

Un sistema de gestión ambiental ayuda a las empresas a identificar sus fuentes de contaminación, medir su impacto al medio ambiente por medio de indicadores y de igual manera a controlar sus procesos de manera que puedan mejorar para generar un menor impacto negativo al medio ambiente. Del mismo modo el sistema de gestión ambiental ayuda a las empresas a cumplir con los requerimientos legales aplicables.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en implementar un sistema de gestión ambiental dentro de una organización tendrán que concentrar datos de la situación antes y después de la implementación del sistema para poder medir su eficiencia.

Referencias

Jaurlaritza, E. (Junio de 2009). Identificación y evaluación de aspectos ambientales. Miniguía del taller. Gobierno Vasco: Ihobe, S.A.

Tovar, L. A. (2017). Elaboración de tesis estructura y metodología. Ciudad de México: Trillas, S.A de C.V.

SEMARNAT. (2015). Informe de la situación del medio ambiente en México. Obtenido de www.semarnat.gob.mx

Estrategias innovadoras para el aprendizaje de Geometría y Trigonometría usando TIC's

Juan Francisco Carranco-Lozada¹, Paul Octavio Gomez Castro², Edith Guadalupe Duran-Frausto³, Sonia Torres Rivera⁴, Simón Eduardo Carranco-Lozada⁵

Resumen— En la educación se está presentando un fenómeno evolutivo sobre nuevas estrategias de enseñanza, estas estrategias están encaminadas a nuevas formas de enseñanza haciendo uso de dispositivos digitales, trabajos en plataformas en línea, aplicación de evaluaciones en línea, creación de aplicaciones en distintas disciplinas, etc. Estos nuevos métodos nos han planteado un nuevo reto en cuanto a la educación, entre los que destacan: crear nuevos entornos como motor de aprendizaje, la actualización de programas académicos, actualización del manejo de TIC's en la plantilla docente y principalmente tener un plan de desarrollo y seguimiento para evaluar la calidad y pertinencia de educación. En este trabajo se presentan algunas estrategias que se aplicaron sobre una población de alumnos de preparatoria y que tuvieron una mejor comprensión de los temas revisados en clase y reafirmados por el uso de TIC's.

Palabras clave— TIC's, Geometría y Trigonometría, plataforma virtual

Introducción

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en el ámbito educativo se ha vuelto algo imprescindible en virtud de que la actual población de alumnos que asisten a los centros educativos viven rodeados y bombardeados continuamente por estos medios, a través de los cuales se comunican, obtienen e intercambian información, y están presentes en su vida desde sus inicios, por lo que adquieren habilidades para el manejo de las TIC's incluso antes de asistir a la escuela.

Cabrol y Severin (2010) mencionan la incorporación de las TIC's en educación como “un elemento de innovación disruptiva, que obliga al cambio de las prácticas educativas”. Esto aunado a las ventajas como las que Bricall (2000) y Márques (2002) (citados por: Castro et. al, 2007) mencionan cómo propiciar y mantener el interés, motivación, aprendizaje cooperativo, alfabetización digital, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de la información, desarrollo de competencias y habilidades prácticas por partes de estudiantes en laboratorios virtuales de investigación.

En el caso concreto de las materias del área de matemáticas, frecuentemente existe resistencia y desagrado de parte de los alumnos hacia las matemáticas, lo que se ve reflejado en falta de interés, desmotivación y un “bloqueo” hacia la comprensión, y por lo tanto un bajo desempeño académico.

La Unidad de Aprendizaje de Geometría y Trigonometría pertenece al área de Formación Científica, Humanística y Tecnológica Básica que se imparte de manera obligatoria en el segundo semestre del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional (2008). El propósito principal en esta Unidad es que el estudiante “desarrolle competencias en la solución de diversos problemas relacionados con los ámbitos personal, social, global o académico (...) que impliquen abordar concepciones algebraicas, geométricas y trigonométricas para comprender su espacio y su hábitat” (SEP-IPN 2008). Los Resultados de Aprendizaje (RAP) se evaluarán formativamente con evidencias de que los alumnos son capaces de mostrar su saber hacer de manera reflexiva, transfiriendo el aprendizaje a situaciones similares, de manera significativa y autónoma, apoyadas en recursos audiovisuales y tecnológicos, bajo la supervisión y asesoría del docente, quien se desempeña como un sujeto facilitador del aprendizaje.

Conforme a lo anterior, con el objetivo de mejorar el interés y motivación hacia la materia, en este caso concreto, de Geometría y Trigonometría, se buscó implementar el uso de las TIC's por medio de plataformas virtuales

¹ Profesor Investigador Juan Francisco Carranco Lozada del Instituto Politécnico Nacional, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 17, León Guanajuato, jcarranco@ipn.mx

² Profesor Paul Octavio Gomez Castro es Investigador del Instituto Politécnico Nacional, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 17, León Guanajuato, pogomez@ipn.mx

³ Profesora Edith Guadalupe Duran-Frausto y Jefa de Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual del Instituto Politécnico Nacional, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 17, León Guanajuato, eduranf@ipn.mx

⁴ Dra. Sonia Torres Rivera adscrita al Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. soniatorresrivera7@gmail.com

⁵ Dr. Simón Eduardo Carranco Lozada es Jefe de Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Instituto Politécnico Nacional, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 17, León Guanajuato, scarranco@ipn.mx

que permitieran a los alumnos poner en práctica sus habilidades tecnológicas para obtener información, reforzar, ejercita y aplicar los temas vistos en aula.

Descripción del Método

Con base en las necesidades planteadas, se implementó a manera de experiencia piloto, el uso de plataformas educativas en un entorno virtual, a partir de Actividades y Prácticas, de la Unidad de Aprendizaje Geometría y Trigonometría, partiendo de la base que marcan las planeaciones colegiadas, las cuales establecen criterios comunes en cuanto a los temas a ver, la calendarización, criterios y momentos de la evaluación, así como la estructura de las sesiones en cuanto a que cada una debe llevar una apertura, desarrollo y cierre.

Primeramente, se pensó en cuál sería el medio de comunicación alumnos-docentes, por lo que se vio la necesidad de capacitar a los alumnos en el uso y navegación de la plataforma de Campus Virtual del Cecyt 17, la cual es desarrollada en Moodle, para lograr la generación de un espacio para cada grupo y alumnos, generándoles las claves y contraseñas pertinentes a cada usuario para que pudieran ingresar, y cómo navegar para visualizar, descargar y cargar archivos.

Posteriormente se les indicó a los alumnos cómo sería la dinámica de trabajo, ya que nunca se les había implementado este tipo de ejercicio. Esta dinámica para la atención de los diferentes temas de cada unidad se mostraba de la siguiente manera:

- Cada viernes se le subirían a la plataforma de Campus Virtual del Cecyt 17 León (en Moodle), una serie de actividades de investigación y desarrollo de los temas a revisar posteriormente.
- Los alumnos realizan la investigación de acuerdo a lo planteado en la plataforma y a través de pequeños ejercicios guiados y en forma de juego.
- Posteriormente la siguiente sesión el profesor revisaba de manera detallada los temas investigados por los alumnos y plantea y desarrolla de manera detallada ejercicios o problemas.
- Los alumnos realizan la Práctica planteada en Campus Virtual, con lo cual ejercitan el tema visto y la suben para su revisión y retroalimentación.
- Por último, el profesor realiza la retroalimentación conforme a los resultados de la Práctica y resuelve las dudas que pudieron surgir en el proceso.

Asimismo, las evaluaciones parciales fueron aplicadas a través del campus virtual, donde los reactivos incluían tipos como: opción múltiple, obtención de valores, aproximaciones y relación de columnas, las cuales son las variantes que la plataforma Moodle brinda para la realización de cuestionarios.

Descripción de la muestra

La muestra de la población estudiada fue seleccionada con base a los grupos en los cuales se estaba asignada la materia, es decir, cierto número de grupos del 2º semestre durante el semestre Enero – Julio de los años 2016, 2017 y 2018, usando el mismo programa de Geometría y Trigonometría que marca el Instituto Politécnico Nacional para el nivel medio superior, pero siendo este último en el que se realizó la prueba piloto de uso de las TIC's por medio del Campus Virtual como una herramienta tecnológica y de uso cotidiano.

Durante el año 2016, la muestra estuvo compuesta por 181 alumnos, como se observa en la Tabla 1. Estos estaban divididos en 4 grupos, los cuales oscilaban entre 42 y 48 estudiantes por grupo. En dicha Tabla se presenta el número de alumnos aprobados y reprobados por cada uno de los tres parciales y de manera General, así como su equivalente en porcentajes y el promedio de calificación también por parcial y general. El porcentaje de aprobación fue de 39.7 %, el de reprobación de 58.2% y el promedio General fue de 4.69.

Tabla 1. Muestra del año 2016.

2016	# de Alumnos inscritos	Aprobados	Reprobados	Ausentes	Porcentaje Aprobados	Porcentaje Reprobados	Porcentaje Ausentes	Promedio General de Calificaciones
1er parcial	181	45	136	0	25.2%	74.8%	0.0%	4.04
2do parcial	181	88	92	1	49.3%	50.1%	0.6%	5.39
3er parcial	181	80	90	11	44.6%	49.6%	5.8%	4.65
General	181	71	106	4	39.7%	58.2%	2.1%	4.69

Tabla 2. Muestra del año 2017.

2017	# de Alumnos inscritos	Aprobados	Reprobados	Ausentes	Porcentaje Aprobados	Porcentaje Reprobados	Porcentaje Ausentes	Promedio General de Calificaciones
1er parcial	85	28	56	0	32.9%	65.9%	0.0%	4.185
2do parcial	85	59	19	0	69.2%	22.4%	0.0%	6.13
3er parcial	85	51	29	5	60.0%	34.1%	6.0%	5.21
General	85	46	34.7	1.7	54.0%	40.8%	2.0%	5.17

Como se muestra en la Tabla 2, durante el año 2017, la muestra constó de 85 alumnos, los cuales estaban divididos en dos grupos. También se puede observar los resultados obtenidos por parcial y de manera general. En este caso, el porcentaje de aprobación fue de 54%, el de reprobación de 40.8% y el promedio General fue de 5.17.

Tabla 3. Muestra del año 2018.

2018	# de Alumnos inscritos	Aprobados	Reprobados	Ausentes (NP)	Porcentaje Aprobados	Porcentaje Reprobados	Porcentaje Ausentes	Promedio General de Calificaciones
1er parcial	136	76	56	3	56.3%	40.7%	2.1%	5.85
2do parcial	136	122	13	0	56.6%	39.5%	2.0%	8.07
3er parcial	136	72	56	6	53.6%	40.7%	4.1%	5.69
General	136	90.0	41.7	3.0	55.5%	40.3%	2.7%	6.53

Y, por último, en 2018, la muestra fue de 136 alumnos, pertenecientes a tres grupos de entre 41 y 50 alumnos por grupo. Como muestra la Tabla 3, el porcentaje de aprobación fue de 55.5%, el de reprobación de 40.3% y el promedio General de 6.53.

