

Síntesis y caracterización de nanoestructuras de $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$ vía síntesis mecanoquímica

A. Muñoz-Alvarado¹, S. Velumani², M. Solís-López³, HC Ramos-López⁴, L-Rojas Blanco⁵, R. Castillo-Palomera^{6*}

Resumen- Existen gran variedad de materiales utilizados como fotocatalizadores, tal es el caso del TiO_2 , se ha buscado la manera de potenciar este catalizador mediante la adición de impurezas. Existen diferentes técnicas para la síntesis de materiales, las cuales permiten aprovechar etapas específicas para llevar a cabo un proceso de dopado. En este trabajo se presenta el uso de la técnica de molienda de alta energía (mecanoquímica) para la obtención de nanopartículas de BiVO_4 en su fase monoclinica, así como para la síntesis de nanoestructuras de $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$. Se analizaron distintos parámetros de molienda como la relación polvo a bola (BPR), la velocidad (rpm), tiempo de molienda y el % de BiVO_4 para el caso de las nanoestructuras. La caracterización de las nanopartículas, como de las nanoestructuras se realizó mediante XRD, SEM, EDS, con el objetivo de comprobar que parámetros durante la elaboración influyeron en las fases finales del compuesto. Los resultados obtenidos indicaron que la fase monoclinica de BiVO_4 se obtiene con un BPR de 20:1, velocidad de 300 rpm y tiempo de molienda de 6 horas. Por su parte la nanoestructura con 1.8% de BiVO_4 a base de 3 óxidos, mostro tener una fase cristalina anatasa para TiO_2 y una fase monoclinica para BiVO_4 para los propósitos de fotocátalisis.

Palabras clave- Fotocátalisis, síntesis mecanoquímica, nanoestructuras

Introducción

La fotocátalisis de semiconductores es un proceso que ha recibido gran atención en los últimos años por su potencial en aplicaciones de energía y medio ambiente. El TiO_2 es el semiconductor más ampliamente utilizado y objeto de una extensa investigación. Sin embargo el TiO_2 presenta una baja eficiencia durante la separación de los pares electrón-hueco. Una manera de solucionar este problema es acoplado el TiO_2 a un semiconductor con una brecha de energía más pequeña, con una banda de conducción más grande (Y., y otros 2011) (López, y otros 2011). El BiVO_4 ha sido seleccionado como sensibilizador debido a su alta capacidad de absorción bajo la luz visible. Para el BiVO_4 sintético se han reportado 3 fases cristalinas, scheelita monoclinica, zirconia tetragonal y scheelita tetragonal. (N. Wetchakun, y otros 2012) De las 3 fases, la estructura scheelita monoclinica posee un mejor desempeño fotocatalítico bajo irradiación de luz visible.

A la fecha, la estructura $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$ ha sido exitosamente preparada por el método sol-gel. En la actualidad existen diferentes técnicas para la síntesis de materiales. (Wetchakun, y otros 2015) La síntesis mecanoquímica representa un método simple y mediano efectivo con rendimiento relativamente alto para obtener partículas finas con gran superficie en comparación con otros métodos complejos que involucran diversos factores o con un bajo rendimiento. En el presente trabajo se empleó el método mecanoquímico conocido como Ball Milling para la síntesis de nanopartículas de BiVO_4 y nanoestructuras de $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$.

Descripción de la técnica

Ball Milling- La aleación mecánica es una técnica para el procesamiento de polvos, que permite la producción de materiales homogéneos, a partir de la mezclas en polvo. Las partículas de polvo se deforman repetidamente, se sueldan en frío y se fracturan bajo el impacto de bolas duras. La distribución homogénea de partículas y la aleación se puede lograr utilizando este método. (Pragatheeswaran, Rao Bakshi y Ravi 2019).

¹ La Ing. A. Muñoz-Alvarado es estudiante de posgrado en la Universidad Politécnica de Chiapas, Carretera Tuxtla-Villaflores Km. 1500, Col. Las Brisas, Suchiapa, Chiapas, 183766@mer.upchiapas.edu.mx

² El Dr. S. Velumani es profesor en la Sección Electrónica del Estado Solido (SEES), Departamento de Ingeniería Eléctrica, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), San Pedro Zacatenco, México, velu@cinvestav.mx

³ La Dra. M. Solís-López es investigadora postdoctoral del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, San Pedro Zacatenco, México, myriam.solis@cinvestav.mx

⁴ El Ing. HC Ramos-López es estudiante de posgrado Universidad Politécnica de Chiapas, Carretera Tuxtla-Villaflores Km. 1500, Col. Las Brisas, Suchiapa, Chiapas, 183766@mer.upchiapas.edu.mx

⁵ La Dra. L. Rojas-Blanco, Profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Avenida Universidad S/N, Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México, lizethrb@gmail.com

⁶ El Dr. R. Castillo-Palomera es coordinador de la maestría en energías renovables en la Universidad Politécnica de Chiapas, Carretera Tuxtla-Villaflores Km. 1500, Col. Las Brisas, Suchiapa, Chiapas, rcastillo@upchiapas.edu.mx (autor corresponsal)

La aleación mecánica es frecuentemente utilizada para describir el proceso de molienda de dos o más metales o compuestos. Los objetivos principales de la molienda; reducción del tamaño de los granos; control del tamaño de la partícula; mezcla en estado sólido; alteración o cambios en las propiedades del material; y la mezcla de dos o más materiales. (Rajanlinsm 2014)

Metodología

Síntesis de BiVO₄- Para el proceso de Ball Milling, óxido de vanadio (V₂O₅) y óxido de bismuto (Bi₂O₃) fueron utilizados como precursores para sintetizar BiVO₄. Se utilizó un molino de alta energía (Retsh PM400) con jarras de carburo de tungsteno (WC) de 80 mL y balines de WC de 10 mm de diámetro como medio de molienda. Todos los reactivos fueron grado ACS y provistos por Sigma-Aldrich. La Tabla 1 presenta las condiciones de síntesis ensayadas.

Para obtener las condiciones de síntesis del BiVO₄, se variaron los parámetros que se muestran en la tabla 1. La síntesis de BiVO₄ se produjo a partir V₂O₅ y Bi₂O₃, con una relación polvo a bola (BPR) de 20:1, revoluciones por minuto (rpm) de 300, y una duración de 6 horas. A partir del cálculo del peso porcentual y el BPR, se determinaron las cantidades correspondientes a utilizar de óxidos.

Tabla 1. Parámetros evaluados durante la síntesis mecanoquímica de BiVO₄.

Relación polvo a bola (BPR)	Velocidad de molienda (rpm)	Tiempo de molienda (horas)		Cantidad de Bi ₂ O ₃ (g)	Cantidad de V ₂ O ₅ (g)
10:1	300	3	6	5.3932	2.1067
20:1	300	3	6	2.6966	1.0533

Síntesis de TiO₂/BiVO₄- Se evaluaron dos estrategias para la síntesis de las nanoestructuras. En la primera se consideró obtener la nanoestructura a partir de los tres precursores: Bi₂O₃, V₂O₅ y TiO₂. En la segunda, se mezcló TiO₂ y BiVO₄ previamente sintetizado bajo las condiciones de molienda optimizadas para la obtención de m-BiVO₄. Se manejaron diferentes proporciones de los óxidos para formar TiO₂/BiVO₄ como se muestra en la Tabla 2. Las condiciones de molienda fueron las siguientes; BPR de 20:1, 300 rpm, 10 balines de WC y duración de 6 horas, con cambio en el sentido de giro por cada hora.

Tabla 2. Porcentajes de óxidos para la síntesis de TiO₂/BiVO₄.

Cantidad de Bi ₂ O ₃ (g)	Cantidad de V ₂ O ₅ (g)	Cantidad de TiO ₂ (g)	Porcentaje de BiVO ₄
0.0054	0.0021	3.7425	0.2%
0.0162	0.0063	3.7275	0.6%
0.0216	0.0084	3.72	0.8%
0.027	0.0105	3.7125	1%
0.0324	0.0126	3.705	1.2%

Caracterización

La estructura cristalina fue estudiada, utilizando un difractómetro de rayos X (XRD) Rigaku Smartlab de la marca BRUKER con una fuente de rayos X de 1.5406 Å Cu K^α en un rango de 2θ= 20 a 80°. La morfología superficial fue estudiada con un microscopio electrónico de barrido (SEM) VEGA3 LMU LaB6 de la marca BRUKER, el cual está equipado con un detector espectrómetro de dispersión de energía de rayos X (EDS).

Análisis XRD

En los resultados de XRD se observa como en la primera muestra que corresponde al 0.2% de BiVO₄, el pico característico de la fase anatasa (25°) del TiO₂ posee mayor cristalinidad. Para la mayoría de las muestras se observa una mezcla de fases para el TiO₂, anatasa sintética y rutilo sintético. Para el caso del BiVO₄ se mostró una coincidencia con la clinovisbanita, es decir una fase monoclinica.

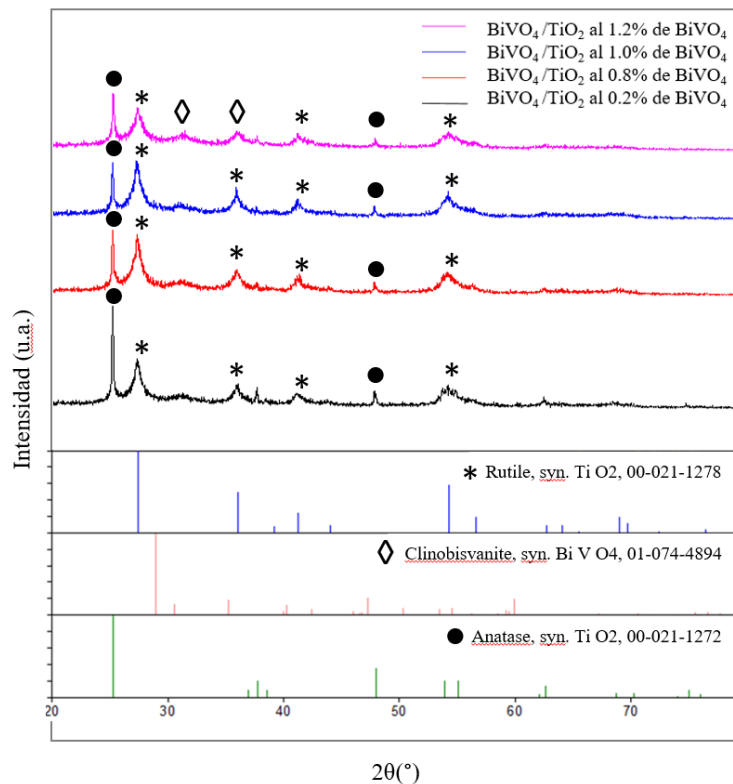


Figura 1. XRD de BiVO₄ a diferentes proporciones

En la figura 2 se presenta el patrón de XRD de la muestra al 0.6% de BiVO₄ también presenta una mezcla de fases, a diferencia de los demás ejemplares, esta muestra en particular presenta una mayor cristalinidad para la fase rutilo como puede apreciarse en el pico característico (27°). Para esta muestra, el parámetro modificado fue la omisión en el cambio del sentido de giro establecido para cada hora a diferencia de las demás muestras. Sin embargo, el BiVO₄ sigue presentando fase monoclinica, debido a que previamente se garantizaron las condiciones para obtener BiVO₄.

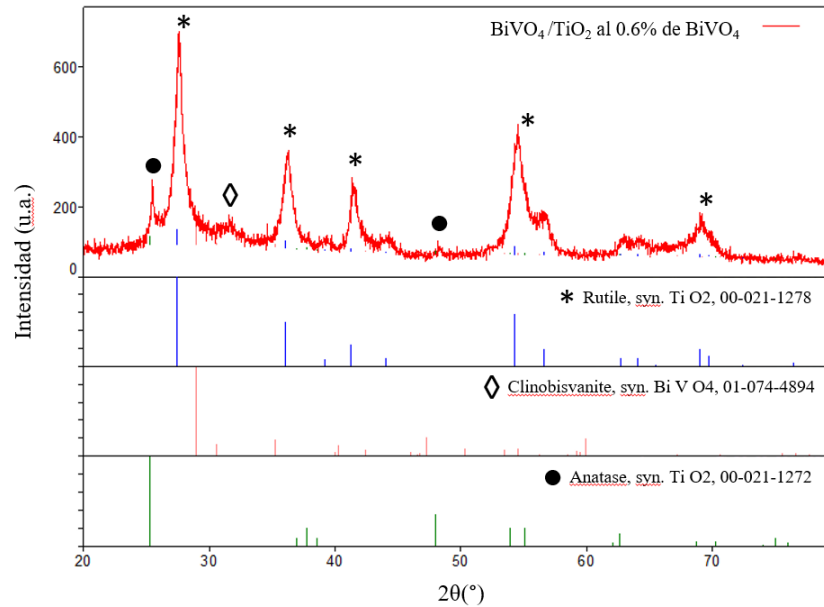


Figura 2. XRD de BiVO_4 al 0.6%

Análisis SEM

La morfología de las nanoestructuras obtenidas, fueron examinados por microscopía electrónica de barrido (SEM). En la Figura 3 se presentan las muestras de $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$, ambas dopadas a 0.6% de BiVO_4 , la muestra presentada en la figura a) obtenida a base de 2 óxidos y la muestra de la figura b) obtenida a base de 3 óxidos. A excepción de los precursores utilizados para su elaboración, ambas muestras se elaboraron bajo condiciones similares, sin variar parámetros. Se observa como la estructura en los compositos no muestran diferencias significativas.

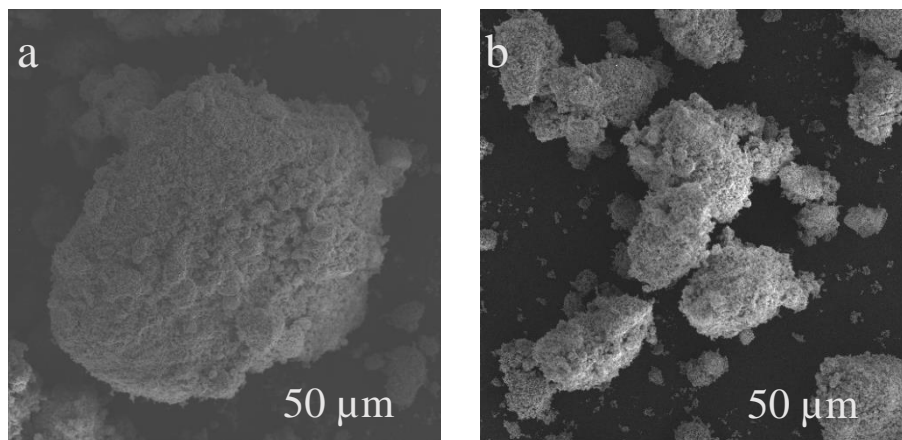


Figura 3. $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$ con BiVO_4 al 0.6% a) a base de 2 óxidos, b) a base de 3 óxidos

En la Figura 4 se observan las nanoestructuras de $\text{TiO}_2/\text{BiVO}_4$ dopados, para a) al 0.8% BiVO_4 y para b) a 1% de BiVO_4 . Se observa como el tamaño de los granos disminuye a medida que la cantidad de BiVO_4 aumenta. Sin embargo la diferencia entre estas dos muestras no muestra una diferencia significativa.