El porcentaje de ausentes se refiere a los alumnos que por alguna razón no presentaron la evaluación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Tabla 4. Comparativo de promedios y porcentajes generales de los tres años.

AÑOS EVALUADOS	2016	2017	2018
PROMEDIO GENERAL	4.69	5.17	6.53
APROBADOS	39.7%	54.0%	66.5%
REPROBAODS	58.2%	40.8%	30.3%
AUSENTES	2.1%	2.0%	2.0%

En la tabla 4 se muestra el concentrado del promedio general, porcentaje de aprobados, reprobados y ausentes de la muestra evaluada durante los tres años. Recordando que es en el año 2018 cuando se implementó a manera de piloto o prueba experimental el uso de las TIC's por medio de plataformas virtuales educativas, se puede observar un incremento en relación al promedio general de 1.84 sobre 2016, y de 1.36 con relación al 2017, años en los cuales, el desarrollo de la clase fue en el aula, de manera tradicional.

De igual manera, se observa un incremento en el porcentaje de aprobación general, de 26.9 % respecto a 2016, y de 12.5% respecto a 2017, con el correspondiente descenso en el índice de reprobación.

Cómo se mencionó anteriormente, el porcentaje de alumno que por alguna razón se ausentaron a las evaluaciones, es prácticamente igual en los tres períodos.

Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en los años anteriores al pilotaje y haciendo la comparación de la prueba empleada a través de la ya mencionada metodología, logramos obtener mejores resultados al implementar actividades y prácticas en un medio virtual para la materia de Geometría y Trigonometría, conjuntamente con el mismo programa que marca el Instituto Politécnico Nacional para Media Superior. Así pues, estas acciones realizadas nos llevaron a una mejor práctica en el aula, ya que el estudiante actual está muy inmiscuido en los medios virtuales y por lo tanto fue una parte importante para el éxito de la prueba realizada y logra encajar en las áreas exactas como una herramienta más para el desarrollo académico del alumno, obteniendo así más conocimiento en el uso y manejo de las plataformas virtuales Figura 1.

La implementación de medios virtuales ya sea para una sesión en el aula o una práctica en el laboratorio de cómputo, ayudan al estudiante a reafirmar conocimientos adquiridos, ya que están relacionadas con medios o aplicaciones que los estudiantes tienen a la mano y que pueden manejar siempre y cuando exista la explicación previa o capacitación de la plataforma para un uso eficiente y mejor manejo de los alumnos.



Figura 1. Las figuras muestran la tendencia que se fue presentando a partir de las estrategias de uso de las TICs en materia de trigonometría.

Recomendaciones

Existe mucho campo por explorar y abordar en el uso de las TIC's en el ámbito educativo. Como se mencionó en un inicio, este trabajo desarrolló una experiencia a maneja de pilotaje o exploratoria. Entre las recomendaciones que se podrían considerar, sería ampliar el tamaño de la muestra, comparar el promedio entre grupos de muestra y control dentro del mismo periodo, ya que es información no se pudo recuperar y por último, algo muy enriquecedor sería aplicar una encuesta de satisfacción a los alumnos para recopilar su experiencia vivencial.

Referencias

Cabrol, M. y Severin, E. "TIC's en Educación: Una innovación disruptiva", Aportes BID, No 2, Febrero 2010. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/en/bitstream/handle/11319/3123/TICS%20en>

Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. "Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje", Laurus, Vol 13, núm 23, 2007. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>

Secretaría de Educación Pública, Instituto Politécnico Nacional. "Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje: Geometría y Trigonometría" 2008. Disponible en: <https://www.ipn.mx/assets/files/cecyl5/docs/programas/For-Basic2/geometria-trigo.pdf>

ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: CASO “APLICACIÓN DE PRÁCTICAS VERDES EN SU ÁREA DE TRABAJO” CON BASE EN EL ESTÁNDAR EC0612, DE ESTUDIANTES DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Margarita Carreón Estrada MCyTE¹, Dra. Angélica Aguilar Beltrán²,
MCyTE. Miriam Mariem Alvarez Velázquez³ y Dra. Mari Laura Delgado Briseño⁴

Resumen

La certificación de competencias laborales genera impacto en la empleabilidad y posicionamiento de los sectores productivos en el mundo. Los estándares de competencias son un referente del patrón del desempeño eficiente y las competencias que requiere una persona para desarrollarse en el mercado de trabajo con alto nivel de cumplimiento. Se presenta la experiencia de integrar el proceso de certificación en el de enseñanza-aprendizaje de la Licenciatura en Turismo del Tecnológico Nacional de México, campus Tecnológico de Bahía de Banderas. Se desarrolló el estándar EC0612 “Aplicación de prácticas verdes en su área de trabajo”. Se diseñó una asignatura, se integró en el plan de estudios de la especialidad de Turismo de Aventura y Naturaleza y se aplicó una estrategia didáctica para incorporar el proceso de certificación. Participó un grupo de once estudiantes de octavo semestre, uno obtuvo el certificado, nueve están en proceso de certificación y uno abandonó el proyecto.

Palabras clave— Certificación, enseñanza-aprendizaje, competencias laborales.

Introducción

En el presente documento se describe el método mediante el cual se implementó el estándar de competencias de prácticas verdes EC0612 del CONOCER, orientado a prácticas sostenibles derivado de una experiencia en Asia y con la metodología de la Organización Internacional del Trabajo, en el un destino turístico del Pacífico Mexicano. Asimismo, con base en el Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación de Competencias Profesionales del TecNM, con la inclusión de docentes y estudiantes en el desarrollo de un proyecto integrador en el programa educativo de Turismo con la especialidad de Naturaleza y Aventura.

Derivado de ello, se establecieron indicadores y seis proyectos en el sector empresarial de la Riviera Nayarit, en cuanto a la disminución de uso de plásticos, manejo integral de residuos sólidos urbanos y disminución de energía eléctrica, con enfoque a la reducción de las emisiones de carbono, y alineación de estrategias para atender las políticas de cambio climático, con excelentes resultados para la formación del capital humano con la obtención de certificaciones para estudiantes y el sector empresarial, con una propuesta de fortalecimiento de los programas educativos de nivel superior.

Descripción del Método

Desarrollo del estándar de competencias “Aplicación de prácticas verdes en su área de trabajo”.

El estándar de competencias es el documento oficial que sirve como referente para evaluar y certificar la competencia de las personas; asimismo describe el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, con las que debe contar una persona para ejecutar una actividad laboral, con un alto nivel de desempeño.

¹ Margarita Carreón Estrada es Profesora de Turismo, Biología Marina e Ingeniería Ambiental en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit, México margarita.ce@bahia.tecnm.mx

² La Dra. Angélica Aguilar Beltrán es Profesora e Investigadora del área de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit, México angelica.ab@bahia.tecnm.mx

³ La MCyTE Miriam Mariem Alvarez Velázquez es Profesora del área de Ciencias Básicas y Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit, México miriam.av@bahia.tecnm.mx

⁴ La Dra. Mari Laura Delgado Briseño es Profesora del área de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit, México mari.db@bahia.tecnm.mx

Se aplicó el método del Sistema Integral de Medición y Avance de la Productividad-OIT para promover el empleo verde en la organización, en coordinación con la metodóloga de CONOCER, con base en la Guía del ABC del desarrollo de un Estándar de Competencias. Para desarrollar el Estándar de Competencia, el Comité de Gestión por Competencias se apoyó en grupos técnicos de expertos, quienes fueron capacitados por el CONOCER en el proceso de elaboración del mismo.

Las etapas del método aplicado son: (1) Identificar las necesidades de un sector productivo (en este caso el turístico); (2) Operar el Comité de Gestión por Competencias; (3) Realizar reuniones con el grupo de expertos, (4) Desarrollar el Mapa Funcional; (5) Desarrollar el instrumento de evaluación de competencias (IEC), y (6) Integrar el soporte documental del Estándar de Competencia, que incluye la aplicación de una prueba piloto y el informe de resultados.

En ello participaron los líderes empresariales de la Asociación de Restaurantes de la Riviera Nayarit, la Asociación de Hoteles y Moteles, consultores de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Confederación de Trabajadores de México (CTM) de Bahía de Banderas, los colaboradores del sector y los profesores del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas (autores).

Con base, en una iniciativa de la Cooperación Técnica de la OIT y Asia (Tailandia y Filipinas) y de acuerdo al análisis del marco de cualificaciones del sector turístico, se adaptó a las necesidades del destino, con la temática para el cuidado y protección del medio ambiente en cuanto a la implementación de buenas prácticas en el área de trabajo: (a) ahorro de agua, (b) ahorro de energía, (c) manejo de residuos y (d) utilización de químicos; con los temas transversales de seguridad para el trabajo y equidad de género. Se concluyó con la publicación de una guía para los colaboradores aspirantes a la obtención del certificado, disponible en <http://www.oitcenterfor.org/node/6934>



Figura: 1. Guía de Capacitación con base en el Estándar EC0612.

Diseño de la asignatura “Prácticas Verdes” e Integración en el plan de estudios de la especialidad de Turismo de Aventura y Naturaleza

Las competencias y sus hitos también se utilizan en estrategias críticamente importantes en la formación del capital humano; junto con el mapeo curricular y planes de mejora del programa. Las competencias proporcionan un marco para desarrollar el aprendizaje del programa, objetivos y evaluaciones de resultados, ahora comúnmente requeridos por las agencias de acreditación educativa (Verderame, Freedman, Kozlowski, & McCormack, 2018).

Actualmente la educación superior enfrenta fuerzas que transforman el mundo del trabajo, el desarrollo tecnológico, el cambio climático, movimientos demográficos, exigen medidas de emprendimiento para lograr un futuro del trabajo que proporcione oportunidades de trabajo decente y sostenible para todos (Comisión Mundial sobre Futuro del Trabajo, 2019).

Así mismo, en México, el acceso a la educación es un importante factor de movilidad social. Además, una población mejor educada puede contribuir de manera más activa al desarrollo. A eso se debe que la educación superior sea un tema que requiere atención urgente en la pertinencia al impulso de los sectores económicos del país (Varios autores, 2019).

De acuerdo al Nuevo Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación de competencias profesionales, en la adquisición de los saberes significa que su gente y sus egresados impulsen la innovación, la creación y el desarrollo tecnológico, siempre desde la perspectiva de la sustentabilidad y el cultivo del humanismo, el éxito académico; la pertinencia de sus planes y programas de estudio para el alto desempeño (TecNM, 2018).

Para el Tecnológico Nacional de México (2015) las asignaturas deben integrarse con contenidos que atiendan aspectos predominantes y emergentes del quehacer profesional, de extensión o que son el complemento de la formación profesional, que propicien la comprensión, el dominio y la aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos que respondan con oportunidad a los requerimientos y cambios en las demandas del entorno social y productivo y acorde a los sectores estratégicos.

Adicionalmente, para el diseño de la asignatura se conformó una terna multidisciplinaria formada por una Ingeniero en Acuicultura (con Maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas) una Bióloga (con Maestría en Educación) y una Licenciada en Relaciones Internacionales (Con doctorado en Educación). Las tres profesionistas también formaron parte del grupo diseñador del Estándar EC0612. Se procedió según la normativa del Lineamiento para la integración de especialidades (Tecnológico Nacional de México, 2015). Éste grupo trabajó la propuesta de la asignatura tomando como referente: (1) Estándar de Competencia EC0612: Aplicación de prácticas verdes en su área de trabajo, (2) Perfil de egreso de la especialidad de Naturaleza y Aventura, (3) Organización Internacional del Trabajo, en sus líneas de trabajo enfocadas a la transición justa hacia la economía baja en carbono y empleos verdes y (4) Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Tal como lo indica el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos, la propuesta se presentó a la Academia de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, quien realizó un análisis de los contenidos y las competencias establecidas en el programa de estudio de la asignatura y lo propuso como factible al Comité Académico para su revisión y recomendación y su posterior autorización por la Dirección del Instituto. Una vez autorizada la asignatura, se integró en la solicitud de registro de la especialidad remitida a la Dirección de Docencia e Innovación Educativa del TecNM.

Estrategia didáctica para integrar el proceso de certificación en la gestión del curso.

Se trabajó con el método y enfoque de proyectos integradores para la formación y desarrollo de competencias profesionales del TecNM (2014). Un proyecto integrador es una estrategia didáctica que articula un conjunto de actividades, con un inicio, un desarrollo y un final para identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto, y contribuir a formar competencias del perfil de egreso, teniendo en cuenta el abordaje de un problema significativo del contexto disciplinar–investigativo, social, laboral– profesional, etc. (López Rodríguez, 2012). La instrumentación didáctica de la asignatura Prácticas Verdes, incluyó el diseño e implementación de un proyecto de aplicación por parte de cada estudiante, con la metodología de empleos verdes de la OIT. Durante el desarrollo de la asignatura, cada estudiante diseñó su proyecto y lo aplicó en una empresa real. Simultáneamente, durante la aplicación del proyecto se integraron las evidencias, propiciaron los desempeños de las competencias que exige el estándar EC0612, para conformar el portafolio de cada estudiante. El proyecto de implementación de prácticas verdes incluyó un modelo de intervención a nivel empresa para mejorar su desempeño en materia del cuidado del medio ambiente a través de las herramientas y la experiencia que compartió el proyecto homólogo Green Business Asia. Las etapas del proyecto incluyen: (1) Sensibilizar a la gerencia y representantes de trabajadores, (2) Determinar áreas de oportunidad (3) Establecer línea base de indicadores y Plan de acción, (4) Facilitar la implementación de prácticas, (5) Dar seguimiento a la implementación de prácticas verdes y (6) Evaluar los resultados finales (Ponzi, 2019).

Comentarios Finales

El impacto del cambio climático en las condiciones de vida de millones de personas y en el equilibrio de los ecosistemas obliga a revisar nuestros patrones de producción y consumo en relación con el medio ambiente. Actualmente la OIT promueve la transición justa hacia una economía baja en carbono, con el fin de avanzar en un futuro sostenible; en línea con los objetivos de la agenda 2030 de las Naciones Unidas para un Desarrollo Sostenible. Las prácticas verdes por lo tanto benefician significativamente en el ahorro de energía, agua y materias primas, contribuyen en el desarrollo sustentable y el trabajo decente. Por lo anterior la asignatura de Prácticas Verdes aporta al perfil del egresado de Licenciado en Turismo las competencias para la gestión de recursos de una empresa turística de una manera eficiente reduciendo los impactos negativos que se generan al medio ambiente.

La importancia de incluir la metodología de prácticas verdes y la certificación de la competencia en la propia gestión de la asignatura radica en generar en el estudiante una cultura de buenas prácticas y además el dominio de su aplicación en una empresa real, lo cual mejora la productividad de la empresa, la responsabilidad en el manejo de los recursos tangibles e intangibles y a su vez genera un impacto positivo en la sociedad generando empresas e individuos social y ecológicamente responsables.

Resumen de resultados

El estándar desarrollado se registró con el código: EC0612 en el Registro Nacional de Estándares de Competencia de CONOCER, publicado en el diario oficial de la federación el 8 de septiembre de 2015 y disponible

en: https://conocer.gob.mx/contenido/publicaciones_dof/EC0612.pdf. Las instituciones participantes fueron: Hotel Decameron, Grupo Vidanta, Hotel Samba, Sindicato de Trabajadores de la Industria Gastronómica, Hotelera, Similares y Conexos del Estado de Nayarit, Sección 42 C.T.M., Organización Internacional del Trabajo, Hotel Maya Suites e Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.

El estándar describe las competencias de las personas que aplican prácticas verdes como parte de sus funciones cotidianas. Dichas funciones son: Aplicar un diagnóstico plasmado en un eco-mapa que les permite identificar áreas de oportunidad, establecer indicadores y línea base para su medición y control, elaborar cronogramas para la realización de actividades, proponer acciones de mejora y motivar a otros compañeros de trabajo a partir de ejemplos y acciones concretas.

La asignatura se diseñó en junio de 2018 y se registró con la clave NTH-1801 con el nombre “Prácticas Verdes”. Ésta se integró a la currícula de la especialidad “Naturaleza y Aventura” de la Licenciatura en Turismo clave de registro LTUE-NTA-2018-01, para ser impartida a partir de agosto de 2018 hasta agosto de 2021.

La estrategia didáctica de integración del proceso de certificación de competencias en el estándar EC0612 incluida en la asignatura “Prácticas Verdes”, se desarrolló en el periodo de enero a julio de 2019.

Participó un grupo de once estudiantes de octavo semestre, uno obtuvo el certificado, nueve están en proceso de certificación y uno no solicitó su evaluación con fines de certificación.

Los proyectos de prácticas verdes, generados e implementados, por los estudiantes, producto de la estrategia didáctica, así como el resumen de los resultados sobresalientes se presentan en el cuadro 1.

Empresa donde se trabajó el proyecto	Indicadores	Resultados sobresalientes
Restaurant “Tortas Ahogadas el Tigre” San Vicente, Nayarit	Disminución de uso de plástico de un solo uso.	A 8 semanas de implementación del proyecto se redujo el uso de: (1) popotes al 100%, (2) vasos al 71%, (3) bolsas al 80% y (4) platos al 57%. (5)Comentarios favorables de empleados y adición de clientes a las estrategias para la reducción de uso de plásticos de un solo uso. (6) Estudiante certificado en el EC0612.
Restaurant “Mariscos el Veneno” Bucerías, Nayarit	Manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	A 10 semanas de implementación del proyecto se logró: (1) Clasificación básica del 100% de RSU generados. (2) Disposición para reciclado del 100% de plásticos. (3) Disposición para elaboración de composta del 40% de residuos orgánicos. (4)Comentarios favorables de empleados y adición de clientes a las estrategias para el manejo integral de RSU. (5) Dos estudiantes con certificación en el EC0612, en trámite.
Grupo ISHÚ. Nuevo Vallarta, Nayarit	Disminución de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	A 10 semanas de implementación del proyecto se logró: Clasificación básica del 100% de RSU generados. (1) Disposición para reciclado del 100% de plásticos. (2) Comentarios favorables de empleados e inclusión de clientes a las estrategias para el manejo integral de RSU. (3) Dos estudiantes con certificación en el EC0612, en trámite.
By Sayan Hoteles. Bucerías, Nayarit	Disminución de uso de plástico de un solo uso	A 11 semanas de implementación del proyecto se redujo el uso de: (1) popotes al 100%, (2) vasos al 81%, (3) bolsas al 78% y (4) platos al 62%. (5)Comentarios favorables de empleados y adición de clientes a las estrategias para la reducción de uso de plásticos de un solo uso. (6) Dos estudiantes con certificación en el EC0612, en trámite.
Instituto Tecnológico de	Disminución de consumo	A 8 semanas de implementación del proyecto en el

Empresa donde se trabajó el proyecto	Indicadores	Resultados sobresalientes
Bahía de Banderas, Edificio Académico. La Cruz de Huanacastle, Nayarit	de energía eléctrica	edificio de Docencia, se logro: (1) remplazo del 100% de lámparas, por ahorradoras. (2) Se reorganizó el control de encendido y apagado para que el grupo de lámparas que se apagan con un solo interruptor sea menor. (3) Se espera reducción del consumo de energía en al menos 1%, reflejado en el próximo recibo de CFE. (4) Estudiante con certificación en el EC0612, en trámite.
Escuela de Natación Delfines Fitness Center	Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	A 10 semanas de implementación del proyecto se logró: (1) Clasificación básica del 90% de RSU generados. (2) Disposición para reciclado del 100% de plásticos. (3) Comentarios favorables de empleados y adición de clientes a las estrategias para el manejo integral de RSU. (4) Dos estudiantes con certificación en el EC0612, en trámite.

Cuadro 1. Proyectos generados, Indicadores y Resultados sobresalientes logrados con la estrategia didáctica.

Conclusiones

Ante las nuevas condiciones sociales, económicas y culturales y los cambios globales inminentes, las organizaciones deben competir con el más grande recurso con que cuentan, y este recurso lo constituye su capital humano, que debe ser capaz de generar resultados: se necesitan personas preparadas para generar resultados, que traigan consigo los conocimientos relevantes y útiles para el buen desempeño de su labor. Con este contexto en mente, el surgimiento de la gestión por competencia laboral en las empresas, en parte obedece a la necesidad de acortar la distancia entre esfuerzo de formación y resultado efectivo.

Por otra parte, los programas educativos y estrategias didácticas en las instituciones de educación superior, IES, deben tener correlación con las necesidades mencionadas. Así, las competencias profesionales, acompañadas de un proceso de evaluación y certificación ante organismos externos en la formación del capital humano en instituciones de educación superior, fortalecen el curriculum de los estudiantes, docentes e indicadores de las IES. Adicionalmente, se amplía la vinculación con los sectores productivos.

Con éste proyecto se determina que también las buenas prácticas y estrategias didácticas, como los proyectos integradores, son metas medibles y alcanzables, que coadyuvan a la formación integral y pertinente de los estudiantes de Licenciatura. Además de atender las políticas de reducción de carbono y cambio climático con prácticas sustentables en el desarrollo estratégico del sector turístico.