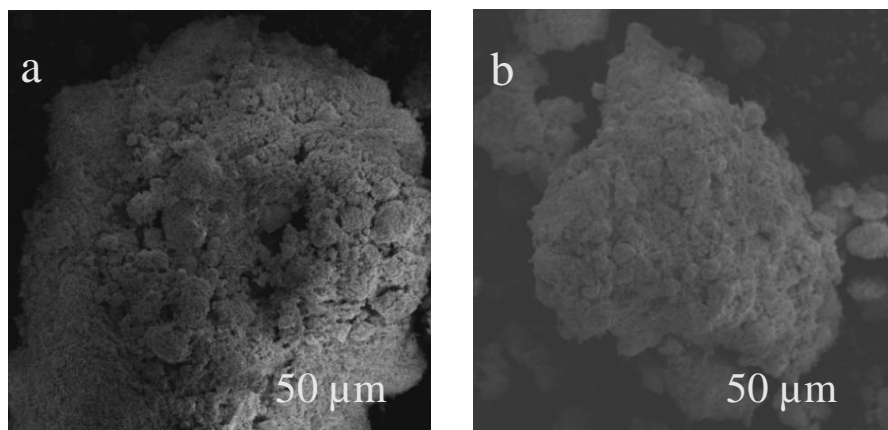


Figura 4. $TiO_2/BiVO_4$ dopado a) 0.8% de $BiVO_4$, b) 1% de $BiVO_4$.

Por último, en la figura 5 se puede comparar la estructura de $TiO_2/BiVO_4$ dopado al a) 0.2% de $BiVO_4$ y b) 1.2% de $BiVO_4$, en la figura a) se observa la falta de homogeneidad, en este caso las partículas que se observan dispersas pertenecen al TiO_2 . En la figura b) se observa una estructura con mayor homogeneidad y con menos granos, debido a que se trabajó con una mayor concentración de $BiVO_4$ (1.2%), por lo que se puede observar una mezcla con mayor uniformidad.

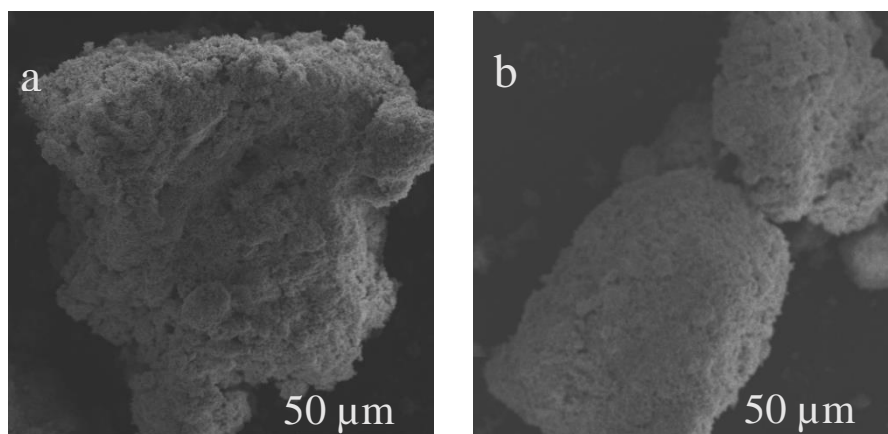


Figura 5. $TiO_2/BiVO_4$ dopado a) 0.2% de $BiVO_4$, b) 1.2% de $BiVO_4$.

Conclusión

Una serie de nanoestructuras de $TiO_2/BiVO_4$ con diferentes proporciones porcentuales se sintetizaron de manera exitosa mediante el método mecanoquímico conocido como Ball Milling. La variación de parámetros para la síntesis de $BiVO_4$ a TiO_2 presentan una influencia significativa en las fases finales del material. Se estableció el tiempo y parámetros recomendables para obtener $BiVO_4$ y garantizar su fase monoclínica. Cuando el equipo fue sometido a un tiempo de 6 horas, ambos materiales $BiVO_4$ y TiO_2 mostraron una buena cristalización para las fases anatasa de TiO_2 y monoclínica de $BiVO_4$ respectivamente. Se demostró que no es necesario sintetizar por separado el $BiVO_4$, es posible trabajar con los precursores de $BiVO_4$ y añadir TiO_2 de forma simultánea, ahorrando tiempo de molienda. El propósito de obtener dichas fases es para que el material pueda ser utilizado como un fotocatalizador, debido a que sus propiedades presentan una mayor actividad fotocatalítica, y como resultado exista una mayor fuerza para la transferencia de electrones durante el proceso de fotocatalisis.

Reconocimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el soporte económico otorgado. A los autores les gustaría reconocer al Centro de investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional por brindar apoyo y recursos, a los investigadores de la Sección Electrónica de Estado Sólido por brindar apoyo para el

desarrollo del mismo. A la Mtra. Edith Ponce Recinos de la Universidad Politécnica de Chiapas por el apoyo en el proceso de caracterización.

Referencias

- López, S.M., M.C. Hidalgo, J.A. Navío, y G. Colón. «Novel Bi₂WO₆/TiO₂ heterostructures for Rhodamine B degradation under sunlike irradiation.» *J. Hazard. Mater.*, 2011: 1425-1434.
- N. Wetchakun, y otros. «BiVO₄/CeO₂ nanocomposites with high visible-light-induced photocatalytic activity.» *ACS Appl. Mater interfaces*, 2012: 3718-3723.
- Pragatheeswaran, A., Sirinivasa Rao Bakshi, y Rahul Ravi. «Microstructural and morphological changes during ball milling of Copper-Silver-Graphite flake mixtures.» *Advanced Powder Technology*, 2019.
- Rajanlinsm, Venkatesan. *Síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados de BiVO₄: aplicaciones para fotocatalisis*. Ciudad de México, 2014.
- Wetchakun, Natda, Surachai Chainet, Sukon Phanichpant, y Khatcharin Wetchakun. «Efficient photocatalytic degradation of methylene blue over BiVO₄/TiO₂ nanocomposites.» *Ceramics International*, 2015.
- Y., Hu, y otros. «BiVO₄/TiO₂ nanocrystalline heterostructure: a wide spectrum responsive photocatalyst towards the highly efficient decomposition of gaseous benzene.» *Appl. Catal. B. Environ.*, 2011: 30-36.

DINÁMICAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN DE CUERPO ENTRE ESCLAVIZADOS Y SUS DESCENDIENTES DEL SIGLO XVIII EN LA PROVINCIA DE CARTAGENA Y EL VALLE DEL RÍO CAUCA

Luis Fernando Muñoz Sandoval¹

Resumen— Este artículo hace parte de una investigación doctoral más amplia sobre las representaciones que los esclavizados africanos y sus descendientes se formaron de sus propias realidades en dos regiones importantes del Nuevo Reino de Granada en el siglo XVIII: Las orillas del río Magdalena en la Provincia de Cartagena y el valle del río Cauca en la Gobernación de Popayán. El cuerpo, elemento clave en el mundo de las representaciones o imaginario de los esclavizados, es asumido aquí como un constructo histórico, como el producto inacabado de todo un proceso en el que convergen múltiples factores y dinámicas sociales. A través del examen de diversos documentos históricos, se hace posible establecer las particularidades, las continuidades, las contracturas y cambios de este proceso. La importancia que se le otorga a las voces de los individuos como punto de partida para el análisis es amplia, sin embargo, mediante el ejercicio de la comparación y el contraste se descubre aquello que corresponde a lo colectivo, a los grupos sociales locales, regionales e interregionales.

Palabras clave— Representaciones, cuerpo, esclavos, colonia, negros.

Introducción

El interés por el tema de las representaciones data de la antigüedad. Numerosos autores de todas las disciplinas y de diferentes momentos históricos han dado lugar a este en sus textos. La forma de tratarlo ha dependido de sus circunstancias temporales, de las influencias académicas y de sus intereses y enfoques. Solo por mencionar aquellos influyentes del siglo XX, son impasables los nombres de Ernst Cassirer, Levi Strauss, Émile Durkheim, Mircea Eliade, Dan Sperber, Serge Moscovici, Norbert Elias, Roger Chartier, Clifford Geertz, Victor Turner, entre otros. En esta investigación el concepto de representación se entiende como un constructo histórico mental y material, con el cual los sujetos de una comunidad o sociedad aprehenden la multiplicidad de elementos que los rodean, los llenan de sentido y los usan. Si bien el individuo tiene parte en la formación de las representaciones, como afirma Elias (1994), el medio conceptual en que estas se desarrollan son heredadas del grupo cultural en que se encuentra inmerso. El carácter histórico de las representaciones las vuelve flexibles, modificables y mutables. Encarnan los valores de una comunidad y, tal como afirma Eliade (1989), exponen rastros de lo más profundo del ser humano. Las representaciones son la fuerza que impulsa las acciones. Chartier (1992) dice que las representaciones colectivas no pueden existir sino en la medida en que gobiernan el actuar, y es allí, justamente en los actos expuestos en los documentos en donde el historiador las puede evidenciar, abordar, analizar e interpretar.

Moscovici (1979) asevera que las representaciones sociales se constituyen en toda una modalidad particular del conocimiento, que tiene por funciones, la integración y la comunicación de los individuos en un grupo social, así como la aprehensión de los mismos del medio material y social que los rodea. Esa modalidad de conocimiento trasciende a los principios del conocimiento positivista y da cabida a aquellos conocimientos por fuera de tal paradigma, como el sentido común, “el pensamiento natural” o “conocimiento espontáneo”, que constituyen la forma general de capturar la realidad y apropiarse de ella. Estos conocimientos son diferentes porque provienen de la experiencia personal, de la interacción con el grupo social, de la tradición. Se trata de un conocimiento compartido y arrojado a lo práctico, una modalidad de conocimiento en el que caben los saberes de los africanos esclavizados y sus descendientes del siglo XVIII, que son el objeto de esta investigación.

Como parte de la realidad y elemento eje de la existencia de los individuos de un grupo, el cuerpo se constituye en una representación social. Mauss (1979) dice que el cuerpo es un producto cultural, y como tal, el uso que los sujetos le dan depende en gran manera de la forma como lo representa el grupo al que pertenecen. Así, la construcción del cuerpo se enmarca en un medio social que lo determina en gran manera. La imagen corporal se construye en medio de las relaciones que se dan entre individuos, y forman un código estructurado de signos (Espeitx, 2008). Leer este

¹ Licenciado y Magister en Historia. Candidato a Doctor en Humanidades por la Universidad del Valle.

lenguaje, o lo que es igual, buscar los sentidos que los esclavizados y sus descendientes del siglo XVIII le otorgaron al cuerpo es prioridad en esta investigación. Al cuerpo se le relaciona directamente con la identidad, con la imagen propia, con el movimiento y con la cotidianidad.

Descripción del Método

El cuerpo de los esclavizados y sus descendientes es un elemento visible en diferentes documentos históricos. En medio de bailes, en denuncias por movimientos corporales, en procesos criminales, en quejas por exceso de castigo, en compra-ventas, en peticiones por enfermedad y vejez, el cuerpo es nombrado, señalado, demandado y castigado. Esto hace que los documentos usados en esta investigación provengan de múltiples fondos localizados en diferentes archivos. Fueron consultados el Archivo General de la Nación, el Archivo Histórico de Cali, el Archivo Histórico de Cartago, el material microfilmado del Archivo Arzobispal de Popayán que se encuentra en el Archivo General de la Nación y el material microfilmado del Archivo Histórico de Madrid en la Biblioteca del Instituto Colombiano de Antropología e Historia. La localización y sistematización de las fuentes de archivo como primera medida, permitió determinar la viabilidad y los alcances que podía pretender el estudio, así como establecer el objetivo central: Analizar los factores y las dinámicas socioculturales que determinaron el proceso de construcción de las representaciones sociales de cuerpo entre los esclavizados y sus descendientes del siglo XVIII en las dos regiones mencionadas.

Los documentos por sí mismos permiten separar diferentes escalas de realidad. Aquellos documentos que se refieren a actos individuales, exponen circunstancias materiales, formas de pensar y opiniones personales. Por otro lado están documentos que describen actos colectivos, que dejan ver hábitos y costumbres locales y hasta regionales. Para determinar aquello que era realmente social y distinguirlo de circunstancias meramente individuales, se usó el análisis por capas o estratos, así como una constante comparación y contraste de las fuentes. La primera capa de análisis recae sobre los casos individuales expuestos en su mayoría en procesos inquisitoriales y procesos judiciales civiles, en los que los sujetos se refieren directa o indirectamente sobre el cuerpo. Desde luego, se toma en cuenta lo que ya han señalado diversos historiadores sobre los sesgos de aquellos que escribieron los documentos y para contrarrestarlo se usa en todo momento la comparación. El segundo estrato de análisis está compuesto por los casos colectivos. Los documentos aquí usados componen una amplia pluralidad: Procesos por actos de rebeldía, informes de eventos religiosos y fiestas, informes de visitas, procesos criminales, seguimiento de fugas, movimientos poblacionales, demandas por abuso físico, crónicas, entre otros. En estos la referencia al cuerpo es frecuente o en el menor de los casos se intuye, se infiere o se interpreta, pues en realidad subyace en todos los actos. Un último estrato es lo interregional, que se establece comparando y contrastando todos los documentos mencionados anteriormente y que corresponden a las dos unidades escogidas: las riberas del Magdalena en la Provincia de Cartagena y el valle del río Cauca en la Gobernación de Popayán. Este sistema o dispositivo de análisis es de hecho una ruta que parte de lo individual como eje pero que se llena de sentido y fuerza interpretativa con lo que se extrae de las demás fuentes. Así, la voz de los protagonistas cobra aquí un valor preponderante.

La tarea de comparar las dos regiones comprende describir el proceso de construcción de la representación de cuerpo, así como detectar y explicar similitudes y diferencias. Los orígenes de este proceso cultural sobrepasan los límites del continente americano. El pasado africano se considera clave aquí. Aún en el siglo XVIII continuaban llegando africanos a los territorios del Nuevo Reino de Granada, por supuesto cada vez más pocos en comparación con los siglos previos. En estos, el imaginario heredado de sus grupos culturales estaba latente, así como las prácticas y conocimientos de su mundo. En los esclavizados y libres descendientes de africanos nacidos en América, África subsistía como la imagen de un lugar lejano presente en los relatos de sus ascendientes y reafirmadas por los recién llegados, pero también evidente aún en aquellos elementos, prácticas y creencias que guardaban una relativa permanencia en medio del profundo mestizaje cultural. Esta investigación no desconoce aquellas raíces culturales y se suma a la perspectiva de aquellos autores que le dan importancia al “puente” entre África y América, tales como John Thornton (2012), Paul Lovejoy (2008), James Sweet (2011) y William Hawthorne (2010). Aunque la investigación no pretende dar cuenta de un estudio amplio y especializado del imaginario cultural de los pueblos africanos de los cuales provenían los esclavizados traídos al Nuevo Reino de Granada, sí se dispuso a hacer una aproximación a las formas como se concebía el cuerpo en las costas occidentales africanas utilizando los escritos de los viajeros del siglo XVIII. Si bien es imposible hablar de una sola cultura africana, existen unos valores centrales que las atraviesan o lo que Mintz y Price (2012) llamaron “orientaciones cognitivas”. Metodológicamente este

concepto permite trabajar con el pasado cultural sin necesidad de dar cuenta de las particularidades y con una visión constructivista de la cultura.