Recomendaciones

Proponer en las academias la misma metodología para otras asignaturas, especialmente la de desarrollo sustentable que es un eje transversal de formación de los egresados del TecNM. Así mismo, poner especial atención al desarrollo y evaluación de competencias genéricas de temáticas transversales, para la formación integral de los futuros profesionistas.

Ampliar el marco de cualificaciones en otras áreas temáticas que se relacionan con los estándares de competencias.

Referencias

- Comisión Mundial sobre Futuro del Trabajo, (2019). Trabajar para un futuro más prometedor. Organización Internacional del Trabajo.
- López Rodríguez, N. M. (2012). El proyecto Integrador: Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socioformativo. México: Gafra Editores.
- Mertens, L. (2001). La Gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional. [http:// www.cinterfor.org.uy](http://www.cinterfor.org.uy)
- Ponzi, D. (2019). Policy Measures for Green Business Development in Asia. ADB Sustainable Development Working Paper Series. DOI: <http://dx.doi.org/10.22617/WPS189776>.
- TecNM, (2018). Nuevo Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación de competencias profesionales.
- Tecnológico Nacional de México, (2015). Manual de Lineamientos Académico-Administrativos.
- Varios Autores (2019). Economía-UNAM. Publicación cuatrimestral del Instituto de Investigaciones Económicas. Vol. 47. ISSN I665-952X.
- Verderame, M., Freedman, V.H., Kozłowski, L.M. & McCormack, L.M. (2018). "Point of View: Competency-based assessment for the training of PhD students and early-career scientists". Verderame. *Elifesciences.org*. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.34801>

Notas Biográficas

Margarita Carreón Estrada. Mexicana. Ingeniera en Acuicultura, por Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz. Maestra en Comunicación y Tecnologías de la Educación, por Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. 28 años de experiencia docente y servicio en la Secretaría de Educación Pública, con diversos cargos: Jefa de Departamento, Subdirectora, Tecnológico Nacional de México. Reconocimiento del Perfil Deseable. Autora de 3 libros académicos. Investigadora, participó en proyectos internacionales: Formación de aprendices calificados para el sector turístico con la OIT. Evaluadora CONOCER.

Angélica Aguilar Beltrán. Mexicana. Licenciada en Relaciones Internacionales, mención honorífica, por la UNAM. Maestra en Tecnologías del Aprendizaje por la UDG. Doctora en Educación en la NSU, NOVA Southeastern University, Florida, USA. 33 años de servicio en la Secretaría de Educación Pública, con diversos cargos: Jefa de Departamento, Subdirectora y Directora, Tecnológico Nacional de México. Experiencia docente de 20 años. Reconocimiento del Perfil Deseable. Investigadora, participó en proyectos internacionales: Formación de aprendices calificados para el sector turístico con la OIT y en el Proyecto Proton-Erasmus en la Unión Europea. Evaluadora CONOCER. Forma parte de Comités de Evaluaciones de proyectos institucionales y publicaciones técnico-científicas.

Miriam Mariem Alvarez Velázquez nace en Tepic, Nayarit México, egresada del IT Tepic de la Ingeniería en Sistemas Computacionales, con Maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas del ILCE- CECTE. Tiene reconocimiento por la SEP por la integración del espacio común de la Educación Superior Tecnológica. Actualmente Docente en el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, con 15 años de experiencia docente desempeñando cargos como Jefa de Departamento, Representante de la Dirección del Sistema de Gestión de Calidad, Tecnológico Nacional de México. Evaluadora de CONOCER.

Mari Laura Delgado Briseño. Mexicana. Licenciatura en Administración Opción Empresas Turísticas, en el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas. Maestría y Doctorado en Formación Didáctica por el Colegio de Investigación Educativa. 10 años experiencia docente y 19 años de servicio en la Secretaría de educación Pública, en los cargos: Jefa del Departamento de Recursos Financieros y Subdirectora de Servicios Administrativos. Evaluadora CONOCER.

FACTORES CONDICIONANTES BÁSICOS, AGENCIA DE AUTOCUIDADO Y PRÁCTICA DE AUTOEXPLORACIÓN MAMARIA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR

M.T.E. Carrera Paz Verónica Guadalupe, M.C.E Aguilar Aristigue Elizabeth, M.C.S.P García Jiménez Adelfo
M.C.E Vicente Ramírez Gabriela M.C.E Ramón Ramos Rocío
Álvarez García Yazmín Isolda, L.E Silván Cárdenas Gabriel Felipe

Resumen: El cáncer de mama (CaMa) es a nivel mundial la segunda causa de muerte en mujeres, (Secretaría de Salud, 2015). En México, el CaMa es la tercera causa de muerte por tumores malignos, (INEGI, 2018). El riesgo de sufrir CaMa amenaza al menos al 8% de la población mexicana femenina ≥ 40 años, por ello la Autoexploración mamaria (AEM) como estrategia de detección temprana constituye la mejor alternativa. (Castellanos, 2001, 2014). Sin embargo, la AEM como medida de Autocuidado (AC) no se realiza en la mayoría de las mujeres por diversas barreras.

El objetivo es Describir los Factores Condicionantes Básicos y Agencia de autocuidado en la práctica de la AEM en las estudiantes universitarias.

De los 44 sujetos el 52% son estudiantes de enfermería, 48% estudian trabajo social. Los factores condicionantes básicos explorados fueron los descriptivos de la persona, del patrón de vida y del estado y sistema de salud. El 26% realiza la AEM de forma adecuada, 94% tiene conocimiento suficiente de AEM y 56% de las mujeres tiene capacidad de autocuidado regular.

Palabras claves

Autoexploración mamaria, factores condicionantes básicos, y capacidad de autocuidado.

Introducción

El cáncer de mama (CaMa) es el tumor maligno cada vez más frecuente diagnosticado, a nivel mundial constituye la segunda causa de muerte por cáncer en las mujeres, (Secretaría de salud, 2015). Se estima que la carga mundial de cáncer aumentó a 18.1 millones de casos nuevos y 9.6 millones de muertes (OMS, 2018), Por lo que es considerado uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, el CaMa es el padecimiento con mayor incremento de incidencia con 152,059 casos diagnosticados anualmente, y es la principal causa de muerte por tumor maligno con 43,208 defunciones con una tasa de mortalidad del 13% en las mujeres de la región de Latinoamérica (Secretaría de Salud, 2015). Según el INEGI en 2018, fallecieron en México un total de 665,668 personas, el CaMa fue la tercera causa de muerte por tumores malignos, con el 12.9% de todos los casos. En Tabasco en el 2015, el 68% de las defunciones ocurrieron en mujeres de 40 a 69 años, la tasa de mortalidad por CaMa muestra un incremento del 0.72% pasando de una tasa de mortalidad de 13.7% en el año 2010 a un 13.8% en el año 2015 por 100 mil mujeres de 25 años y más. Los municipios con mayor mortalidad por este padecimiento son Centro 20.2%, Tenosique 17.57%, Cárdenas 16.49%, Tacotalpa 16.28 y Centla 15.3% (Secretaría de Salud de Tabasco, 2017).

El riesgo de sufrir CaMa amenaza al menos al 8% de la población mexicana femenina ≥ 40 años, por ello la Autoexploración mamaria (AEM) como estrategia de detección temprana constituye la mejor alternativa (Tamburrino & Zorrilla, 2011). Sin embargo, la AEM no se realiza en la mayoría de las mujeres por diversas barreras o razones fundamentales: el temor a encontrar algún hallazgo, no encontrar tiempo para hacerse la AEM, desconocimiento sobre la técnica correcta, olvido, incomodidad por tocarse las mamas y falta de confianza en la técnica. (Gálvez, 2015, Vega & Roldan, 2015). El CaMa no puede prevenirse, la detección oportuna es la única opción para descubrir a tiempo esta enfermedad, lo que permite tratamientos menos invasivos y aumenta los índices de supervivencia y calidad de vida en las mujeres afectadas. Para disminuir las muertes por CaMa, las mujeres deben ser diagnosticadas a tiempo, para ello es necesario intensificar las tres acciones básicas de detección: autoexploración, exploración clínica y mastografía (Secretaría de Salud, 2015).

La AEM se considera una práctica de autocuidado en la mujer, Hernández, Pacheco & Rodríguez, 2017 citan a Orem y explican que el autocuidado (AC) se entiende como la actividad aprendida a través de las relaciones interpersonales, orientada hacia un objetivo; es decir una conducta de acciones dirigidas a uno mismo o al entorno a fin de regular el funcionamiento propio en favor del mantenimiento de su vida, salud y bienestar. La agencia de autocuidado es la capacidad de los individuos para participar en su propio cuidado, los individuos que saben satisfacer sus propias necesidades de salud tienen una agencia de autocuidado desarrollada. El desarrollo de la agencia de

autocuidado está relacionado con los factores condicionantes básicos (FCB), que son factores internos y externos de los individuos, los cuales afectan sus capacidades para ocuparse de sí mismos (Serrano, 2006). Orem clasificó los FCB en cuatro grupos o categorías: los descriptivos, del patrón de vida, del sistema y estado de salud, y del estado de desarrollo.

Objetivo

Describir los Factores Condicionantes Básicos y agencia de autocuidado en la práctica de la AEM en las estudiantes universitarias.

Metodología.

El diseño de la investigación es de tipo descriptivo, transversal. La población conformada por 44 alumnas del nivel educativo superior, de modalidad a distancia, el tipo de muestreo fue aleatorio a conveniencia. Para la recolección de datos se utilizaron los instrumentos “Factores condicionantes básicos diseñado por Carmona, 2010, cuenta con 12 reactivos con opción de respuesta múltiple, el instrumento Conocimiento de la AEM diseñado por Nigenda en 2010, valora el conocimiento a partir de 25 reactivos, con opción de respuesta múltiple, para un máximo puntaje de 25 y un mínimo de 0 y evaluar la técnica que aplica la mujer en la AEM con una lista de cotejo de 8 ítems, la máxima calificación posible de alcanzar fue 16. El cuestionario “Escala para Estimar las Capacidades de Autocuidado EECAC” diseñado por Isenberg & Evers, 1989, adaptado a población mexicana por E. Cabriaes, 1997, cuenta con 24 reactivos que se responden con una escala de Likert. Se empleó estadística descriptiva, para la captura y procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22 (Statiscal Package for the Social Sciencies).

Resultados

De los 44 sujetos del sistema de educación a distancia, el 52% son estudiantes del Curso complementario de la Lic. En Enfermería el 48% de Lic. en trabajo social, la media de edad 35.26 ± 10.44 , menarca 12.22 ± 1.38 , 62% son católicas, 46.8% casadas. Solo el 26% de las estudiantes realiza la AEM de forma adecuada, el 94% tiene conocimiento suficiente de AEM. Los FCB explorados fueron los descriptivos de la persona, del patrón de vida y del estado y sistema de salud (Tabla 1). La capacidad de autocuidado es regular en el 56% de la muestra estudiada.