Desarrollo

El pasado cultural africano

En la construcción de las representaciones sociales del mundo de los esclavizados y sus descendientes, es imposible ignorar su pasado cultural. El pensamiento tradicional africano posee un profundo carácter mágico. Según Cassirer (2016) este tipo de pensamiento posee una lógica interna tal como el científico, Ceballos (1994) igualmente afirma que es de orden sistemático. Pero la particularidad de este radica en la forma como percibe el mundo: un lugar lleno de fuerzas que pugnan, en el que está envuelto lo emotivo del ser humano. También dice Cassirer que la visión del mundo es sintética. Esto no niega las capacidades analíticas presentes por naturaleza en los seres humanos, sin embargo, enfatiza en una tendencia a ver la realidad como una totalidad entrelazada por fuerzas que se pueden controlar. Para este tipo de pensamiento la verdad no se deduce de un método analítico como en la ciencia, sino de conectar categorías alrededor de símbolos cuyo nivel semántico es de acuerdo a Sperber (1988) es incomparable al del lenguaje. Desde esta perspectiva, el cuerpo es un elemento que compone toda una realidad, está conectado con medio y está atravesado por fuerzas circundantes.

Los viajeros del siglo XVIII veían con asombro desde su moral cristiana las formas como los pueblos de las costas africanas daban uso a sus cuerpos. En sus escritos cargados de juicios se pueden recuperar las representaciones que, usando a los ya mencionados Mintz y Price, “orientaban cognitivamente” su visión del mundo. En aquella realidad mágica, con la plasticidad manifestada en los bailes de tambor, los movimientos bruscos y el éxtasis, se buscaba sintonizar el cuerpo con las fuerzas que circundaban todo lugar, con el mundo de los seres que no se ven. El cuerpo era recipiente de tales seres. Aquellas personas que poseían los saberes especiales del uso de las fuerzas y seres del más allá, recibían instrucción por un tiempo considerable para ejecutar los movimientos de manera concisa. Mover el cuerpo en los bailes no correspondía, como en el caso de los europeos observadores, a una actividad de ocio. El baile recogía vasta efusividad, no solo alegría y gozo, también, decían los viajeros, bailaban cuando perdían una guerra o cuando moría alguien del grupo, es decir cuando había tristeza o miedo. Al cuerpo se le moldeaba, se le alistaba con los ritos de paso y de protección para las enfermedades y la muerte. Los ritos hacían público el hecho de que el individuo era parte de la comunidad. El cuerpo es un objeto leíble. Él manifestaba, ante los que sabían del tema, enfermedad y salud, y esta última estaba íntimamente relacionada con la prosperidad. Cuando se perdía la fluidez o la salud, había sospecha de que un conocedor de las fuerzas del más allá está causándolo, por eso se tenía que buscar la contra, que consistía en dádivas a un ser espiritual. Para los viajeros se trataba de una combinación de medicina natural y superchería. Infusiones de una amplia variedad de plantas mayormente pulverizadas, al lado de “fetiches”, era lo que observaban los viajeros. Era claro que el cuerpo no sólo se leía, también se escribía sobre él con una gramática escrupulosa y especializada.

Con estas concepciones de cuerpo viajaron los capturados. Prácticas, saberes, creencias, componían una estructura cognitiva que le permitía aprehender el mundo. El sentido de comunidad con el mundo físico, pero también con las fuerzas y los seres invisibles, componían una orientación cognitiva frente al nuevo mundo al que ingresarían en contra de su voluntad en el continente americano. Las creencias y prácticas no se conservarían intactas, pero serían insumos importantes en la construcción del mundo representacional.

El medio físico y social

Una vez en América los esclavizados africanos tuvieron que enfrentarse a nuevas condiciones físicas. Nuevos espacios, nuevos elementos naturales y nuevos contextos sociales con unas normas impuestas. Como es de esperar, tuvieron que llenar de sentido y formar representaciones de todo cuanto había a su alrededor, lejos de su grupo cultural, ahora empezaría toda una dinámica de intercambios con sujetos de culturas diversas: africanos de múltiples etnias, esclavizados criollos y sus descendientes zambos y mulatos, indígenas de diferentes grupos culturales, blancos y mestizos esclavizadores cristianos y aquellos representantes de la Iglesia, clérigos regulares y seculares que operaban directamente sobre las creencias y prácticas de la gente. Los medios físicos de las riberas del río Magdalena y del valle del río Cauca tenían sus diferencias, pero en ambos lugares los pobladores “negros”, como se les llamaba tanto a los esclavizados como a sus descendientes de todo color de piel, fueron construyendo formas de cultura diferenciadas tales como recetas, alimentos y remedios para mencionar algunas. Tuvieron que aprender de la nueva flora y la nueva fauna, hacer comparaciones, experimentar y deducir nuevos saberes, pero también tuvieron que intercambiar conocimientos con la sociedad mestiza circundante. Ambas regiones presentaban un alto nivel de

mestizaje, aunque es más posible visualizar desde las fuentes de los pueblos de la Provincia de Cartagena la interacción y mixtura biológica entre indígenas y esclavizados y descendientes de esclavizados. Ambas regiones mantenían una economía basada en la tenencia de tierras y su explotación agrícola y minera en la que la mano de obra esclavizada era primordial. También participaron en un comercio incipiente que va desarrollándose a medida que avanza el siglo. Las oportunidades de movimiento y de relativa libertad se usaban como oportunidades para intercambiar saberes y formar algunas redes de comunicación que se evidencian en los documentos cuando se descubren los intentos de rebelión y fuga. Los diferentes elementos, oportunidades y condiciones que presentaban los medios físico y social influirían directamente sobre la forma como construirían su representación su cuerpo.

El adoctrinamiento de la Iglesia

Siguiendo a Bourdieu (2009), las instituciones religiosas se constituyen en medios simbólicos estructurados, cuya tarea primordial es estructurar la sociedad bajo su tutela mediante un cuerpo principios que generen “hábitus” o sea pensamientos, formas de percibir el mundo y acciones. La iglesia como institución, mediante su clase clerical, intentó por todo medio administrar la forma de pensar de la gente de los territorios de la corona española. Los esclavizados y sus descendientes vistos con recelo por sus prácticas y creencias, fueron blanco de la imposición de un sistema de prácticas y de representaciones. Por supuesto, este intento fracasaba en aquellos lugares donde no podían llegar los curas evangelizadores, se sumaba la escasez de curas y la falta de cuidado de aquellos dueños de esclavos, que con tal de no pagar los servicios, no hacían el menor intento por cuidar la “salud espiritual” de sus esclavos. La evangelización no fue homogénea en el siglo XVIII, en ninguna de las dos regiones. Es posible rastrear el cuerpo que enseñaba la doctrina en los catecismos y en los manuales para religiosos del siglo XVIII. Desde estos el cuerpo es el portador del pecado original, al que se le debe poner freno. La carne se contaba como uno de los tres enemigos del cristiano, junto con el Demonio y el mundo. El cuerpo poseía un alma que debía controlarlo cuando se mantenía pura. Un cuerpo controlado era una ofrenda para Dios y este proceso empezaba con el bautismo. Los sacrificios corporales no tenían por qué preocuparle al ser humano, pues la verdadera vida estaba después de la muerte en forma de alma pura en la eternidad. El cuerpo entonces estaba proyectado hacia el futuro y no hacia la vida presente. Dolores y enfermedades no eran tan graves como el sufrimiento en el infierno, el lugar a donde se iba si no se controlaba el cuerpo. Si era necesario infligir dolor al cuerpo para que este cediera al control del alma, se debía hacer sistemáticamente. El licor, el baile y las comedias eran elementos mediadores del descontrol corporal, por eso debían estar lejos de la vida del fiel. La representación del cuerpo de la Iglesia se alejaba bastante de las prácticas con que llegaban los africanos a América. A pesar del intento de imposición de la Iglesia, ni esclavizados, ni sus descendientes en ambas regiones parecen adoptar fielmente la doctrina. Bourdieu afirma que las representaciones sobre el mundo se modifican dependiendo de las significaciones y las funciones que cumplen en los grupos que la componen. Las creencias y prácticas expresas en los documentos son muestra de la apropiación de los elementos, el sentido que les confirieron y las representaciones que configuraron, de acuerdo a unas condiciones propias. A continuación se presentan tres horizontes de sentido del que se llena la representación del cuerpo de los esclavizados y sus descendientes en ambas regiones

El cuerpo, receptor de la voluntad ajena y propia

En la documentación de ambas regiones es posible encontrar entre los esclavizados y sus descendientes prácticas muy similares que tienen como objetivo dañar el cuerpo de otros. Producir daños corporales hasta llevar a la persona a la muerte mediante el uso de venenos y maleficios tenía una estrecha relación con las “picaduras de serpientes”. Las enfermedades que surgen sin causa aparente se las relaciona con picaduras. Existen personas entre las regiones que conocen remedios contra las picaduras. El uso de plantas locales pulverizadas en medio de ritos en los que están presentes invocaciones a los santos de la Iglesia, muestra la forma volitiva como se adoptaba la religión impuesta y como subsistían orientaciones cognitivas del pasado africano. Las fuentes también evidencian contactos e intercambios con saberes indígenas. Hay muchos más documentos que presentan casos de “picaduras” en la provincia de Cartagena, lo que se explica por la cercanía del Tribunal de la Inquisición, institución especializada en estos casos, y no porque el fenómeno sea menor en el valle del Cauca. Aunque los procedimientos, las recetas, los contextos, eran diferentes, en ambas regiones entre esclavizados y sus descendientes se tenía al cuerpo como un potencial objeto de daño por voluntad ajena. Las hierbas que daba el medio natural reforzaban la acción sobre el cuerpo, así como la representación que se habían formado y continuaban formándose de este. De nuevo, se trataba de hierbas diferentes, pero que se homologaban de región en región en su funcionalidad. Reconocer un cuerpo “picado por una víbora” en medio de una enfermedad, requería de método. Sin embargo, los documentos no muestran recetas únicas o un sólo conjunto de pasos. Eran innumerables y a veces dependían del síntoma que el cuerpo manifestaba.

El cuerpo, un mapa de vida bajo la esclavización

El cuerpo es histórico, y en el caso de los esclavizados, en este se podían leer los efectos que había provocado el estado de esclavización en que se encontraban o en que alguna vez se habían encontrado. Las marcas indelebles del maltrato no solo rememoraban momentos, sino que eran usadas como evidencias para solicitar justicia, para hacer reclamos, para cambiar de dueño o hasta para lograr la libertad. Los documentos históricos de ambas regiones no dejan de exponer cuerpos maltratados, supurantes y sanguinolentos. Niños, mujeres y ancianos tratados bajo un fuerte rigor. Marquillas en cada transacción, contusiones, cicatrices, acompañados de la ignominia y el escarnio, de niños a adultos, quedaban registradas en la piel y en la memoria. Estas determinaban los procedimientos, las actitudes frente al amo, frente al medio, influirían en la toma de decisiones. El cuerpo castigado y azotado se convertía en combustible para la venganza o la huida. Como decía Farge (2005) el cuerpo es provocado, la acción sobre él produce una reacción, replica, se resiste. Por igual aquellos negros libres, de vez en cuando eran sometidos al maltrato verbal y físico, y como sustento se presentaba la supuesta condición de ignorancia, incivilización e insubordinación de estos. El cuerpo de la vejez de los esclavos, acompañado ahora no sólo de cicatrices sino de enfermedades y achaques, era un motivo de angustia para quienes continuaban en estado de esclavización hacia la edad avanzada. Un cuerpo viejo y enfermo no veía con indiferencia el lugar y las circunstancias en las que tenía que trabajar. Razones como esas motivaban a algunos esclavos a solicitar consideración especial a sus amos. El cuerpo castigado se convertía en factor de unión, de comunidad y hasta de identidad para sus integrantes. Farge (2005) ha dicho que el tormento refuerza los vínculos sociales, porque cada miembro del grupo reflexiona sobre este.

El cuerpo, medio singular de expresión gestual y plástica

Le Bretón (1990) reflexiona que el cuerpo es una construcción simbólica y no una realidad en sí mismo. En el caso del cuerpo de los africanos, su estructura holística lo sitúa por fuera de la individualidad y lo pone en medio de un nudo de relaciones. La forma de vivir su corporeidad, la plasticidad de sus cuerpos, los gestos y movimientos, todo expone un sentido propio, una visión estética construida y singular. En los documentos históricos de ambas regiones se percibe el asombro y el disgusto de aquellos que desde la perspectiva moral cristiana condenan las formas de gestualidad de esclavizados y sus descendientes. El cuerpo desnudo y sin aparente pudor de los esclavizados, no solo enseña un nivel de descuido por parte de los dueños, sino una forma de percibir el cuerpo sin la carga moral que impone la creencia en el pecado que enseña la doctrina de la Iglesia. Así los cuerpos de las esclavizadas y negras libres, en vez de las “hostias consagradas” pretendidas, llegaban a convertirse para muchos en “instrumentos de lujuria” con los que tenían que lidiar. Los movimientos de ese cuerpo vestido de forma particular, se hacían más desenfrenados a los ojos de los espectadores en los bailes que no se distanciaban en las descripciones a aquellos de los que hablaban los viajeros en África.

Conclusión

Las representaciones sociales son una forma de conocimiento que los esclavizados africanos y sus descendientes construyeron para interpretar el mundo en que estaban insertos, comunicarse entre sí y formar comunidades, así como para tener dominio de su medio ambiente natural y social. En el caso de las dos regiones comparadas es claro que hay factores que influyen de forma determinante: el pasado africano, el medio físico y social, el mestizaje cultural y el esfuerzo adoctrinante del clero. No obstante, todo elemento no deja de pasar por el filtro de los sujetos. Aquello que es adoptado, es primero “domesticado” o “amañado”. Elementos del pensamiento católico, junto con otros conocimientos heredados de África, elementos prestados de su entorno natural y social, pero sobre todo su experiencia personal en las posibilidades que ganaban en un sistema esclavista que intentaba poner límites a su actuar y pensar, fueron todos factores que dinamizaron la construcción de su representación de cuerpo. Las “orientaciones cognitivas”, aquellos valores fundamentales heredados sobre los que estaban construidas sus estructuras de pensamiento, dieron dirección a las representaciones, permitiendo paralelos y similitudes en diferentes lugares, como las dos regiones que componen esta investigación, aunque las condiciones naturales y sociales presentaran algunos contrastes.

Referencias

Documentos de archivo

- Archivo General de la Nación – Sección Colonia
Fondos: Abastos - Censos Departamentos – Curas y Obispos – Fabrica de Iglesias - Historia Eclesiástica - Miscelánea- Minas Cauca - Negros y esclavos Cauca – Negros y esclavos Bolívar - Poblaciones Cauca – Poblaciones Varias- Policía.

- Archivo Arzobispal de Popayán (Microfilmado en AGN)
Rollos: 30, 42, 46, 47, 121, 122, 134, 190, 192, 197, 198, 215.
- Archivo Histórico de Cali
Fondos: Cabildo – Escribanos Notaría 1 – Escribanos Notaría 2.
- Archivo Histórico de Cartago
Fondos: Judicial Colonia
- Archivo Histórico Nacional de Madrid (Microfilmado en el Instituto Colombiano de Antropología e Historia)
Rollos: 11 y 12. (Sección Inquisición Legajos 1622, 1623).

Fuentes históricas impresas

- Beaver, P. African Memoranda: Relative to an attempt to establish a British Settlement on the Island of Bulama, on the western coast of Africa, in the year 1792. C. and R. Baldwin. Londres, 1805.
- Bosman, W. New and accurate description of the coast of Guinea, divided into the gold, the slave, and the Ivory Coasts. James Knapton. Londres, 1705.
- Dalzel, A. History of Dahomy and Inland Kingdom of Africa. T. Spilbury and son. London, 1793.
- Equiano, O. The interesting narrative of the life of Olaudah Equiano or Gustavus Vassa the African. Vol. I. Impreso por el autor. Londres, 1789.
- Falconbridge, A.M. Narrative of two voyages to the river Sierra Leona during the years 1791-1793. L. I. Higham. 1802.
- Golberry, S.M. Travels in Africa performed during the years 1785, 1786 and 1787 in the western countries of this continent. M. Jones. Londres, 1803.
- Hutton, W. A voyage to Africa. Longman, Londres, 1821.
- Moore, F. Travels into the inland parts of Africa: Containing a description of the several nations for the space of six hundred miles up the river Gambia. D. Henry and R. Cave. London, 1723.
- Moore, S. Biography of Mahommah G. Baquaqua. A native of Zoogoo, in the interior of Africa. Geo. E. Pomeroy & Co. Tribune Office. Detroit, 1854.
- Park, M. Travels in the interior districts of Africa performed in the years 1795, 1796, and 1797. John Murray. Londres, 1816.
- Smith J. Trade and Travel in the Gulph of Guinea, Western Africa, with An Account of the Manners, Habits, Customs, and Religion of the Inhabitants. Simpkin, Marshall, and Co., Londres 1851.
- Smith, V. A narrative of the life and adventures of Venture, a native of Africa: But resident above sixty years in the United States of America. Printed by C. Holt. New-London, 1798

Bibliografía

- Ceballos, D. Hechicería, brujería e Inquisición en el Nuevo Reino de Granada. Editorial Universidad Nacional. Bogotá, 1994.
- Chartier, R. El Mundo como Representación. Editorial Gedisa. Barcelona, 1992.
- Durkheim, É. La división del trabajo social. Akal. Madrid, 2001.
- Elias, N. Teoría del símbolo. Ediciones Península. Barcelona, 1994.
- Eliade, M. Imágenes y símbolos. Ensayos sobre el simbolismo mágico-religioso. Taurus. Madrid, 1989.
- Espeitx, E. "Cuerpo físico, cuerpo social: Usos y discursos". En: Gil, M. y CACERES, J. Cuerpos que hablan. Montesinos. Madrid, 2008.
- Farge, A. Efusión y tormento. El relato de los cuerpos, historia del cuerpo en el siglo XVIII. Katz editores. Madrid, 2007. Ministerio de Cultura. Bogotá, 2005.
- Geertz, C. La interpretación de las culturas. Gedisa Editorial. España, 2003.
- Hawthorne, W. From Africa to Brazil: Culture, Identity and an Atlantic Slave Trade, 1600-1830. Cambridge University Press. Cambridge (U.K), 2010.
- Le Breton, D. Antropología del cuerpo y modernidad. Nueva Visión. Buenos Aires. 1990.
- Loveloy, P. Comparación de la vida de dos musulmanes en América: Muhamad Kaba Sahanaghuu y Mahommah Gardo Baquaqua. En: Estudios de Asia y África. V. 13. N°. 1. Ene-abr. 2008., pp. 13-32
- Mauss, M. Sociología y Antropología. Tecnos. Madrid, 1979.
- Mntz, S. y Price, R. El origen de la cultura Africano-Americana. Una perspectiva Antropológica. Universidad Iberoamericana. México D.F., 2012.
- Moscovici, S. El psicoanálisis, su imagen y su público. Editorial Huemul. Buenos Aires, 1979.
- Sperber, D. El simbolismo en general. Anthropos. Madrid, 1988.
- Sweet, J. African Healing, and the Intellectual History of the Atlantic World. The University of North Carolina Press. USA, 2011.
- Thornton, J. A cultural history of the Atlantic World. 1250-1820. Cambridge University Press. New York, 2012.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DIRECTIVOS DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA

Dr. Rafael Martín Murray Núñez¹, M.C.A. Javier Alejandro Granados Magaña², M.C.A. Sinahí Gabriela Gómez Campos³, Dra. Luz Arminda Quiñonez Zárate⁴ y Dra. María Guadalupe Orozco Benítez⁵

Resumen—La educación ambiental es un tema prioritario en las Instituciones de Educación Superior, dirigida a la toma de conciencia y la práctica de acciones pro-ambientales, es una herramienta que permite al sistema educativo implementar acciones preventivas sobre el manejo de residuos y recursos naturales aportando soluciones para evitar daños al entorno. La investigación se realizó con el objetivo de analizar conocimiento, prioridades y acciones ambientales realizadas en los programas académicos. Con la metodología investigación-acción, aplicando un instrumento de 20 ítems en escala tipo Likert, para observar el conocimiento que tienen sobre cultura ambiental dirigido a 16 directivos de las nueve unidades académicas de la Universidad Autónoma de Nayarit

En los resultados obtenidos muestran que las unidades académicas encuestadas no tienen un programa ambiental, pero les interesaría se implementara, además contar con un programa de educación ambiental que sea regulado a través del Programa Operativo Anual.

Palabras clave— Conocimiento, directivos, educación ambiental, agua, forestación.

Introducción

En la actualidad los problemas ambientales se han convertido en un reto trascendental que representa un desafío para la humanidad; aunque existan diversas vías para abordarlo, la educación e investigación son las más importantes y es allí donde la universidad tiene un papel determinante. Esto significa que las instituciones deben contribuir en la construcción de formas sustentables y formar profesionales con competencias ambientales, que permitan enfrentar los retos que se plantean.

La Universidad Autónoma de Nayarit como otras universidades del país, enfrenta serios problemas con el mal manejo de residuos sólidos, uso irracional del agua, abuso en el consumo de energía, insuficientes áreas verdes, falta de reciclado, deforestación, contaminación del aire, y bajo nivel de cultura ambiental.

En este contexto los programas educativos en las universidades y los modelos académicos deben vincularse con los contenidos curriculares en el proceso educativo, articulando e impartiendo unidades de aprendizaje en educación ambiental, en la búsqueda de soluciones para la conservación del planeta.

La educación ambiental (EA), juega un papel preponderante, ya que dentro de las visiones de las instituciones de Educación Superior deberá estar la de formar profesionistas críticos, calificados, conscientes y comprometidos por el cuidado del medio ambiente; de tal forma que deben poseer conocimientos, actitudes, motivaciones y compromisos para actuar responsablemente. La EA por sí misma debe estar dirigida a la toma de conciencia social y la práctica de acciones pro-ambientales, además de ser una herramienta que permite al sistema educativo implementar acciones preventivas y aportar soluciones para evitar daños al entorno (Quiñonez, 2018).

En este sentido, la educación ambiental debe ser un eje transversal común al currículum de la educación superior, para que los estudiantes obtengan conocimientos, se sensibilicen con respecto a su entorno y adquieran valores que promuevan un comportamiento favorable hacia el ambiente (González, 2000).

¹ El Dr. Rafael Martín Murray Núñez es docente de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. ramurray_13@hotmail.com

² El M.C.A. Javier Alejandro Granados Magaña es docente de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. alejandro.granados@uan.edu.mx

³ La M.C.A. Sinahí Gabriela Gómez Campos es docente de la Secretaría de Docencia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. sinahigomezcampos@gmail.com

⁴ La Dra. Luz Arminda Quiñonez Zárate es docente de la Unidad Académica de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. armindaqz@hotmail.com

⁵ La Dra. María Guadalupe Orozco Benítez es docente de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. mgorozco63@gmail.com

Las universidades públicas y privadas tienen un papel esencial al servicio de la sociedad, como instituciones formadoras de profesionistas con liderazgo que incidan en la toma de decisiones y en el desarrollo del país. De ahí que los campus tienen que convertirse en modelos de sostenibilidad, para que las universidades desempeñen el papel de liderazgo, ante los desafíos planetarios actuales (Zuñiga *et al.*, 2015).

La sostenibilidad abarca cuestiones operativas como, por ejemplo, el uso y consumo de energía y agua; el control de las emisiones de materias contaminantes; la gestión de residuos; los tipos de materiales utilizados para proyectos de investigación, los usos y disponibilidad de los espacios verdes (Suwartha & Sari, 2013).

Desarrollo

La actividad del reciclaje contribuye con el fortalecimiento de la cultura ambientalista y con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el mundo. Para asegurar la eficacia del reciclaje como alternativa de manejo de los desechos sólidos, propone considerar los siguientes aspectos: 1) tipos de materiales que serán desechos; 2) forma en que serán reutilizados; y 3) compradores de los materiales reciclables como papel, plástico, aluminio y vidrio (Frosch, 2001).

La preocupación por el reciclado de papel, afecta solo a una parte del personal universitario que se involucra con el manejo de esta materia prima en el proceso de reutilizar y reciclar, evitando un desperdicio del mismo. Algunos directivos no toman las medidas necesarias para comunicar a sus subordinados como trabajar para reducir el consumo del papel y no aplican acciones en el proceso de reciclado y reutilización, considerando que esta actividad permite el cuidado del medio ambiente y un ahorro económico que se ve reflejado a corto plazo.

La UAN, en sus procesos de formación docente como cursos, talleres, seminarios, congresos, jornadas académicas, ha incrementado la elaboración de constancias digitales, con la finalidad de obtener ahorro económico y contribuir al cuidado ambiental; dichas acciones aún no se realizan en todas las unidades académicas, solo en aquellas en donde su presupuesto es más reducido eliminan el uso de papel.

No obstante, en los procesos de evaluación para acreditación de academias y cuerpos académicos, acreditación de programas, participación en becas, y algunas otras actividades de la misma universidad, se solicita la entrega de evidencias en físico por las dependencias, por lo que los pocos esfuerzos encaminados a la digitalización de documentos se ven limitados (Reyes *et al.*, 2015).

La eficiencia energética es aprovechar de manera sustentable el recurso, permitiendo al consumidor crear conciencia sobre la problemática ambiental que se deriva del uso excesivo de energía eléctrica al tener una gran demanda por las actividades antrópicas (Hernández *et al.*, 2017).

Las instituciones utilizan diversas fuentes de energía en su vida cotidiana para diferentes actividades en el campus universitario, pero su uso debe ser racional, dado que la acción humana en el uso y transformación de la energía deteriora nuestro entorno, por ello debemos consumirla de manera responsable (UMU, 2019).

No hay un plan de manejo establecido en la mayoría de las universidades del país sobre el manejo de energía, así que las lámparas y focos ahorradores son fuente de contaminación de mercurio, llegando a basureros o a rellenos sanitarios sin ningún control y en ocasiones rotos, y es de pocos conocidos que, de conformidad con la ley, están clasificados como residuos peligrosos.

Por lo anterior, algunas Universidades tanto fuera como dentro del país, operan planes y políticas de uso eficiente de la energía, con el fin de promover la cultura y de cambiar inadecuados hábitos de consumo de la misma que realizan algunos miembros de la comunidad universitaria, lo que ha permitido lograr importantes ahorros energéticos y económicos, además de reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (UVA, 2009), (UANL, 2012), (Iberoamericana, 2019), (UADY, 2019).

El agua constituye un recurso indispensable en toda actividad humana, por lo tanto, requiere que la sociedad realice acciones encaminadas a la sostenibilidad de la misma para optimizar el uso del agua es necesario mejorar los niveles de conciencia ambiental de los usuarios, implementar mecanismos de control y establecer lineamientos claros relacionados al cuidado del vital líquido (Torres, 2015).

Se recomienda que las instituciones educativas, utilicen equipos ahorradores de agua para evitar desperdicios innecesarios, acompañado con buenos hábitos, y con el uso de reductores de caudal que ahorran entre (4 a 6) litros de agua por minuto en los lavamanos, y aireadores en los grifos para minimizar el consumo del agua en un 40%.

Los residuos sólidos son el subproducto de las actividades antrópicas, en la actualidad han aumentado como consecuencia del crecimiento poblacional, lo que genera una problemática ambiental principalmente por la falta de educación y responsabilidad ambiental (Leiton & Revelo, 2017).

Clasificación: Residuos Orgánicos: tienen la capacidad descomponerse o degradarse en períodos muy cortos entre los que se encuentran restos de alimentos, residuos de poda provenientes de árboles y jardín y otros (Ochoa, 2018). Residuos Inorgánicos: considerados los de origen no biológico, es decir que poseen una capacidad de descomposición natural muy lenta, entre los cuales se encuentran los plásticos, papel, cartón y vidrios, entre otros (Ubierno, 2014).

Las actividades de los profesores, estudiantes y empleados administrativos de la universidad hacen que se produzca una gran cantidad de residuos en el campus. Por tanto, se han creado programas de reciclaje y recolección de residuos y a la reducción del uso de papel y plástico en el campus. Es destacable que el 80% de los desechos que se producen en la UAN llegan al relleno sanitario del Iztete. Los demás residuos son clasificados y recuperados dentro del mismo campus.

Descripción del Método

La investigación se realizó con el objetivo de obtener el nivel de conocimiento, en lo que respecta a prioridades y actitudes ambientales en algunas Unidades Académicas, la metodología fue investigación-acción, aplicando un instrumento de 20 ítems con una escala de Likert sobre aspectos de la cultura ambiental, dirigido a 16 directivos de nueve unidades académicas, de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN).

Se diseñó un cuestionario sobre cultura ambiental, dividido en 4 apartados: el cuestionario tiene: a) datos generales (Unidad Académica, Programas académicos); b) conocimiento de programas ambientales c) prioridades en su Unidad Académica (temas ambientales), y d) Actitudes (opiniones sobre las acciones ambientales).

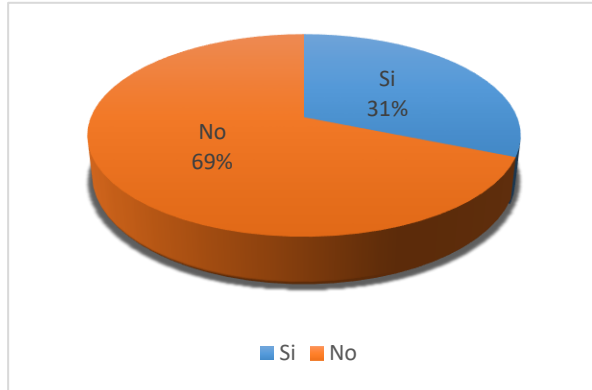
El apartado de datos generales dos preguntas; el de conocimiento cuatro preguntas acerca de la existencia de los programas ambientales; el de prioridades es para evaluar la importancia que se les da a los temas ambientales sobre: agua, aire, forestación, ruido, energía eléctrica, residuos sólidos, basura, áreas verdes y reciclado, asignando un valor de uno a lo más prioritario y el valor de 10 a lo menos prioritario; y en el de actitudes se incluyen 14 preguntas utilizando una escala de Likert, con 5 parámetros para evaluar las acciones que se llevan a cabo en las unidades académicas investigadas: casi siempre (5), regularmente (4), a veces (3), casi nunca (2), y nunca (1), se hicieron las mediciones de acuerdo a la escala.