Tabla 1.

Factores Condicionantes Básicos de las estudiantes Universitarias UJAT, 2018

Descriptivos de la Persona	Estado civil	<i>f</i>	%
	Con pareja	21	47
	Sin pareja	23	53
	Total	44	100%
	Religión	<i>f</i>	%
	Cristiana	12	26.5
Católico	26	58.8	
Otros	6	14.7	
Total	44	100%	
Del patrón de vida	No de Empleos	<i>f</i>	%
	Uno	30	69
	Dos o más	14	31
	Total	44	100%
	Actividades recreativas	<i>f</i>	%
	Cine y teatro	3	5.9
Paseos familiares	36	82.4	
Viajar	4	8.8	
Ejercicio	1	2.9	
Total	44	100%	

Realiza Ejercicio		
	<i>f</i>	%
Diariamente	5	11.8
Dos a tres veces semana	8	17.6
Una vez por semana	12	26.5
Fin de semana	9	20.6
Nunca	10	23.5
Total	44	100

Fuma		
	<i>f</i>	%
Si	3	6.0
No	40	91.0
No contestó	1	3.0
total	44	100%

Antecedentes patológicos		
	<i>f</i>	%
Hipertensión	9	20.6
Cardiopatías	1	2.9
Ninguno	21	47.1
No contestó	13	29.4
Total	44	100%

Consumo de bebidas alcohólicas		
	<i>f</i>	%
Si	8	17.6
No	36	82.4
Total	44	100%

Familiar con Cáncer		
	<i>f</i>	%
Si	11	26.5
No	33	73.5
Total	44	100%

Parentesco		
	<i>f</i>	%
Bisabuela	10	11.1
Madre	5	22.2
Abuela	10	33.3
Tía	14	22.2
Prima	5	11.1
Total	44	100%

Frecuencia de AEM		
	<i>f</i>	%
Mensualmente	19	44.1
Trimestralmente	4	8.8
Anualmente	12	26.5
Olvida hacerlo	9	20.6
Total	44	100%

Del estado y Sistema de Salud

Nota: *f*=frecuencia, %=*porcentaje*, *n*=44

Discusión

En el presente estudio fue posible conocer el autocuidado en mujeres universitarias la frecuencia con la que realizan la técnica de autoexploración de mama y el conocimiento que tienen sobre esta y los FCB en la práctica de la AEM. Los resultados permitieron conocer que la práctica de AEM es adecuada, con un conocimiento suficiente y una CAC regular, los cuales difieren con los estudios expresados por Carrillo & Minaya, 2016, que reportan nivel de conocimiento medio de AEM en un poco menos de la mitad de las mujeres, así mismo menos de la mitad de la muestra presenta una práctica preventiva mal realizada y sin valoración ni análisis de su capacidad de autocuidado, difiere también de lo presentado por García et al, 2019 donde el nivel de conocimiento de AEM es incorrecto en el más de tres cuartas partes de las mujeres y la mayoría presenta mala práctica.

Conclusión

El conocimiento sobre AEM en la mayoría de las estudiantes no favorece una práctica adecuada, las variables que resultaron significativas con la practica adecuada fueron; estado civil, religión y antecedentes familiares de la enfermedad. Es de llamar la atención los resultados ya que más de la mitad de las estudiantes laboran en el sector salud, por lo que se espera mejor práctica de AC. Se sugiere realizar estudios de corte cualitativo con el abordaje teórico del Autocuidado de Dorothea Orem que permita conocer los factores condicionantes básicos implícitos en la falta de realización de la AEM.

Referencias Bibliográficas

- Centro nacional de equidad de género y salud reproductiva (2016), *Estadística cáncer de Mama*. Estado de México, Recuperado de; <https://www.gob.mx/salud%7Cnegsr/acciones-y-programas/informacion-estadistica-cancer-de-mama>
- Cornelio C. G. A., & Molina M. Y. M. (2016). asesor, Universidad nacional de Tumbes. Facultad ciencias de la salud escuela académico profesional de enfermería. *Nivel de conocimiento y su relación con la práctica preventiva del autoexamen de mama en mujeres de edad fértil que se atiende en el puesto de salud san Isidro-2016*.
- García D.M., Pinchi G. L. K., & Jara S. R. M. (2018). asesor, Universidad nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de enfermería. *Conocimiento y prácticas del autoexamen mamario en mujeres del asentamiento humano sol naciente distrito de belén*.
- Serrano Rivera, A., sustentante, Pérez Rodríguez, M. T. (2006) asesor, Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, & institución que otorga el grado. *Los factores básicos condicionantes y las capacidades de autocuidado de los adultos maduros con hipertensión arterial*.

Importancia de las bibliotecas en México, en el siglo XIX

Mtro. Daniel Casarrubias Castrejón

Resumen- El presente artículo forma parte de la investigación sobre el diseño de bibliotecas móviles para áreas urbanas. En este caso forma parte del marco histórico de la misma.

Palabras clave- *Bibliotecas, siglo XIX, México, educación*

Objetivo. Conocer el valor histórico sobre la creación de instituciones educativas en nuestro país, particularmente en lo referente a las bibliotecas públicas, su relación con otras instituciones y su evolución hasta nuestros días.

Resultados. Durante el estudio de los documentos se encontró una importante información referente a los intentos de crear instituciones educativas desde el inicio de la república, sus vicisitudes y logros que dieron como resultado el sistema de bibliotecas actual

Introducción

En la presente investigación uno de los objetivos planteados, así como parte de los métodos, fue la de llevar a cabo una investigación exploratoria, así como un análisis bibliográfico en publicaciones especializadas sobre el tema. Al respecto se presenta el apartado al marco histórico relativo a la creación de las bibliotecas en México.

Nuestro país ha sido, desde su fundación, un importante valuarte cultural. El resguardo y cuidado de los conocimientos en occidente se ha dado por principio a las bibliotecas en el mundo, desde el siglo XVI. Como antecedente en nuestro país tenemos que desde la época prehispánica los códices y pinturas en las edificaciones tetotihuanas, mayas, olmecas y toltecas fueron instrumentos que guardaban la historia y costumbres de sus culturas.

A partir de 1521 se llevaron a cabo cambios significativos en la forma de ver el mundo, conformación de su sociedad y atesoramiento de su cultura. Con la llegada de la imprenta a México, el trabajo para difundir la cultura se potenció en su alcance y diversificación.

El libro se convirtió en el instrumento por excelencia para la divulgación de la cultura, la búsqueda de nuevos conocimientos y generación de diferentes horizontes. Pero se requería de un espacio dónde conservar todos los volúmenes para su consulta o simple lectura.

En la Nueva España, con el crecimiento de algunas poblaciones, la sociedad requería de espacios culturales y de formación, esto se observa principalmente en la Ciudad de México, Veracruz, Morelia o Puebla.

En la Ciudad de México se fundaron las primeras bibliotecas, La primera se estableció dentro de las instalaciones del Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco, institución que tenía como propósito formar a los hijos de los caciques mexicas para la formación religiosa. Este proyecto fue impulsado por Fray Juan de Sumárraga.

La segunda biblioteca se crea en 1534 por real cédula y se nombra Biblioteca Turriana, en honor a sus creadores Luis Antonio Torres Quintero y sus sobrinos Cayetano y Luis Antonio de Torres Tuñón.

Biblioteca Palafoxiana

En la Ciudad de Puebla se fundó en 1646, por iniciativa del Obispo de Puebla Juan de Palafox y Mendoza, la primera biblioteca pública de nuestro continente. Su origen se debe al acervo personal del obispo el cual contaba con más de cinco mil ejemplares. Dicho tesoro literario fue donado al Seminario Tridentino, que estaba conformado por los colegios de San Pedro, San Juan y San Pablo. El seminario ocupó el espacio que estaba asignado a la casa de trojes del obispado, dentro del predio en que se construía la catedral de la Ciudad de Puebla.

Juan de Palafox y Mendoza a lo largo de su vida fue un escritor fecundo y amante de la literatura, razón por la cual construyó un biblioteca personal muy amplia y de gran valor. Como obispo observó un fiel cumplimiento al Concilio de Trento (1545-1563), que entre sus disposiciones más importantes era la fortalecer al clero y la creación de instituciones de alto nivel en la formación de sus miembros. Resultado de ello es la creación del Seminario Tridentino y a de su Biblioteca que se encontraba dentro del recinto, hoy conocida como Biblioteca Palafoxiana.

Su creación obedeció a una nueva tendencia que se estaba gestando en Europa como lo comenta Cruz García (2017) en su documento *La Palafoxiana nació en Puebla*. “La creación de esta biblioteca obedeció a una tendencia que se había iniciado poco tiempo antes en Europa con la Bodleiana (1602) en Oxford, Inglaterra; la Angelica (1604) en Roma, y la Ambrosiana en Milán (1609), ambas en Italia. También apenas tres años atrás, en 1643, en París se había abierto la Mazarino, la biblioteca pública más antigua de Francia, cuyo primer encargado fue Gabriel Naudé, quien en 1627 había dado a la luz el primer manual en el mundo sobre cómo conformar un recinto de ese tipo”. Retomando lo que sucedió en nuestro país en relación a centros culturales y educativos recordemos que la Biblioteca Palafoxiana se fundó en 1646, por iniciativa del obispo de Puebla Juan de Palafox y Mendoza. Considerada la primera biblioteca pública de nuestro continente.

Si bien se abre cuarenta años después de la Biblioteca Bodleian, en Oxford, la Palafoxiana se considera contemporánea a la de Angélica en Roma y de Mazarino en París. Su ubicación en el centro de la capital poblana, en la antigua calle de San Pantaleón (hoy 5 Oriente) en un edificio destinado a la casa de trojes del obispado poblano, permitirá que la población tenga acceso a su acervo literario. Para Bali Wuest (2016) la biblioteca era parte vital de un gran proyecto de educación superior en aquellos días. Fue así que el 22 de agosto de 1644 el venerable Juan de Palafox y Mendoza fundó canónica, jurídica y económicamente el seminario y cuatro años después el papa Inocencio X lo confirmó con el nombre de Real Colegio de San Pedro Apóstol.