Resultados

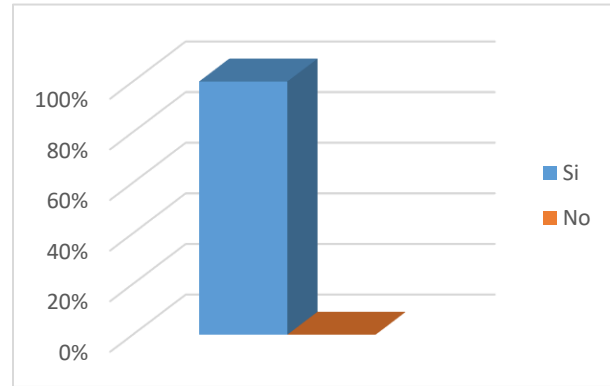


Gráfica 1 Unidades Académicas UAN

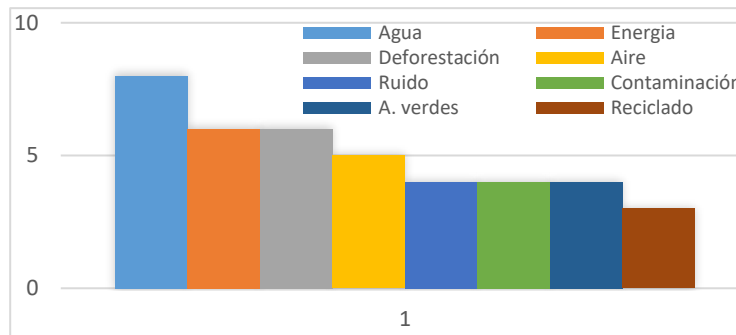
En la gráfica 1 se aprecian las nueve unidades académicas; de las áreas Económicas-administrativas (Comercio y Administración, Turismo y Economía ■); Sociales-humanidades (Sociales, Educación y Humanidades ■); Ingenierías (Ciencias Básicas e Ingenierías ■) y área de la Salud (Salud Integral y Químico Fármaco Biólogo ■).



Gráfica 2: Existencia de Programas Ambientales
El 69% de los directivos entrevistados afirma que no cuentan con un programa ambiental establecido mientras que el 31 % responden que si lo tienen en su unidad académica.



Gráfica 3: Programa Operativo Anual (POA)
El 69% de los directivos entrevistados afirma que no cuentan con un programa ambiental establecido mientras que el 31 % responden que si lo tienen en su unidad académica.



Gráfica 4: Prioridades de los directivos en las Unidades Académicas

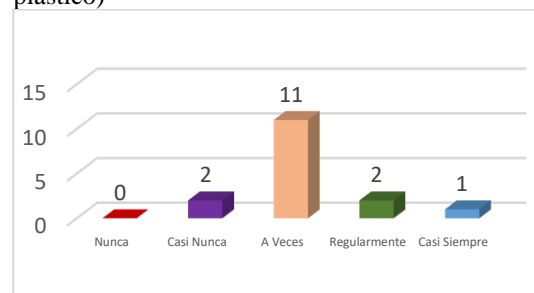
Desde la opinión de los directivos de los ocho temas ambientales seleccionados en la encuesta, las respuestas fueron de acuerdo a las necesidades particulares de cada unidad académica; los tres temas considerados de mayor prioridad fueron el uso irracional del agua (ocho directivos) y la deforestación (6 directivos). Enseguida el abuso en el consumo de energía (6 directivos), manejo inadecuado de los residuos sólidos (6 directivos), contaminación del aire (5 directivos), la contaminación por ruido (4 directivos), insuficientes áreas verdes (4 directivos) y por último falta de cultura de reciclado (3 directivos).

¿En las labores diarias que se realizan se tiene considerado el cuidado y la conservación del ambiente?



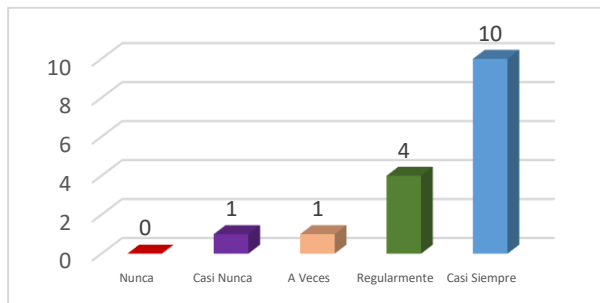
Gráfica 5: Cuidado y Conservación del ambiente

Evitan la adquisición de insumos que contaminen el ambiente (platos y vasos de unicel, cucharas y vasos de plástico)



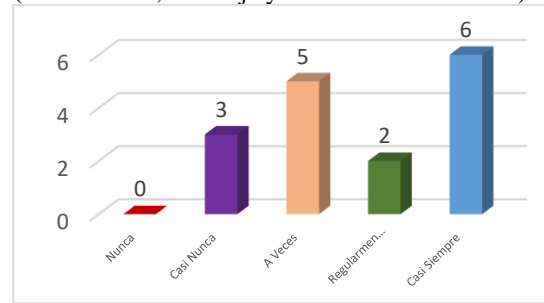
Gráfica 6: Insumos que contaminan al ambiente

El 100% de los directivos realizan labores diarias en el cuidado del ambiente
¿Los directivos reutilizan hojas impresas?



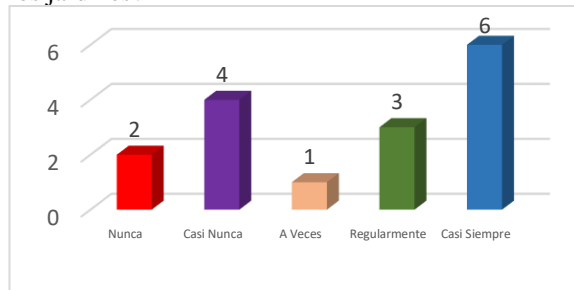
Gráfica 7: Reutilización de hojas impresas
El 94% las reutiliza y el 6% casi nunca.

El 88% evita adquirir insumos contaminantes. El 12% casi nunca los adquiere.
Los directivos emprenden campañas de sensibilización (reutilización, reciclaje y reducción de residuos)?



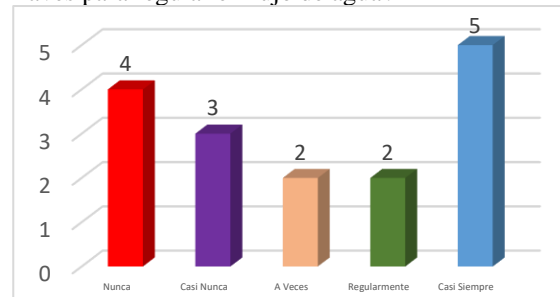
Gráfica 8: Campañas de Reutilización
El 56% trabaja en campañas de sensibilización el 44% casi nunca

¿Los directivos supervisan el uso razonable de agua en los jardines?



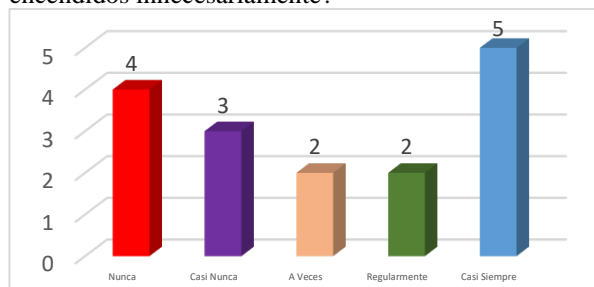
Gráfica 9: Agua para riego de Jardines
El 63 % supervisa el uso razonable del agua y 25% casi nunca y el 12% nunca.

¿Cuentan los baños con economizadores de agua en las llaves para regular el flujo de agua?



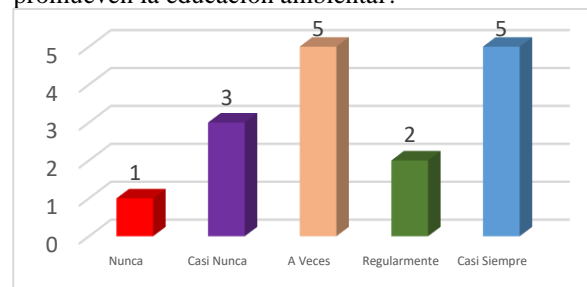
Gráfica 10: Flujo de agua en baños
56% de los directivos afirma que cuentan con economizadores y el 43 % nunca los implementó.

¿Existen estrategias para evitar que los focos estén encendidos innecesariamente?



Gráfica 11: Estrategias para el ahorro de energías
El 82% afirma que, si implementan estrategias, el 12% casi nunca y el 6% nunca.

¿Los directivos de las unidades Académicas promueven la educación ambiental?



Gráfica 12: Educación Ambiental
El 75% promueve la educación ambiental; el 19% casi nunca y el 6% nunca

Conclusiones

Los directivos opinan que no tienen un programa ambiental y es indispensable que la UAN institucionalice programas orientados al cuidado del ambiente en las diferentes unidades académicas.

Los programas ambientales deben incluirse en el plan operativo anual con la finalidad de difundirlos y promocionarlos a toda la comunidad universitaria.

Los directivos y coordinadores coinciden que el uso adecuado del agua en las instalaciones del campus universitario es prioritario, por manejo inadecuado de los sistemas de riego en los jardines, la regularización del flujo de agua en las llaves y fugas en los sanitarios.

Opinan que la reforestación es una medida necesaria por el incremento de la deforestación que últimamente se realiza.

Trabajan en la implementación de estrategias para el ahorro de energía.

En la mayoría de las unidades académicas evitan la adquisición de insumos contaminantes.

Se hace énfasis en el reciclado de papel.

Recomendaciones

Como medidas emergentes para el cuidado del medio ambiente debemos optimizar el uso de energía, reduciendo el consumo energético fantasma de los aparatos eléctricos (computadoras, impresoras, pantallas, cañones, fotocopiadoras, lámparas, calefacciones y equipos de aire acondicionado). Finalmente implementar la utilización de energías renovables, con instalaciones solares fotovoltaicas en zonas específicas como una alternativa de solución ya que son energías amigables con el ambiente y disminuyen los riesgos sobre la salud humana.

Referencias

González G. E. La educación ambiental en México: logros, perspectivas y retos de cara al nuevo milenio. Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Caracas, Venezuela. 21-26 de octubre, 2000. Dirección de internet: http://www.anea.org.mx/Pub_Edgar_Gonzalez.htm

Quiñonez, Zárate L.A., y Gutiérrez V. S.L. La educación ambiental desde la perspectiva de los alumnos de Educación Superior. Revista Academia Journals. Vol. 10, 2018 Disponible en revista: <http://www.academijournals.com/inicio-revistas>

Reyes Cursio, Alvins, Pellegrini blanco, Nila; Reyes Gil, Rosa E. El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Edo. Miranda, Venezuela. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. Revista de investigación, vol. 39, num. 86 septiembre- diciembre 2015, pp 157-170.

Suwartha, N. y Sari, R. F. (2013). Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: assessment of the year 2011 ranking. Journal of Cleaner Production, 61, 46-53.

Universidad Autónoma de Nuevo León. UANL Secretaria de Sustentabilidad. Monterrey Nuevo León, México. Consultado 13 de septiembre de 2019. Dirección Internet: <https://www.uanl.mx/dependencias/secretaria-de-sustentabilidad/>

Universidad Autónoma de Yucatán. UADY. Programa Institucional Prioritario Gestión del Medio Ambiente, Dirección General de Planeación y Efectividad Institucional. Consultado 2019.

Universidad de Murcia. Campus Sostenible. Quiosco Verde de Información, Plaza de la sostenibilidad (Campus de Espinardo) España. Consultada 13 de septiembre del 2019. Dirección Internet: <https://www.um.es/web/campusostenible/>

Universidad de Valladolid. Plan de sostenibilidad Energética de los <campus de Valladolid> Oficina de Calidad Ambiental y sostenibilidad. Valladolid, España. 1 de junio del 2009. Dirección Internet: https://www.uva.es/export/sites/uva/7.comunidaduniversitaria/7.09.oficinacalidadambiental/_documentos/1271233289581_pdse_mayo.pdf

Zúñiga Vega Claudia; Benavides Benavides Cristina y Arnáez Serrano Elizabeth. Campus Universitarios como agentes de la educación para la sostenibilidad ambiental. Biocenosis • Vol. 29(1-2) 2015.

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CULTURA EN EL ÁMBITO SOCIAL, ESTRATÉGICO Y ECONÓMICO

José Roberto Nava Morales¹, Dr. Alejandro Echevarría Miranda²

Resumen— Este trabajo propone como campo de acción de la disciplina de la administración, a la cultura, entendida como sector de actividad económica y de configuración empresarial de trascendental importancia en la perdurabilidad de las sociedades y sus tejidos de diverso orden. Asimismo, reconoce a ésta como campo del saber y de la acción social como un hecho característico en la historia del siglo XX por su aporte a la estructuración e incremento de la prosperidad de las naciones. Su importancia radica en el poder que confiere a una nación, organización, comunidad o individuo, para relacionarse de manera global y local; por tanto, la competitividad social, económica y cultural, depende en gran medida de la capacidad de las organizaciones públicas y privadas para dirigirse y gerenciarse.

Palabras clave— Administración, Estrategia, Economía, Cultura, Sociedad.

Introducción

La cultura, como expresión de la creatividad social, como proceso de producción, reproducción y reformulación, no sólo genera referentes simbólicos compartidos, no sólo aporta un adherente necesario para la convivencia y la cohesión sociales, dispensa goces estéticos y placeres intelectuales; es también, por sí misma, un valor económico, una fuente de riqueza material, un sector altamente redituable en la generación de empleo y de divisas.

Esta disciplina ha sido integrada para la reflexión y construcción de políticas y estrategias, puesto que la cultura como campo de acción organizada empresarialmente es un campo económico de actividad que demanda por tanto su investigación y proceso académico de formación profesional. El sector de la cultura tiene un doble carácter: crea simultáneamente crecimiento económico y bienestar, es decir, desarrollo económico integral.

Pocos sectores como este pueden contribuir a realizar una noción del desarrollo entendida como: crear un ambiente en el cual la gente pueda desarrollar completamente su potencial y conducir sus vidas productivas y creativas de acuerdo con sus necesidades e intereses. Esto significa la necesidad y posibilidad de la consolidación disciplinar de la administración cultural que permita el capital humano e intelectual capaz prospectar los escenarios estratégicos para administrar eficientemente el recurso cultural de los países en contextos de interculturalidad regulada.

La administración significa competencia para orientarse como proyecto, garantizando la eficiencia en el uso de los recursos disponibles. Este concepto integra el pensamiento estratégico y la gestión orientada al mejoramiento de las personas, las organizaciones, las comunidades y las naciones. La administración cultural es un campo disciplinar de vital importancia para los países, sus organizaciones, instituciones, comunidades y personas.

Objetivos

Identificar las atribuciones y posibilidades que tiene el administrador como mediador entre los artistas, las políticas culturales, las instituciones públicas, las organizaciones civiles, la iniciativa privada y la sociedad con sus diferentes públicos por medio de la aplicación de la administración estratégica. Este objetivo es de mayor impacto si se toma en cuenta que el administrador es quien se encargará de ser el intermediario entre los productores de la cultura y las artes, los distribuidores y los consumidores finales o públicos, y mostrar cómo para ello se despliega una metodología propia que se caracteriza por el control de un proceso que está integrado por varias etapas, niveles, áreas, dimensiones y pasos.

Justificación

De lo social

Ampliar la mirada cultural y comprender la condición humana nos llevan a otra competencia deseable: entender la vida social, entender las diversas formas en que se organiza y se desorganiza, entender las formas en que se usan los recursos y las desigualdades en el acceso a los mismos, las formas en que se concretan los acuerdos sociales

¹Estudiante de la licenciatura en Administración en el Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, Veracruz, México. mavam@hotmail.com

²Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. amiranda_05@hotmail.com (autor corresponsal)

y sus procesos de institucionalización o creación de los rasgos duraderos de la vida social (Hernández, 2008). Aquí ocupan un lugar especial los medios de comunicación masiva, entenderlos y utilizarlos es propio del gestor cultural, ya que dichos medios son un espacio privilegiado para la circulación de las formas simbólicas, asunto central de la cultura. El gestor comparte con los medios de comunicación aquellas funciones mínimas que Lasswell apuntaba a mediados del siglo veinte: vigilar el entorno social, poner en relación con los actores que en él intervienen y transmitir la herencia social. La tarea es poner en relación con los actores artistas, estudiantes, transeúntes, visitantes al museo, contadores de historias, políticos, comerciantes, trabajadores, y muchos más.

Para el gestor cultural, poner en juego los propios recursos y aquellos de que dispone la sociedad implica otra competencia: la de asumirse como actor y como agente. No se trata solamente de disponer de un rol en tanto actor, sino de intervenir realmente en la vida social, lo cual es la capacidad del agente con su obrar intencionado (Giddens, 1995). Ahora bien, aprender a, o desarrollar la habilidad de, nutrirse con el estudio e investigación que realizan los académicos y los estudiosos de la cultura es otra competencia para desarrollar en el gestor cultural.

De lo estratégico

Foros y teatros con escasas audiencias, índices de lectura que arrojan resultados paupérrimos, museos que sólo se llenan el día del brindis de inauguración, temporadas de danza desairadas, eso es parte de la realidad de la cultura local, que no es una excepción a escala nacional. Frente a este escenario, muchos han volteado sus ojos al "público", ese ente amorfo y heterogéneo que debería consumir con avidez las carteleras culturales. Formar públicos para las actividades culturales representa un reto no sólo para las instituciones, sino para los creadores y, sobre todo, para los promotores y gestores culturales, quienes se encuentran con escasos referentes bibliográficos y poca documentación sobre casos de éxito (Macías, 2008)

Estos profesionales, que incluso llevan relativamente pocos años reconocidos como tales, no encuentran "formulas" que seguir; el ensayo y error se ha convertido, en la mayoría de los casos, en el único método para la creación de públicos. A esto, hay que sumar que no existe un "público" para todas las manifestaciones artísticas/culturales. De suerte que lo que ha funcionado en cine no se aplica al teatro, y quienes han avanzado en la creación de lectores poco pueden abonar a aquellos dedicados a promover las artes plásticas.

Debemos desprendernos de esta inercia y comenzar a ver la creación de públicos como un concepto que debe acompañar todas las etapas de un proyecto cultural. La creación de públicos no necesariamente tiene que ver con criterios de rentabilidad económica; a algunos proyectos los mueve el deseo desinteresado de contribuir a cambiar el perfil de nuestra sociedad. La creación de públicos es importante, en cualquier caso. La improvisación en los proyectos culturales es el mayor enemigo de éstos, y por lo tanto de sus posibles públicos. La vacuna se llama: planificación.

Es desde la práctica y la convicción de que la planeación es un buen camino que me permitirá presentarles las etapas que considero se deben incluir en un proyecto cultural: a) Planteamiento del proyecto, b) La viabilidad económica y sustentabilidad, c) Desarrollo del proyecto operativo, d) Desarrollo de públicos, e) Promoción y difusión.

De lo económico

Se ha avanzado mucho en el campo de análisis de las denominadas Industrias Culturales, Economía de la Cultura o Economía basada en la Creatividad, como se ha denominado en la mayor parte del mundo al análisis del impacto económico que tiene a actividad denominada de la creatividad como insumo esencial para la producción, inversión, empleo y comercio, etc.; se comienzan a ubicar en el centro de la arena académica, gubernamental, legislativa y de las políticas públicas (Piedras, 2008).

Este no es un fenómeno providencial, es resultado, en buena medida, de la evidencia cuantitativa que revela que la mayoría de los países desarrollados cuentan con un motor de crecimiento económico muy importante en ese sector económico cultural (Gran Bretaña y EUA con más de 8%). Algunos países de desarrollo intermedio y alta diversificación económica, pocos, a decir verdad, logran ingresar a ese selecto grupo de alto potencial, como las economías México y Brasil, con aproximadamente 7%. Para varios países de menor grado de desarrollo no existen mediciones formales, pero a partir de experiencias locales es posible aventurar que dependen intensivamente de sus recursos naturales, turismo y de su creatividad, las industrias culturales aportan aproximadamente el 10%, de la producción nacional. Así, la Cultura constituye, en sí misma, además de su valor intrínseco en términos sociales y estéticos, un motor de crecimiento y de desarrollo económicos, como lo refleja su elevada participación en el PIB, la alta productividad de sus numerosos trabajadores, y con todo, finalmente brinda al país ventajas competitivas en la interacción comercial con el resto del mundo.

Más aún, el sector cultural posee el carácter dual de generar simultáneamente crecimiento y desarrollo económicos, es decir, desarrollo económico integral. La actividad derivada de la creatividad no sólo genera empleo y riqueza, sino que además incrementa el bienestar de la población en general ya que promueve la expresión y

participación de los ciudadanos en la vida política, favorece un sentido de identidad y seguridad social y expande la percepción de las personas.

Aun con el reconocimiento de esta suerte de "toque de midas" de la cultura, es importante comenzar, a identificar o, en su caso, anticipar que en su operación no se reproduzcan problemas y vicios de operación económica, como en otros sectores de actividad económica. Es claro, vale insistir, el avance en la conceptualización que permite hoy día llamar al de la Cultura un Sector de Actividad Económica.

Ubicación del objeto de estudio

Respecto a la cultura, esta disciplina ha sido integrada para la reflexión y construcción de políticas y estrategias, puesto que la cultura como campo de acción organizada empresarialmente es un campo económico de actividad que demanda por tanto su investigación y proceso académico de formación profesional. Esto significa la necesidad y posibilidad de la consolidación disciplinar de la administración cultural que permita el capital humano e intelectual capaz investigar los escenarios estratégicos para administrar eficientemente el recurso cultural.

Desde Robert Owen (1813) hasta Edward Deming (1982) Europa y Norteamérica han trabajado intensa e interesadamente para desarrollar un saber administrativo capaz de soportar el logro de los proyectos de nación y de sociedad en sus 6 ciclos de reconstrucción; mediante la integración del ideal científico al trabajo y la empresa (F. W. Taylor, 1890 y Fayol en 1906) como medio social de perdurabilidad y crecimiento (Drucker, 2004) en marcos de calidad, competencia (Porter, 2004) y civilidad (Cortina, 1995); y, en ambientes socioculturales cambiantes de formaciones sociales diversas de emergencia estratégica (Mintzberg, 2003) que exigen una recreación y transformación de los paradigmas disciplinares de la productividad y el abordaje de un pensamiento creativo, imaginativo y estratégico.

El management se volvió característica o rasgo cultural de la vida norteamericana, instrumento y competencia social en sus sistemas productivos, objeto de mercado educativo a nivel de posgrado, los cursos continuados, más los grandes proyectos de problemas y áreas de la investigación disciplinar de la consultoría relacionada con este saber. De igual forma, el alcance de esta disciplina se reflejó en Europa, Asia e India; y llegó tardíamente a los países del tercer mundo, como una herramienta indispensable para los propósitos de progreso.

La administración como disciplina es tomada como campo académico importante para el desarrollo nacional, para la prosperidad, para la permanencia y preeminencia económica; es también asumida como factor de competitividad de país y constituida por Estados asociados a una estrategia de expansión y liderazgo mundial. También lo es para aquellos países, empresas, instituciones y asociaciones múltiples como camino seguro en el mejoramiento de los estándares de vida, de progreso, de desatraso y reculturación social, especialmente comercial y económica.

En los modelos de gestión debemos identificar la forma de organización administrativa relacionada con la

política cultural. Los estudiosos de las teorías administrativas han justificado la aparición de la administración sistemática moderna debido al proceso de racionalización de la vida que trajo consigo la revolución industrial. Existen diversas teorías administrativas, que hacen referencia a enfoques y metodologías diferentes. Sin embargo, y siguiendo a Nivón (2005), hay dos modelos que los agentes han aplicado en la política cultural: la burocracia y la gestión organizacional. Según Weber (2005), la burocracia moderna es un tipo ideal de organización y control administrativo (incluso de dominación legal) que conlleva los siguientes elementos: a) Hay un principio explícito de jerarquía; b) existe una formalización en las reglas (técnicas y normativas); c) se da una división del trabajo de manera racional a partir de

Elemento	Administración	Gestión
Ejercicio de la autoridad	Ejercicio del dominio legal, a través de una estructura jerarquizada.	Conducción de los asuntos y las acciones sociales y ejercicio de autoridad sobre una organización.
Ejecución de los procedimientos	Están sujetos a normas y controles que garantizan la correcta utilización de los recursos.	Flexible, adaptable, y utiliza el conocimiento como mecanismo de mejora continua.
Continuidad/innovación	Es un acto más mecánico, centrado en la jerarquía y en la estructura.	Se centra en la capacidad de promover la innovación sistemática del saber y su aplicación a la producción o el resultado.
División de trabajo	Se centra en el funcionamiento tradicional y piramidal.	La responsabilidad es más privada e individual.
Evaluación de resultados	Se evalúa sobre el procedimiento más que sobre el resultado.	Demanda más autonomía, a cambio de autorresponsabilización de los resultados.
Responsabilidad del trabajo	Es pública, sujeta a los procedimientos, normas y legislaciones que han de prever todas las posibles situaciones.	El derecho a dirigir y el deber a rendir cuentas

Cuadro 1 Diferencias entre la administración y la gestión.

Fuente: elaboración propia a partir de Martinell, 2001

cargos; d) su aplicación exige una racionalidad obtenida a través de una formación profesional de sus funcionarios; y

e) hay un dominio de la impersonalidad, esto es, las relaciones que se establecen son impersonales, por lo tanto, objetivas y racionales, separando así lo personal de lo institucional.

Los estados han implementado este modelo administrativo en sus políticas públicas, y las políticas culturales no son la excepción. Como se ha visto, las tendencias de la administración en la segunda mitad del siglo XX tienden a enfocarse menos en la estructura y la jerarquía y más en las personas, en la diversidad y en las coyunturas a través de la gestión. Así, la gestión de las organizaciones "reconoce las diferencias internas entre los componentes de la organización, pero busca integrarlos a partir de la diversidad" (Nivón, 2005).

La tendencia internacional actual es aplicar este modelo, que conlleva diferencias significativas entre administrar y gestionar (véase cuadro 1) que permiten lograr esa racionalidad de una manera más dinámica e incluyente, ya que la gestión implica: Capacidad de definir objetivos y diseñar el proyecto como eje y metodología de la acción. La gestión exige un cierto gusto por la autonomía para decidir el curso de la acción y libertad para resolver los problemas que emergen en la ejecución. La gestión se aproxima a una cierta creatividad en la búsqueda de alternativas e innovación con una gran sensibilidad de atención al exterior y a los procesos de su contexto. Y específicamente en el sector cultural, gestionar significa una sensibilidad de comprensión, análisis y respeto de los procesos sociales en los cuales la cultura mantiene sinergias importantes (Martinell, 2001).

Resumen de Resultados

¿Por qué tener un plan estratégico?

Si nos preguntamos por qué los planes estratégicos de cultura se han ido extendiendo, podemos pensar en algunos factores generales: a) La creciente complejidad de la cultura como materia, relacionada con aspectos como la ampliación de sus límites temáticos, o los nuevos y heterogéneos públicos, que exige dotarse de mecanismos de apoyo a la elaboración y gestión de las políticas culturales como son los planes estratégicos de cultura. b) El aumento de las demandas y necesidades culturales de la población en las sociedades desarrolladas, que exige superar la etapa prescriptora de las políticas culturales e incorporar diversos agentes al proceso de su elaboración. c) En las categorías políticas, la cultura ha adquirido más notoriedad y visibilidad, de manera que pasa a formar parte del núcleo central de las políticas públicas locales. La política cultural ha dejado de ser un espacio limitado al prestigio o a la preservación del patrimonio, por lo que requiere de instrumentos de planificación que incorporen a otros ámbitos de la administración pública y privada.

Se encontró que la primera fase de un plan estratégico existe un análisis de documentos y estadísticas llamado análisis documental, este consta de; se usan la explotación estadística y cartográfica de los datos de carácter demográfico y socioeconómico, análisis de indicadores de gasto. También se analizan los datos de formación, creación y consumo cultural, así como las actividades que se realizan en los equipamientos socioculturales.

En la segunda fase se analizan las fuentes secundarias, en esta se incluye el análisis de otras fuentes de información como pueden ser las visitas a equipamientos, las sesiones de trabajos con responsables y técnicos, las entrevistas a actores del sector cultural, etc.

La tercera fase es llamada sesiones de "pilotaje", estas suelen ser sesiones en las que los responsables de la elaboración del plan estratégico (sea una consultora externa o un responsable de la propia administración local) presentan los resultados de las dos primeras fases a los responsables de la política cultural local. En estas sesiones se contrastan y/o consensuan los resultados del análisis anterior y se perfilan las líneas de trabajo.

La cuarta fase se llama proceso abierto; es ésta una de las etapas clave de todo plan estratégico porque es la que perfila cuan ambicioso será el proceso. Entendemos por proceso abierto, todo tipo de reuniones, seminarios, mesas de debate o similares con agentes culturales (artistas, expertos, entidades, empresas, etc.). Estas actividades pueden ser organizadas por sectores o globalmente. En esta etapa el impulsor del plan estratégico de cultura decide, de facto, cuestiones claves de cómo será el plan estratégico. Los objetivos del proceso abierto pueden ser recoger opiniones, buscar el consenso sobre el diagnóstico, elaborar propuestas conjuntas o, incluso prever la implicación de los agentes en la ejecución del plan.

La última fase es llamada laboratorio; aquí, los responsables del plan estratégico elaboran el documento de síntesis del diagnóstico y las propuestas de actuación. En ocasiones puede darse una etapa de ratificación por parte de la propia administración (sea en el nivel político o en el técnico), o incluso por parte del propio sector cultural.