Con la formalidad que le guió a lo largo de su vida Palafox donó su biblioteca personal mediante una escritura fechada el 5 de septiembre de 1646, en ella estipulaba “muy útil y conveniente hubiese en esta ciudad y Reino una biblioteca pública de diversas facultades y ciencias”. Ante el limitado acceso que los novohispanos en general, y los poblanos en particular, tenían a los libros, así como a la materia prima y a las imprentas –las principales estaban en Ciudad de México–, también señaló que con el nuevo espacio “los eclesiásticos seculares y regulares y otros profesores de las letras, cursantes y pasantes, pueden estudiar como les convenga por la gran falta que suele haber de libros en estas partes, por traerse de otras tan remotas y no haber en ellas número de impresiones y comodidad de papel”. En la escritura incluía además del acervo bibliográfico, muebles para la conservación de los documentos, dos globos (uno celeste y otro terrestre), instrumentos para trazos geométricos y matemáticos, mapas y cartas personales. Finalmente en dicho documento estipulaba el carácter de recinto público, donde cualquier persona que “quisiera estudiar y ejercitar las letras” podría hacerlo.

A lo largo de su vida la biblioteca Palafoxiana ha incrementado su acervo bibliográfico. En una primera etapa la colección particular de Palafox, ésta contaba con una temática variada; biblias, libros de historia sagrada, derecho canónico, teología escolástica, oratoria sagrada, colecciones de concilios, liturgia, historia natural, humanidades, geografía, física, matemáticas, entre otras. De ellas varias están escritas en diferentes lenguas, como el latín, griego, caldeo, árabe, hebreo, inglés, alemán, hasta completas 14 lenguas diferentes. En una segunda etapa se incorporaron libros de colegios jesuitas Espíritu Santo y San Javier (ironía del tiempo), debido a la expulsión de los miembros de la Compañía de Jesús en 1767. Por último su acervo fue enriquecido por donaciones de diferentes particulares hasta completar su actual contenido que consta de más de 45,000 volúmenes, entre ellos se cuenta con nueve incunables, siendo el más antiguo “Los nueve libros de la Historia” escritos por Heródoto e impreso en 1473.

En el año 1981 es nombrada Monumento Histórico de México; en 2005 la UNESCO nombró a la biblioteca, Memoria del Mundo, pues cumplía el requisito fundamental de permanecer en el mismo sitio por más de tres siglos, ser considerada la primera biblioteca pública de América y por su gran importancia cultural y de preservación bibliográfica.

Biblioteca Nacional de México

Se fundó en 1867, tras varios intentos de creación. El primer intento para su creación se se da en 1833, a iniciativa de la recién creada Dirección General de Instrucción Pública, antecedente de la actual Secretaría de Educación Pública, destaca el trabajo de Valentín Gómez Farías y José María Luis Mora. Como sede se destinó el Colegio de Santos, dicho proyecto no llegó a concretarse. Un segundo intento se gesta en 1857 por iniciativa de Ignacio Comonfort, al cerrar la Real y Pontificia Universidad de México, donde se dispuso la ubicación de la Biblioteca Nacional de México, dicho proceso quedó inconcluso, destacando la creación del Depósito Legal.



Templo de San Agustín, recinto de la Biblioteca Nacional de México

Periódico el Universal.com.mx/artículo (referencia 1)

Con la conclusión de la Guerra de Reforma, Benito Juárez decretó la creación de la Biblioteca Nacional de México en 1867, teniendo como sede el templo de San Agustín, proveyendo para su creación de todos los libros que pertenecían a los conventos, monasterios y la Biblioteca Turriana de la Catedral de México. Con el paso de los años el inmueble presentó diversos problemas, lo que ponía en riesgo el acervo cultural, fue hasta el siglo XX cuando se determina construir un edificio con las condiciones adecuadas para la conservación, documentación y servicio de una Biblioteca Nacional para el país.

Si bien este fue el inicio de un proyecto de modernización en el país la realidad quedó lejos de ese sueño, las bibliotecas que se generaron en la última mitad del siglo XIX estaban encaminadas a la consulta de personas con formación y de relación a la jurisprudencia, dando a la mayoría de la población alejada de dichos servicios culturales, no debemos olvidar que más del 80% de la población no sabía leer y escribir.

A finales del siglo XIX y principios del XX, se llevó a cabo un impulso a la creación de instituciones que le dieran rumbo a la educación, resultado de ello se crea el 3 de octubre de 1921 la Secretaría de Educación Pública, por iniciativa de Vasconcelos, en sustitución de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, que tenía como función promover las bases de la educación, principalmente en la Ciudad de México y algunas localidades dentro del país.

Con esta nueva institución se dio mayor fuerza a la creación de un sistema educativo a nivel nacional, que respondiera a las necesidades de todos los niveles educativos, principalmente primaria y secundaria, en menor medida el bachillerato, dejando el nivel superior a los estados y a la naciente Universidad Nacional de México. En la estructura de la Secretaría, se establecieron tres departamentos fundamentales: El departamento escolar, que velaban por los niveles educativos; el departamento de Bibliotecas, con el objeto de garantizar materiales de lectura para apoyar la educación en todos los niveles; el departamento de Bellas Artes, para coordinar las actividades artísticas complementarias de la educación.

Derivado de estas políticas en la segunda mitad del siglo XX, se encomendó la tarea de crear un sistema nacional que ofreciera un servicio bibliotecario en la mayor cantidad de ciudades y poblaciones en todos los estados, y tener una cobertura en todos los municipios del país. En una primer etapa se establecieron bibliotecas en las capitales de cada estado. En una segunda etapa todo ayuntamiento con una población mayor de treinta mil habitantes contaba con al menos una biblioteca pública.

En 1988, el Congreso de la Unión aprobó la Ley General de Bibliotecas, lo que le dio normativa a la Red Nacional de Bibliotecas Públicas en el país, en lo relativo a la operación, mantenimiento y su desarrollo.

La Red Nacional de Bibliotecas Públicas en nuestro país cuenta actualmente con más de siete mil cuatrocientas instalaciones, generando una cobertura de más del 90% del existente en el territorio, brindando con ello un servicio a cerca de treinta millones de usuarios al año.

Derivado de lo anterior la presente investigación se orientó a rescatar la información de carácter histórico que mostrará la evolución de todos los proyectos en la formación de bibliotecas públicas generales y temáticas. En este

proceso se contó con la colaboración de alumnos de la carrera de Diseño de la Comunicación Gráfica de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, en la elaboración de infografías de doce de las principales instituciones en la Ciudad de México y la Ciudad de Puebla.



Infografía elaborada por Claudia Popoca y Bryan Ramírez. Imagen referencia dos

Como resultado de este trabajo se llevó a cabo la exposición de las infografías de gran tamaño en las instalaciones de la Unidad Azcapotzalco, edificio L, planta baja, en el área de exposiciones, a continuación se presentan algunas imágenes de esta exposición.



Exposición de infografías por los alumnos participantes, septiembre 2019.



Imagen de exposición, septiembre 2019. Referencia 3 y 4

A raíz de esta exposición se realizó un convenio para presentar nuevamente la exposición en las instalaciones de la biblioteca de la unidad en el mes de noviembre del mismo año. Con lo anterior se cumple un objetivo de la investigación, difundir y promover el valor que tiene la biblioteca para nuestro país.

Resumen

No podemos dejar de lado la importancia que tuvieron estas instituciones para la creación de una sociedad que requería de información y educación para llevar a nuevos rumbos al país. Su existencia se debe en gran medida a escritores, maestros, políticos con un pensamiento orientado al progreso, así como la conformación de espacios para el cuidado y conservación del gran legado cultural. Hoy la integración de las nuevas tecnologías han potenciado el trabajo del bibliotecario para ofrecer nuevos servicios a los usuarios de estos espacios culturales, los bancos de información, la digitalización de material de alto riesgo en su manipulación, la creación de reservorios de libros y artículos científicos y de interés general, son sólo algunos de los caminos que dan certidumbre a mantener su servicio vigente, por lo que podemos concluir que las bibliotecas son Custodios de la cultura en México

Fuentes de consulta

- Bali Wuest, Jaime. (2016) El Seminario Tridentino de Puebla y su Biblioteca. <https://relatoshistorias.mx/nuestras-historias/el-seminario-tridentino>
- Cruz García, Ricardo. (2017) La Palafoxiana nació en Puebla en 1646 www.relatosehistorias.mx
- Domínguez Michael, Christopher. (2016) www.revistadelauniversidad.unam.mx
- Fernández de Zamora, Rosa María (1994) La historia de las bibliotecas en México, un tema olvidado. <https://archive.ifla.org/IV/ifla60/60-ferr.htm>
- Fernández de Zamora, Rosa María. (2011) Don Juan de Palafox y Mendoza, promotor del libre acceso a la información en el siglo XVII novohispano. Investigación bibliotecológica. www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2011
- Marzo Magno, Alessandro. (2016) Los primeros editores. Malpaso Ediciones, S.L.U. Barcelona, España.
- Munafo, P. Y N. Muratore. (1989) Biblioteca Angélica. Instituto Poligráfico y Estado de la Moneda, Roma.
- Royuela, Enrique. (2018) La Biblioteca Bodleiana. <https://principia.io/2016/11/08/1a-biblioteca-bodleian>. www.bibliotecaangelica.beniculturali.it/index.php?en/1/home

www.lecturalia.com

<https://www.gob.mx/cultura/acciones-y-programas/red-nacional-de-bibliotecas-publicas>

Referencias de imágenes

Referencia uno

Fotografía del antiguo templo de San Agustín recinto de la Biblioteca Nacional de México

<https://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/artes-visuales/2017/07/28/150-anos-de-la-biblioteca-nacional>

Referencia dos

Infografía elaborada por Claudia Popoca y Bryan Ramírez. Alumnos de Infografía en la Carrera Diseño de la Comunicación Gráfica, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Referencia tres y cuatro

Fotografías de exposición de Infografías Custodios de la Cultura en México, septiembre 2019.

MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA CON APLICACIÓN DE NANOTECNOLOGÍA

Dr. Daniel Castillo Díaz¹, Dr. Libni Morales Lorenzana²,
MC. Rodrigo Iván Aguilar Enríquez³ y Gustavo Aburto Camacho⁴

Resumen—La calidad de vida hace alusión a varios niveles de la generalidad, desde el aspecto filosófico y político, hasta el relacionado a la salud; tanto en el bienestar social como en aspectos específicos de carácter individual, según el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (2013). Por lo tanto, en la búsqueda de este bienestar individual, nos dimos a la tarea de utilizar tecnología emergente y de vanguardia, siendo seleccionada la nanotecnología Phiten AQUA TITAN, AQUA PALLADIUM y la nueva Tecnología METAX, las cuales incrementaron el balance del organismo, elevaron el rendimiento físico, redujeron el estrés y mejoraron la calidad de vida; todo esto fue monitoreado diariamente y medido en distintas etapas durante las 24 horas del día, por medio de los dispositivos FITBIT, Apple Watch y sus respectivas apps, contrastando los resultados durante la investigación con el uso de la tecnología Phiten y sin ella.

Palabras clave—Nanotecnología, tecnología, calidad de vida, estilo de vida.