Las anteriores fases llevan a analizar la sostenibilidad de un plan estratégico. El plan estratégico es un recurso de la política cultural, en este sentido se puede hacer la comparación con la ecología e intentar analizar su sostenibilidad.

La planificación clásica se limita a resolver problemas técnicos. En este sentido se valora la experticia técnica que permite programar y administrar los recursos para obtener los fines bajo los criterios de eficiencia y eficacia. Como ya hemos visto, la utilización de la planificación estratégica responde, entre otras razones, a la necesidad de afrontar objetivos complejos en entornos cambiantes.

Conclusiones

Se concluye que, la planificación estratégica de cultura es una forma de abordar las políticas públicas en materia de cultura. Su base es la aplicación de las técnicas de planificación estratégica al ámbito social, económico y de políticas culturales. La planificación estratégica requiere partir del análisis y conocimiento del contexto y de sus necesidades socioculturales, para reflexionar sobre los objetivos a alcanzar a medio y largo plazo, y diseñar las estrategias para conseguirlos. Es una planificación compleja, con objetivos transversales y que puede (o no) implicar a todos los agentes y grupos de interés del tejido cultural.

Puesto que es una planificación que intenta adaptarse a la evolución del entorno, una característica importante de los planes estratégicos de cultura es que no son documentos estáticos e inamovibles, sino que cambian a medida que las necesidades culturales cambian. Así, la planificación estratégica es una actitud o una forma de ejercer la política pública y es pertinente mencionar lo importante que es desarrollar e investigar el alcance de la Administración como ciencia y su intrínseca relación con otras, en este caso el Arte y su difusión. Este sector ha dejado de ser exclusivo para aquellos que son creadores, compositores, músicos, bailarines, coreógrafos, etc., para dar cabida a otros profesionales de diferente perfil.

Recomendaciones

Se debe de considerar a la planificación estratégica como la toma de decisiones sobre cómo la organización se relaciona con su entorno y garantiza su supervivencia, viabilidad y crecimiento. Así en la planificación clásica, los objetivos son claros, internos y cuantitativos. En la planificación estratégica los objetivos son plurales y complejos porque responden a necesidades heterogéneas, incluso conflictivas, y porque deben adaptarse a un entorno cambiante.

Los objetivos de la planificación deben ser negociados y la naturaleza de su evaluación acostumbra a ser cualitativa. En la planificación clásica, la experticia técnica diseña la organización más eficiente de los recursos. La planificación estratégica incluye recursos que no son propiedad de la organización o no son gestionados directamente por ésta. Por ello necesita incorporar instrumentos de transversalidad y adoptar criterios de flexibilidad en su estructura organizativa.

Por último, en la visión clásica el acento se pone en la eficacia y la eficiencia, mientras que en la planificación estratégica el acento se sitúa en la viabilidad en un entorno cambiante, es decir su sostenibilidad. Las diferencias entre la planificación clásica y la estratégica ayudarán a evaluar la sostenibilidad, a partir del análisis realizado sobre las experiencias de planificación estratégica.

Referencias

- Cortina, Adela (1998), "Ética de Empresa. Madrid", Editorial Trotta.
- Deming, Edwards E. (1986), "Calidad, Productividad y competitividad: la salida de la crisis", Madrid, Editorial Díaz de Santos.
- Drucker, Peter F. (1999), "Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI" Bogotá, Editorial Norma.
- Drucker, Peter (1996), "La sociedad poscapitalista", Santa Fe de Bogotá, Editorial Norma., Colombia.
- Drucker, Peter F. (1978), "La gerencia de empresas", Bogotá, Casa Sudamericana.
- Fayol, Henry (1972), "Administración industrial y general" 5a edición Buenos Aires, El Ateneo
- Giddens, Anthony (1984) "La Constitución de la Sociedad. Bases para la teoría de la estructuración" Amorrortu Editores, Buenos Aires, 1995
- Hernández Barba, Alfonso (2008), "El gestor cultural en formación continua ¿competente para qué?", en Gestión Cultural: Una visión desde la diversidad, México: Universidad de Guadalajara
- Macías, Nubia (2008), "Planear para formar públicos", en Gestión Cultural: Una visión desde la diversidad, México, Universidad de Guadalajara
- Martinell, Alfons (2001), "Relación entre políticas culturales y políticas educativas una reflexión entre la necesidad y la dificultad", en Jornadas sobre políticas culturales y educación, Girona: Cátedra UNESCO, Universitat de Girona.
- Martinell, Alfons (2001), "La gestión cultural: singularidad profesional y perspectivas del futuro", España: Cátedra UNESCO de Políticas Culturales y Cooperación.
- Mintzberg Henry, Quin James, Voyer John (1997), "El proceso estratégico: Conceptos, contextos y casos. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1ª Edición. México D.F.
- Nivón Bolán, Eduardo (1998), "Cultura urbana y movimientos sociales", México, CONACULTA-UNAM
- Owen, Robert (1813), "Ensayos sobre la educación del trabajador: una nueva visión de la sociedad", Barcelona: Hacer, 1982.

Piedras, Ernesto (2008), “Algunos riesgos en la agenda de la política pública de la economía de la cultura”, en *Gestión Cultural: Una visión desde la diversidad*, México: Universidad de Guadalajara.

Porter, Michael (1982). “Estrategia competitiva”, México, Cecsá

Rodríguez, A (2018) Modelo de Lasswell: en qué consiste, elementos, ventajas y desventajas. Recuperado 24 de julio de 2018. Disponible en <https://www.lifeder.com/modelo-lasswell/>

Taylor, F. Winslow (1973) “Principios de la administración científica”, Buenos Aires, Editorial el Ateneo.

Weber, Max (2005), “Economía y sociedad”, México: FCE

Notas Biográficas

José Roberto Nava Morales es egresado de la licenciatura en Ciencias Atmosféricas de la Universidad Veracruzana, es coautor del artículo intitulado: “Análisis de eventos meteorológicos extremos para el período invernal 2009-2010 en la región X Golfo Centro, México” presentado en el *XVI Congreso Brasileño de Meteorología “La amazonia y el clima global”* como conferencia en la ciudad de Belém do Pará, Brasil en 2010. Actualmente es estudiante de la licenciatura en Administración en el Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana.

El **Dr. Alejandro Echevarría Miranda** es académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana. Ha publicado varios artículos en el portal electrónico eumed.net, en la *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* y en el libro *Ejercicio ético y responsable de la Auditoría en Empresas y Gobierno*.

EL ESTILO DE VIDA Y SU ASOCIACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DE ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD SANTA MARÍA RAYÓN BICENTENARIO (2018)

M. C. Teresa Marisol Navarrete Sánchez¹, PH. D. Mario Enrique Arceo Guzmán²,
Dr. en C. Alberto Ernesto Hardy Pérez³

Resumen-- Analizar la asociación del estilo de vida y su calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en el Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayón Bicentenario, 2018. El estudio es analítico, observacional, prospectivo, transversal. Se aplicó prueba Chi cuadrada con nivel de confianza de 95%, con resultado de $X^2=43.6$ encontrando asociación estadísticamente significativa, se encontró que 39% tiene estilo de vida favorable y 17% una calidad de vida muy satisfecha, el 61% tiene estilo de vida desfavorable. El estilo de vida favorable se asocia con calidad de vida satisfecha, 39% estilo de vida favorable, 61% estilo de vida desfavorable, 21% calidad de vida muy satisfecha.

Palabras clave---- Estilo de vida, calidad de vida, pacientes.

Introducción

El consumo de sustancias dañinas, son una fuente de problemas de salud pública y dan lugar a diferentes clases de cánceres, enfermedades del aparato respiratorio, cardiopatía isquémica y enfermedades cardiovasculares, etc.^{1, 2}

La Diabetes Mellitus es una enfermedad de impacto epidemiológico que ocupa a nivel mundial los primeros lugares en morbilidad y mortalidad, cerca del 50% de los fallecimientos ocurrieron en personas menores de 60 años, lo que equivale a 2.3 millones de muertes en este grupo de edad, el tratamiento no farmacológico de la diabetes se fundamenta en la modificación del estilo de vida que incluye una alimentación saludable y la realización de ejercicio físico aeróbico, habitualmente caminata diaria (30-45 minutos) 5 veces a la semana, supresión del hábito tabáquico y educar al paciente para que lleve a cabo un tratamiento adecuado y oportuno, con lo que se disminuirían las complicaciones secundarias, ya que solo el 21.5% aceptan seguir de manera adecuada el plan de alimentación y 6% hacer ejercicio.³

El estilo de vida se define como los procesos sociales, los hábitos y comportamientos de los individuos y grupos de población que conllevan a la satisfacción de las necesidades humanas para alcanzar el bienestar y la vida.^{4, 5}

El estilo de vida se clasifica en factores modificables y no modificables, los modificables son aquellos originados por acciones que dependen de la voluntad del individuo y pueden ser modificados al conocer las consecuencias de dichas acciones, los factores no modificables no pueden ser controlados o prevenidos por el individuo tales como las enfermedades hereditarias, la edad y el género.⁶

La Organización Mundial de la Salud define la calidad de vida como la percepción que un individuo tiene de su lugar de existencia, en el contexto de su cultura y del sistema de valores en los que vive.^{7, 8}

Descripción del Método

Diseño de Estudio

El Estudio fue analítico, observacional, prospectivo, transversal. Se realizó en el Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayón Bicentenario, a un total de 100 pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Para los criterios de inclusión se incluyeron a los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, en edad de 35-70 y más años, los que aceptaron de manera voluntaria participar en la investigación, y pacientes adscritos.

En los criterios de exclusión se excluyeron a los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, pacientes con diabetes gestacional, a menores de 35 años, y aquellos que no desearon concluir con las preguntas.

¹ M.C. Teresa Marisol Navarrete Sánchez es Médico Residente de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. tsol_mary@hotmail.com

² . PH. D. Mario Enrique Arceo Guzmán es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. marceo2002@gmail.com

³ Dr. en C. Alberto Ernesto Hardy Pérez es Profesor y Coordinador de Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. hardy.alberto@yahoo.com

Para la recolección de los datos, se realizó una entrevista estructurada durante su consulta a los pacientes con diabetes tipo 2 que acudieron a recibir atención médica del programa próspera y de población abierta que cuenta con expediente clínico en la unidad, además se les informo sobre la realización de la presente investigación y en aquellos que aceptaron se les procedió a entregarles un consentimiento informado donde colocaron su firma o huella digital, posteriormente les realizo una cedula de datos sociodemográficos conformada por nombre, género, estado civil, edad, religión, ocupación y escolaridad.

El primer Cuestionario que se les realizó lleva por nombre IMEVID (Instrumento para medir el Estilo de Vida en Diabéticos) que consta de 25 ítems, las puntuaciones de cada sección se transforman a una escala de 0 a 100, contiene 2 ítems finales que califican la percepción del paciente acerca de su calidad de vida de manera global, con un rango de 1(mínima) al 7 (máxima), y la severidad de la diabetes con un rango del 1 (ninguna severidad) al 7 (extremadamente grave), los cuales se suman para otorgar la calificación de 80 a 100 favorable y menor de 80 desfavorable.

El segundo Cuestionario que se aplico fue el de Instrumento Calidad de Vida Especifico para paciente con diabetes mellitus tipo 2 está formado por 46 ítems distribuidas en 4 dimensiones : Satisfacción (15 preguntas), Impacto (20 preguntas), Preocupación social/vocacional (7 preguntas) y Preocupación relativa a la diabetes (4 preguntas), la puntuación total de cada sujeto en la escala es de la suma de las puntuaciones que son 1=Muy satisfecho, 2=Bastante Satisfecho, 3=Algo Satisfecho, 4=Poco Satisfecho, 5=Nada Satisfecho, si en todas las preguntas el paciente se halla muy satisfecho, tendrá una puntuación global de 15; es decir se trata de un paciente muy satisfecho en todos sus actos.

El estudio se apego a las consideraciones éticas delimitadas por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el diario oficial de la federación, con apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 y a la declaración de Helsinki.

Análisis Estadístico

El análisis se realizó a través de estadística descriptiva para las variables sociodemográficas e inferencial para buscar la asociación. Se utilizó el paquete estadístico Microsoft Excel 2010©.

Resultados

Se realizó una investigación con las variables de estilo de vida y la calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la cual se aplicó prueba Chi cuadrada con nivel de confianza de 95%, con resultado de $X^2=43.6$ encontrando asociación estadísticamente significativa, se encontró que 39% tiene estilo de vida favorable y 17% una calidad de vida muy satisfecha, el 61% tiene estilo de vida desfavorable y 3% una calidad de vida muy satisfecha

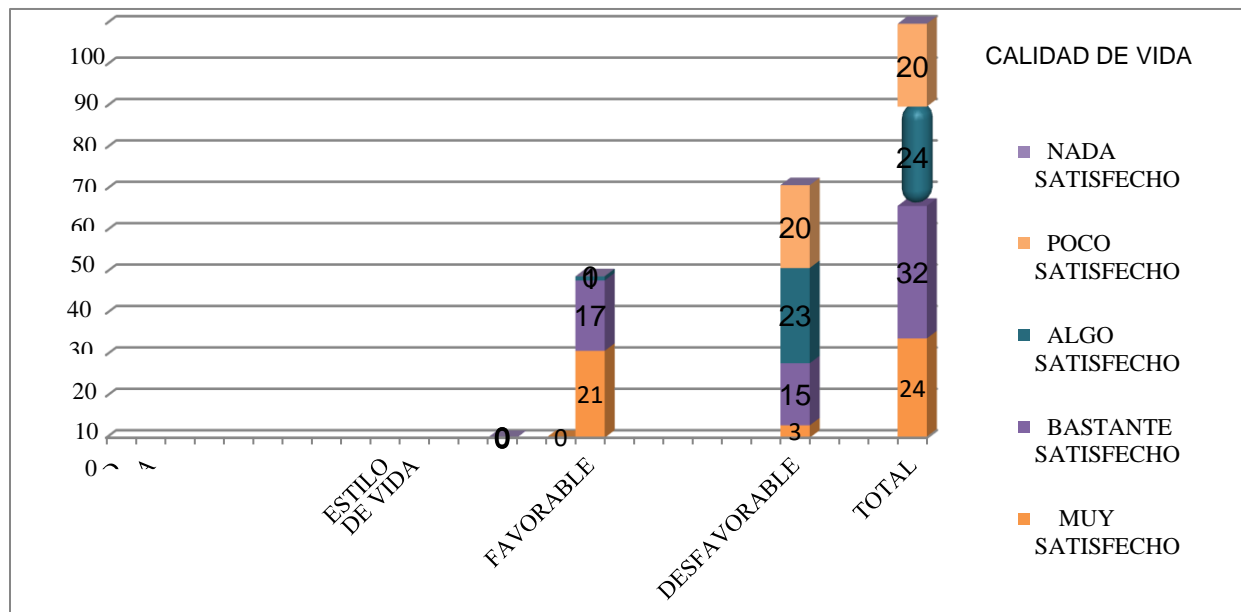


Figura 1. Estilo de vida y su asociación con Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayón Bicentenario.