Introducción

Hoy en día, se escucha hablar del estrés como una de las principales causas del deterioro de la calidad de Vida, el estrés en exceso perjudica la salud, ya que cuando se presenta de forma reiterada como amenazas reales o aparentes, produce efectos crónicos que desgastan de manera innecesaria al organismo erosionando la salud mental y física, vinculándose con enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares, dos de las principales causas de muerte en la actualidad. El estrés también está implicado en otra serie de enfermedades, como la depresión y la ansiedad, las dolencias respiratorias crónicas leves, la presión arterial alta, los ataques de asma y la diabetes.

Por otro lado, se encuentra que la salud puede ser entendida, en una primera aproximación, como un estado de equilibrio no solamente físico, sino también psíquico y espiritual. En este sentido se puede decir que la salud es uno de los anhelos más esenciales del ser humano, y constituye la cualidad previa para poder satisfacer cualquier otra necesidad o aspiración de bienestar y felicidad, aunque la salud no puede ser identificada específicamente como felicidad o bienestar sin más (Feito, 2000). Asimismo, la salud es el medio que permite a los seres humanos y a los grupos sociales desarrollar al máximo sus potencialidades, esto es, sería como la condición de posibilidad que permite la realización del potencial humano de cualquier persona. De hecho, las modernas antropologías ya no la consideran como una simple ausencia de enfermedad. No basta tener un cuerpo vigoroso o saludable; es preciso vivir a gusto "dentro" de él y con él. No es suficiente sentirse útil y tener una dedicación o trabajo; es necesario realizar una misión en la vida. Ni siquiera basta con perdurar en el tiempo; es necesario encontrarles un sentido a los años, lo que nos lleva a tratar de entender el Estilo de Vida.

Estilo de Vida

Se entiende por Estilo de Vida al conjunto de actividades que una persona, pueblo, grupo social y familia realiza diariamente o con determinada frecuencia; todo depende de sus conocimientos, necesidades, posibilidades económicas, entre otros aspectos. Hoy en día se han incrementado ciertas enfermedades degenerativas debido a estilos de vida deficientes; entre las principales enfermedades crónicas degenerativas que destacan en México son: Diabetes Mellitus, enfermedades del corazón, hipertensión arterial, elevación en las concentraciones sanguíneas de colesterol y triglicéridos (dislipidemia), entre otras. Cabe mencionar que de 4 a 5 millones de personas son diagnosticadas con Diabetes Mellitus y según la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) es la primera causa de muerte en nuestro país. Siendo éstas vinculadas a estilos de vida poco saludables (consumo de alcohol, tabaco, mala alimentación, mal manejo del estrés) (OM-C Institución de Salud, 2014). Cuando se mantiene un estilo de vida

¹ Dr. Daniel Castillo Díaz es Profesor Investigador Tiempo Completo de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. dancd_28@hotmail.com

² Dr. Libni Morales Lorenzana es Profesor Investigador Tiempo Completo de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. libniml_23@hotmail.com

³ MC. Rodrigo Iván Aguilar Enríquez es Profesor Investigador Tiempo Completo de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. aguilar.enriquez@hotmail.com

⁴ Gustavo Aburto Camacho es alumno de 8vo cuatrimestre de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. guz.aburto@gmail.com

saludable, se involucran actividades que no causan efectos negativos sobre la salud, entre los cuales se encuentran: Alimentación correcta, práctica de actividad física y manejo adecuado del estrés. “Una mala organización del trabajo, es decir, el modo en que se definen los puestos y los sistemas de trabajo, y la manera en que se gestionan, pueden provocar estrés laboral”, explica la OMS en un reporte. El estrés, depresión y ansiedad que genera el trabajo, de la mano con los accidentes laborales, generan pérdidas anuales equivalentes al 4% del Producto Interno Bruto (PIB) global, de acuerdo con estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). El burnout ha sido objeto de estudio y reconocido por sus efectos negativos en la salud de los trabajadores y en la productividad de las empresas. Los síntomas del burnout son bastante parecidos a los de la depresión clínica: una sensación recurrente de desmotivación, agotamiento mental acompañado de una menor tolerancia al estrés, falta de energía y menor rendimiento. Físicamente, el burnout se manifiesta como dolor muscular y afectaciones psicológicas que se traducen en malestares corporales (Forbes México, 2017).

Calidad de Vida

La calidad de vida tiene diferentes definiciones desde el aspecto filosófico y político hasta el relacionado a la salud. A través del tiempo se ha intentado poder plantear una definición que abarque todas las áreas que implica el concepto de calidad de vida, puesto que combina componentes subjetivos y objetivos donde el punto en común es el “Bienestar individual”; esto se puede agrupar en 5 dominios principales: el bienestar físico (como salud, seguridad física), bienestar material (privacidad, alimentos, vivienda, transporte, posesiones), bienestar social (relaciones interpersonales con la familia, las amistades, etcétera), desarrollo y actividad (educación, productividad, contribución) y bienestar emocional (autoestima, estado respecto a los demás, religión). Sin embargo, es importante comprender que la respuesta a cada uno de estos dominios es subjetiva y tan variable gracias a la influencia de factores sociales, materiales, la edad misma, la situación de empleo o a las políticas en salud.

Como la enfermedad y su tratamiento pueden afectar el bienestar psicológico, social y económico de las personas, así como su integridad biológica, se puede tratar de entender a la calidad de vida en salud desde cada uno de esos dominios. De esta forma, la mejoría de la calidad de vida en los pacientes puede lograrse ya sea curando la enfermedad o mejorando los peores síntomas por un período largo o evitando daños ya sea por errores de los profesionales de la salud o por la presencia de efectos secundarios a los fármacos. Esto último de gran relevancia en las poblaciones vulnerables como son, por ejemplo, la de los adultos mayores.

La evaluación de la calidad de vida sirve también de apoyo para la toma de decisiones en el tratamiento de los pacientes al poder evaluar el potencial beneficio de los nuevos tratamientos o de tratamientos de experimentación de una manera subjetiva, referido por el propio paciente. Es así que la calidad de vida relacionada con la salud puede ser el reflejo de los riesgos y beneficios de nuevos tratamientos así como del impacto de la enfermedad y de su tratamiento sobre el individuo (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, 2013).

Actividad Física

Otro aspecto importante es la actividad física, la cual define el Instituto Mexicano del Seguro Social (2017) como “el movimiento del cuerpo que pone a trabajar los músculos y que exige un gasto de energía”, le atribuye los siguientes efectos:

- Repercute en tu autoestima y seguridad en tu persona
- Los músculos son más fuertes, corrige la postura y previene los dolores de articulaciones y de espalda
- Los huesos se fortifican, reduce el riesgo de osteoporosis (descalcificación de los huesos)
- Baja los niveles de azúcar y grasas en la sangre
- Ayuda a bajar de peso y a reducir el riesgo de presión arterial alta y diabetes mellitus
- Mejora la circulación sanguínea y reduce los niveles de colesterol
- Ayuda a prevenir enfermedades del corazón
- Disminuye la tensión nerviosa y la depresión, además, favorece el aprendizaje y la sensación de bienestar
- Disminuye la probabilidad de padecer algunos tipos de cáncer

Tecnología y Salud

Las nuevas tecnologías han mediado en todos los ámbitos de las relaciones humanas y se piensa en ellas como una solución también para la salud pública. Su incorporación, sin embargo, contempla matices, que van desde la comunicación médico-paciente por un sistema de mensajería accesible en múltiples dispositivos fijos o móviles hasta distintos niveles de automatización de la gestión de la información, pasando por el monitoreo del cumplimiento de tratamientos por parte de los pacientes.

La extensión de la expectativa de vida y de los hábitos poco saludables principalmente, la mala alimentación, el mal manejo del estrés y el sedentarismo, ha disparado las cifras de las denominadas “enfermedades crónicas no transmisibles”, que requieren muchas veces tratamientos de por vida.

La salud juega un papel esencial en nuestro día a día, más ahora que el teléfono móvil va con nosotros a todas partes. Las aplicaciones de salud son las terceras más descargadas tras las de juegos y utilidades, sin embargo hay tantas que los usuarios se pierden y necesitan una orientación; 97.000 son las aplicaciones médicas que hay en total en todas las plataformas móviles, de las cuales un 30% están dirigidas a pacientes y profesionales y el 70% restante al público en general (EFE Salud, 2014).

Tecnología Phiten

Por otro lado, se encuentra Phiten, una compañía japonesa que asegura estar dedicada a incrementar el bienestar, y ha desarrollado tecnologías enfocándose principalmente en el poder natural del cuerpo humano para sanarse, ya que su capacidad de autocuración es posible gracias al balance natural del organismo que se ve afectado por estrés o fatiga causados por una gran variedad de factores. Phiten tiene decenas de patentes registradas mundialmente, mismas que avalan la tecnología que permite dispersar en agua nanopartículas de metales e impregnarlos en productos de uso común, logrando que con el uso de sus productos, se aprovechen las capacidades naturales de los metales. Su nanotecnología de Titanio tiene una gran importancia ya que disminuye el estrés y la tensión muscular, mejora el rendimiento físico y mental de las personas (Phiten, 2017).

La Tecnología Aqua Titan Phiten ha logrado dispersar las partículas de titanio en el agua e impregnarlas en productos de uso común. Este metal es conocido por ser capaz de relajar mente y cuerpo, existiendo diferentes tipos de concentración: X30, X50 y X100 cada una más potente que la predecesora, por su parte, la nueva Tecnología Metax es extra fuerte para reducir la tensión muscular y el dolor en áreas específicas durante y después de cualquier actividad o cuando se sufre de lesiones tanto articulares como musculares.

Descripción del Método

El trabajo se realizó utilizando los monitores de actividad Fit Bit y Apple Watch para registrar la frecuencia cardiaca y el número de pasos durante todo el día por 2 semanas en una primera etapa, y sumando la colocación de la pulsera Phiten durante las siguientes 2 semanas en una segunda etapa para poder comparar los cambios obtenidos en la frecuencia cardiaca y el número de pasos de los sujetos de estudio.



Foto 1

Procedimientos

Se realizó la entrega de:

1. Kit Tecnológico (incluye una Pulsera Phiten Rakuwa Carbono X100 o una pulsera con la nueva Tecnología METAX y AQUA PALLADIUM.
2. Un dispositivo de Actividad Fit Bit o Apple Watch
3. Un iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas.

-Se capacitó en el uso y funcionamiento de cada dispositivo.

-Se aclaró al sujeto de estudio que el desarrollo de su rutina diaria debía ser completamente natural y habitual a las costumbres personales o particulares.
 -Se realizó una toma de básicos y datos generales a cada sujeto de estudio previo a la medición oficial.

-El trabajo de medición se realizó durante 4 semanas en 2 etapas durante todo el día (a partir de que el sujeto se levanta e inicia sus actividades y hasta que el sujeto finalice su día y se acueste a dormir).

-Etapa 1: Con una duración de 2 semanas.

En esta etapa el Kit Tecnológico únicamente incluye el Dispositivo de Actividad FIT BIT o Apple Watch, así como el iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas.

Se realizaron cortes transversales diarios para recabar los datos arrojados en los sitios especializados de cada dispositivo.

-Etapa 2: Con una duración de 2 semanas.

En esta etapa el Kit Tecnológico incluye el Dispositivo de Actividad Fit Bit o Apple Watch, así como el iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas y se realizó la entrega de una Pulsera Phiten Rakuwa Carbono X100 o una pulsera con la nueva Tecnología METAX y AQUA PALLADIUM, para el análisis comparativo entre la primera etapa (sin pulsera Phiten) y la segunda etapa (con pulsera Phiten) indispensable en la investigación.

De la misma manera se realizaron cortes transversales diarios para recabar los datos arrojados en los sitios especializados de cada dispositivo.

Se evaluó a 5 sujetos de estudio mensualmente en las 2 etapas antes mencionadas, cubriendo un total de 4 meses de medición, dando un total de 20 sujetos de análisis durante toda la investigación.

Población

El trabajo se realizó a una muestra de 20 trabajadores con cargos directivos, administrativos, académicos y de gestión de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, los cuales fungirán como elementos de análisis en el desarrollo de esta investigación.

Se consideró importante esta muestra desde el inicio de la investigación, ya que estos sujetos enfrentan responsabilidades de tipo administrativo por el cargo que ocupan y el estrés que enfrentan de manera cotidiana, lo cual los hizo idóneos para este tipo de investigación.



Foto 2

Resultados



Grafico 1. Número de pasos por etapa

El Gráfico 1 muestra el número de pasos por etapa, en la Etapa 1 se observa que la media de pasos sin la utilización de la nanotecnología Phiten en los 20 sujetos de estudio, fue de 9345 pasos dentro de su rutina diaria, por otro lado, contrastando con la Segunda Etapa, se arrojan 11262 pasos como media por día durante las 2 semanas subsecuentes, lo cual muestra un incremento importante en el número de pasos realizados diariamente con los hábitos y costumbres particulares y personales, situación que se interpreta como un aumento en los estados de actividad y movilidad de los sujetos.

De esta forma, el Gráfico 2 muestra claramente un incremento de la media general de pasos en un 21% con la utilización de la tecnología Phiten, alcanzando casi 2000 pasos más por día, sin que el sujeto realice ejercicios especiales o rutinas asignadas a sus hábitos y costumbres diarias, produciendo así un cambio importante en el estilo de vida en cuanto a la actividad diaria de los sujetos.

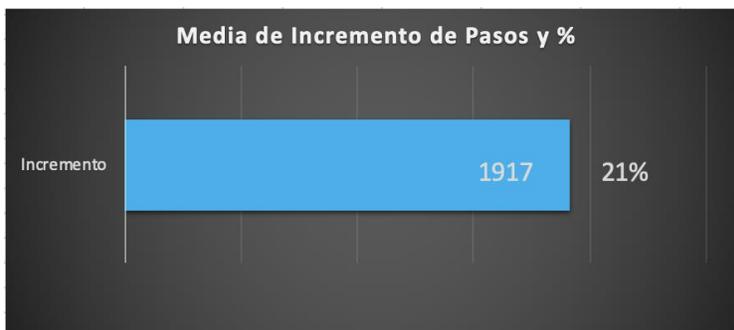


Grafico 2. Media de Incremento de Pasos y %

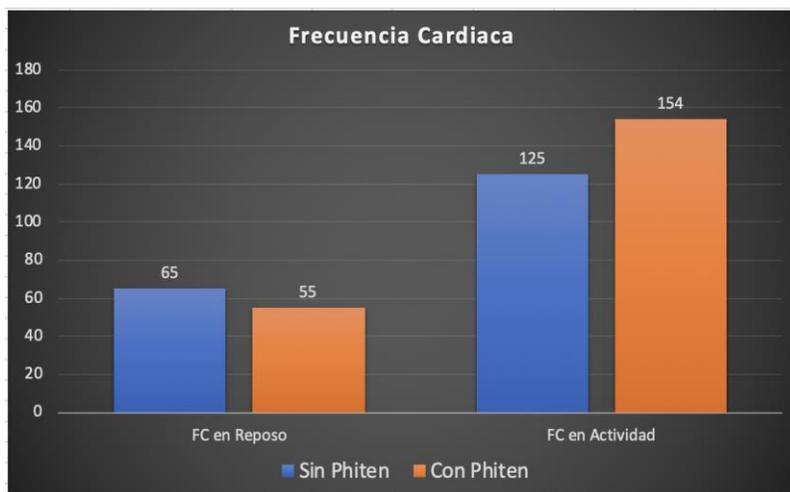


Grafico 3. Frecuencia Cardiaca sin y con Phiten

El Gráfico 3 refleja claramente los contrastes que se dan con el uso de la Tecnología Phiten y sin ella, quedando en evidencia un incremento de la Frecuencia Cardiaca en la media general durante la Actividad diaria; por su parte, la Frecuencia Cardiaca en Reposo proyectó un decremento en la media general de cada día, ampliándose los rangos de manera opuesta y beneficiando así el funcionamiento cardiaco y por consecuencia mejorando la Calidad de Vida, disminuyendo el Estrés y modificando de forma importante y a nivel subconsciente los estilos de vida en cada sujeto de la investigación.

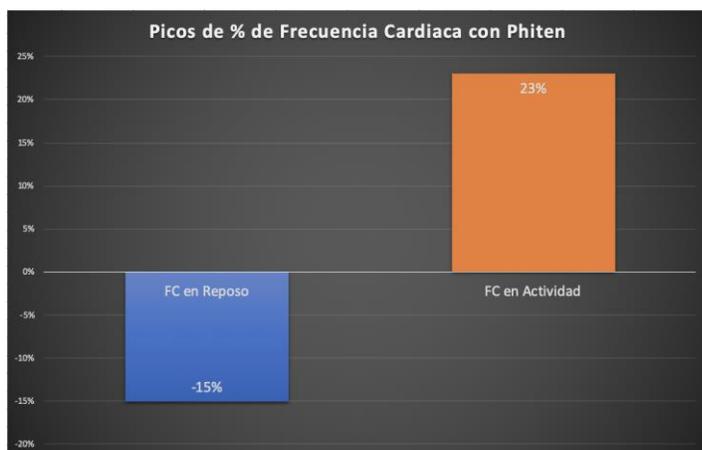


Grafico 3. Frecuencia Cardiaca sin y con Phiten

El Gráfico 4 deja en evidencia los picos de Frecuencia Cardiaca con la utilización de la tecnología Phiten tanto en estados de reposo como en estados de actividad durante el día en cada uno de los sujetos investigados, todo esto en relación a la comparativa de los estados normales sin el uso de la tecnología Phiten y como media general de los 20 sujetos de estudio. Se observa un 23% de incremento en la Frecuencia Cardiaca en estados de Actividad y a su vez un decremento del 15% en estados de Reposo durante el día, dónde por consecuencia al haber un ahorro funcional del órgano cardiaco se modifica el estilo de vida y se incrementa la energía vital en los estados de Actividad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el presente trabajo se estudió el número de pasos y la frecuencia cardiaca a partir de que el sujeto se levanta e inicia sus actividades y hasta que finalice su día y se acueste a dormir, aplicando la Tecnología Phiten y sin el uso de ella, los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico en los sitios especializados de cada uno de los dispositivos de medición, donde se obtuvieron resultados favorables en el incremento del número de pasos, la disminución de la frecuencia cardiaca en reposo y por consecuencia el estilo de vida, disminuyendo el estrés, y mejorando la calidad de vida al aplicar Tecnología Phiten.

Conclusiones

- Se observa un incremento del 21% en el número de pasos en la media general de los sujetos de estudio con el uso de la tecnología Phiten, siendo estos cercanos a los 2000 pasos más por día.
- Se considera que existe una modificación en los estilos de vida de los sujetos de forma subconsciente por los datos duros coincidentes arrojados a partir del uso de la tecnología Phiten.
- Se observa un incremento del 23% en la frecuencia cardiaca en los estados de Actividad diaria de los sujetos de estudio con el uso de la tecnología Phiten.
- Se aprecia una disminución del 15% en la frecuencia cardiaca en los estados de Reposo diario de los sujetos de investigación con el uso de la tecnología Phiten.

-Se observa una amplitud opuesta en el rango de la frecuencia cardiaca de los elementos de estudio con el uso de la tecnología Phiten, ya que los estados de Reposo disminuyeron en el número de latidos en la media general y a su vez se elevaron en los estados de Actividad mostrando una mejor aceptación a la intensidad elevada.

-Después de la aplicación de la Tecnología Phiten y las respectivas mediciones se concluye que el uso de esta tecnología incrementa el balance del organismo, eleva el rendimiento físico, modifica los estilos de vida, reduce el estrés, incrementa el número de pasos y por consecuencia mejora la Calidad de Vida.

Recomendaciones

-Se recomienda la utilización de la Tecnología Phiten Rakuwa Carbono X100 y la nueva Tecnología METAX y AQUA PALLADIUM para su uso durante el día, incluso 24/7.

-Se recomienda ampliar la investigación a otras muestras poblacionales y profundizar en futuras etapas sobre los sujetos de análisis.

-Utilizar los diferentes tipos de Tecnología Phiten debido a los efectos beneficios en el organismo.

-Difundir el presente trabajo para el servicio de la comunidad en general.

I. BIBLIOGRAFÍA

EFE Salud. (19 de Marzo de 2014). *EFE Salud*. Obtenido de EFE Salud: <http://www.efesalud.com/las-10-mejores-aplicaciones-de-salud-para-tu-smartphone/>

Feito, L. (2000). *Ética profesional de la enfermería*. Madrid, Madrid, España: PPC.

Forbes México. (21 de Diciembre de 2017). *Forbes México*. Obtenido de [forbes.com.mx](https://www.forbes.com.mx/mexicanos-los-mas-estresados-del-mundo-por-su-trabajo/): <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-los-mas-estresados-del-mundo-por-su-trabajo/>

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. (12 de Marzo de 2013). *Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán*. Obtenido de [innsz.mx](http://www.innsz.mx): <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>

OM-C Institución de Salud. (23 de Noviembre de 2014). *OMCSalud*. Obtenido de www.omcsalud.com: <http://www.omcsalud.com/articulos/un-estilo-de-vida-saludable/>

Phiten. (7 de Agosto de 2017). *Phiten*. Obtenido de Phiten México: <https://www.phiten.com.mx/quienes-somos>