El estilo de vida por género se encontró que el 71% pertenecen al género femenino y el 29%, son del género masculino, se detectó que un 31% del género femenino cuentan con un estilo de vida favorable, mientras que el 40% del género femenino se mostró con un estilo de vida desfavorable

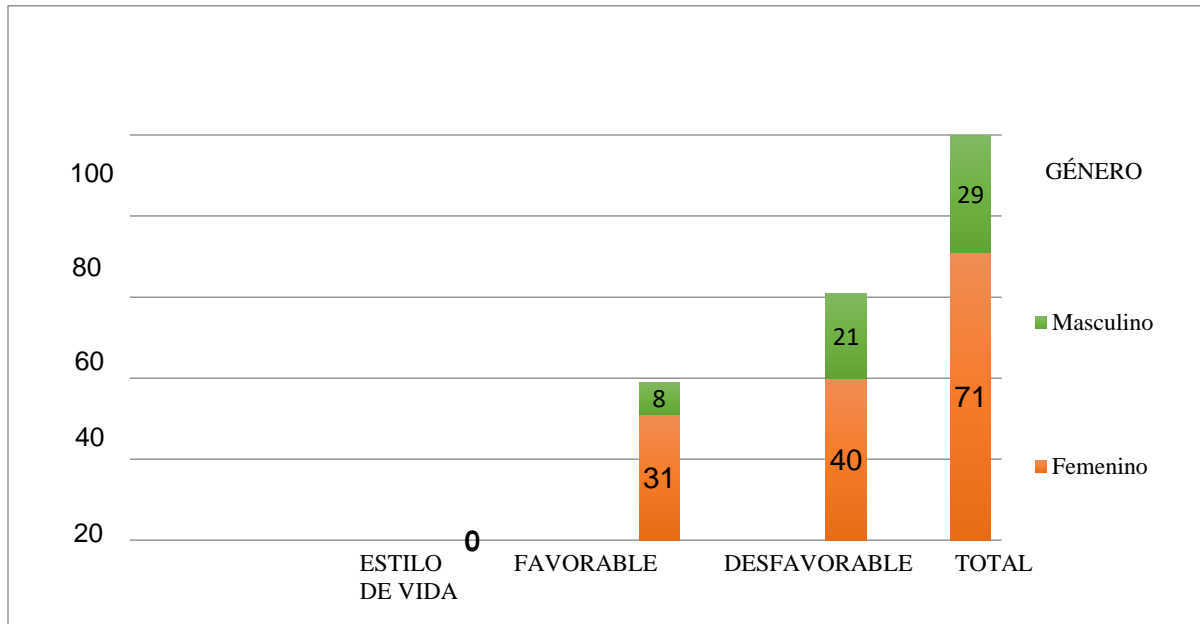


Figura 2. Estilo de vida asociado al género

Con relación de calidad de vida por escolaridad se halla que el 43% de los pacientes con diabetes mellitus tienen la primaria incompleta, el 8% cuenta con calidad de vida muy satisfecha, el 18% se encuentran en bastante satisfecho.

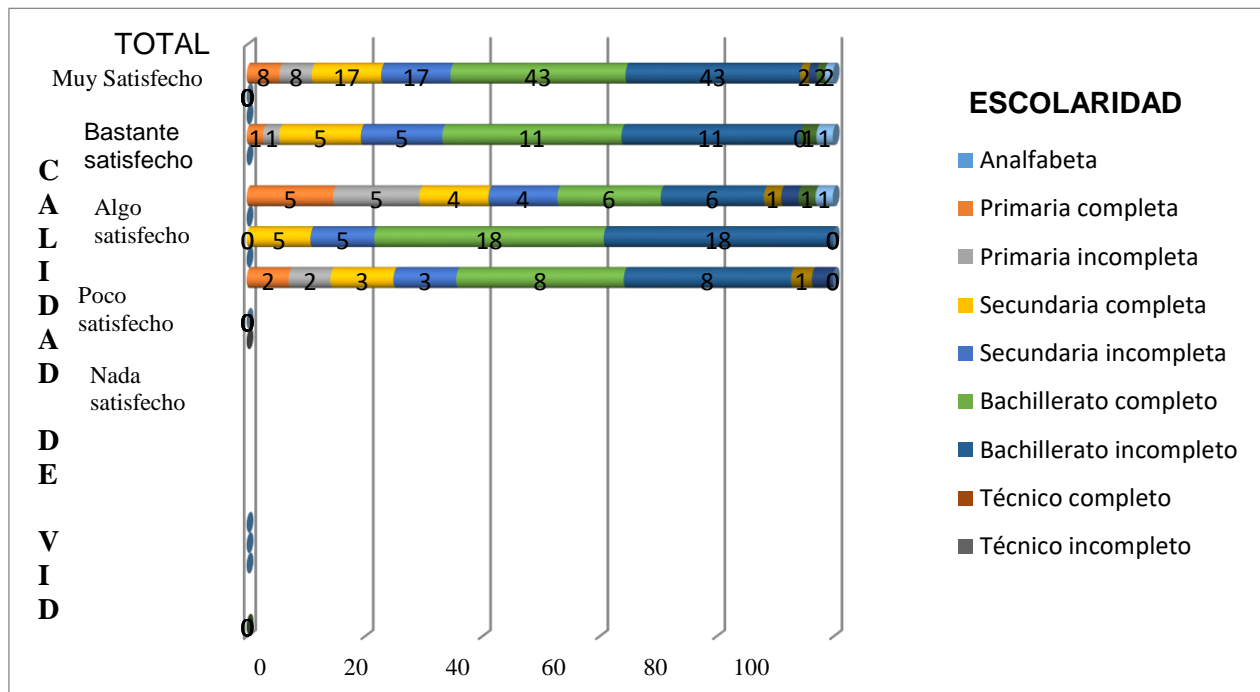


Figura 3. Calidad de vida asociado con la escolaridad.

Se aplicó la prueba de Chi cuadrada para conocer la asociación del estilo de vida y la calidad de vida que son variables cualitativas, con un resultado de $X^2=43.6$, con un valor de significancia de 0.05% y 3 grados de libertad, por lo que nos indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto hay asociación estadísticamente significativa entre el estilo de vida y calidad de vida.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio aplicado a un total de 100 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud Santa María Rayón Bicentenario, se llega a las conclusiones siguientes:

Con los resultados obtenidos en el análisis estadístico, se concluye que el estilo de vida favorable se asocia con la calidad de vida satisfecha en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, del Centro Especializado de Atención Primaria a la salud Santa María Rayón Bicentenario.

Se encontró que el 39% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tienen un estilo de vida favorable mientras que el 61% cuenta con un estilo de vida desfavorable.

Mientras que el 21% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tienen un estilo de vida favorable que lo mantiene con una calidad de vida muy satisfecha, el estilo de vida por género se encontró que el 71% pertenecen al género femenino y el 29%, son del género masculino, se detectó que un 31% del género femenino cuentan con un estilo de vida favorable, mientras que el 40% del género femenino se mostró con un estilo de vida desfavorable.

Se observó que en el estilo de vida por estado civil el 56% del género femenino el 29% corresponden que son casadas y tienen un estilo de vida favorable, el 27% son casadas contando con un estilo de vida desfavorable.

El estilo de vida con respecto a religión se encontró que el 37% de la religión católica presentó un estilo de vida favorable y el 58% de católicos tiene un estilo de vida desfavorable.

El estilo de vida con la escolaridad, se observó que el 44% cuentan con la primaria incompleta, pero el 19% de este grupo, tiene un estilo de vida favorable y el 25% tiene un estilo de vida desfavorable.

La calidad de vida por género se observó que el 71% pertenecen al género femenino y el 29% son del género masculino, hallando que un 25% del género femenino presentan una calidad de vida de bastante satisfecha, y en el género masculino solo el 9% cuenta con una calidad de vida de algo satisfecho, sobresaliendo el género femenino con una calidad de vida de bastante satisfecho lo cual se refleja actualmente en la esperanza de vida en la mujer que es mayor que en la del hombre.

Con relación de calidad de vida por escolaridad se halla que el 43% de los pacientes con diabetes mellitus tienen la primaria incompleta, el 8% cuenta con calidad de vida muy satisfecha, el 18% se encuentran en bastante satisfecho.

Unas de las barreras identificadas en esta población, es el nivel de escolaridad de los pacientes ya que es un factor que puede influir en sus estilos de vida.

La mayor prevalencia es de los estilos desfavorables con calidad de vida bastante satisfecha, lo cual a corto plazo producirá mayor gasto en atención médica.

Recomendaciones

La relación médico paciente tiene un papel muy importante en el éxito o fracaso en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, ya que este influye en el estilo de vida y calidad de vida, para poder prevenir complicaciones diabéticas, por lo cual se debe de fomentar la educación en ampliar el conocimiento de su enfermedad, que pueda adquieran hábitos que lo mantengan saludable y poder conllevar así a una esperanza de vida más larga, y con las mejores condiciones en su proceso de salud-enfermedad.

Se debe capacitar al personal de salud en poder llevar un proceso de comunicación adecuado en que pueda identificar, pero sobre todo involucrarse con el paciente en conocer ese entorno que lo rodea y poder crear estrategias que permitan educarlo a tener un estilo de vida favorable y que lo ayude a una mantener una calidad de vida satisfecha, se deben de crear herramientas que permitan realizar cambios que mejoren la salud en los pacientes.

Es importante conocer los estilos de vida y que se integren desde el primer nivel de atención, fomentarlos, incluirlos y persuadir a los pacientes a que formen parte de su vida, ya que durante la investigación del presente estudio se pudo observar que los pacientes no cuentan con la suficiente información de su enfermedad a lo cual hace aún más difícil que puedan tener una confianza y una adecuada comunicación con el médico o el personal de salud, es importante detectar todos los determinantes sociales de los individuos para poder realizar cambios como especialistas en salud

pública, e impartir pláticas y talleres con técnicas de comunicación y empoderamiento y de estilos de vida, al personal de salud para lograr una mejoría en su área laboral.

Se debe detectar y notificar a los pacientes con diabetes mellitus en caso de tener estilos de vida desfavorables y brindarles apoyo nutricional, psicológico, médico de manera mensual para poder llevar un control de su estado de salud y evaluar la mejora constante, así como fomentar la actividad física en el paciente con diabetes mellitus y motivarlo a seguir, para que pueda adquirir hábitos saludables que conserve para siempre, y evitar el deterioro de la calidad de vida.

Referencias

- 1.- Nawas, M. El Estilo de Vida. Redalyc, 2010; Volumen 3 (1), pp 91-107.
- 2.- Estilos de vida saludables. [En línea] [Accesado: septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.hbsc.es/pdf/form/tema2.pdf>
- 3.- Álvarez, L. Los estilos de vida en salud: del individuo al contexto. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, 2012; Volumen 30(1), pp 95-101.
- 4.- Guerrero L. Estilo de vida y salud: un problema socioeducativo. Redalyc, 2012; volumen 14 (49), pp 287-295.
- 5.- García Peña, MC. La calidad de vida en el paciente diabético tipo II y factores relacionados. Rev Med IMSS 2015; 33:293-298.
- 6.- Amador, M. Factores asociados al auto-cuidado de la salud en pacientes diabéticos tipo 2. Medicina Familiar 2017; 9: 99-45.
- 7.- Barrios, S. Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista Médica del IMSS 2014; 42: 109-116.
- 8.- Ardila, R. Calidad de vida: una definición integradora. Redalyc, 2013; Volumen 25 (2), pp 161-164.

LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA COMO PILAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA RURAL

Dra. Leticia Guadalupe Navarro Moreno¹ y Lic. Judith Regules Carrasco²

Resumen—En este artículo se muestra una parte del trabajo desarrollado en una escuela Telesecundaria rural localizada en una comunidad enclavada en una de las sierras que forman parte del estado de Oaxaca y en donde más del 85% de los pobladores hablan su lengua materna (el chinanteco). Es en estas comunidades donde las bondades que puede proporcionar el método científico no se encuentran al alcance de las personas. El proyecto “La ciencia en tu comunidad” tiene como objetivo acercar el conocimiento científico a los estudiantes de educación básica de localidades rurales de la región de Tuxtepec. Este trabajo se enfocó en tres ejes principales, aquí se muestran los resultados del bloque químico. Los alumnos usaron materiales preparados, así como adecuaciones a los mismos dependientes de los materiales encontrados en su localidad. Cada sesión estuvo integrada por las partes: introductoria, experimental, recolección de datos y dos sesiones elaboradas con el fin de evaluar el progreso de los estudiantes. La adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades fue mayor en las alumnas de los dos primeros grados. Los varones mostraron apatía debida posiblemente al cambio de gustos o su necesidad de trabajar para ayudar al sustento de sus hogares.

Palabras clave—Ciencia, educación, química, comunidad rural.

Introducción

Dentro de su libro “La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México” Flores-Camacho (2012) menciona que México es un país alejado de la ciencia y de la tecnología y que en la educación básica, las clases de ciencia son prácticamente inexistentes o si se dan se basan en el dictado y la memoria. Como él, muchos autores han mencionado que la enseñanza de la ciencia debe ser una profesión creativa, intrincada y multifacética con la finalidad de ayudar a otros a aprender y apropiarse de nuevas ideas, desarrollar habilidades y procedimientos, así como fomentar actitudes y valores para lograr mejores ciudadanos (Charpak et al. 2002., Martins et al. 2006., Flores-Camacho, 2012., Navarro, 2016 y Matthews, 2017).

En nuestro país, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha hecho muchos esfuerzos para ir reformulando la forma en la cual se puede enseñar ciencia en nuestro país. Así en 2006 estableció el Programa de Estudios de Ciencias para la Educación Secundaria en donde se mencionó que era preciso proporcionar una educación científica a los alumnos de secundaria debido a que gracias a ello, los alumnos podrían desarrollar habilidades del pensamiento científico; reconocer a la ciencia como una actividad humana en constante cambio; aceptar que esta actividad tiene relación con el ambiente que los rodea y que pudieran concientizarse de que los fenómenos naturales pueden ser estudiados en base a los conocimientos científicos entendiendo que lo que pase en el ambiente tendrá una repercusión innegable en todos los seres vivos (Flores-Camacho, 2012; Mascarell y Vilchis, 2016, y Torres y Solbes, 2016).

Sin embargo y a pesar de múltiples esfuerzos, la educación científica en el nivel básico no ha podido llegar a muchas localidades, como las rurales, las indígenas o las marginadas. Sin embargo en muchos países, entre ellos el nuestro, se han realizado esfuerzos por parte de instituciones o de manera individual para tratar de llevar la ciencia a los alumnos. Varios grupos han desarrollado una serie de estrategias dirigidas a la enseñanza de la ciencia en alumnos de secundaria. Por ejemplo, en 2008 el grupo de Szigety enseñó un concepto físico a alumnos de 16 y 17 años usando la metodología constructivista llegando a la conclusión de que los alumnos aprenden mejor al hacer las cosas (Szigety et al. 2008). López en 2009 reportó una actividad dentro del área de la microbiología en el cual llevó a los alumnos a comprender los beneficios y los efectos tóxicos de algunas bacterias (López, 2009). Un grupo que trabajó con estudiantes el tema de estequiometría llegó a la conclusión de que los alumnos aprenden ciencia cuando las ideas que surgen en el aula se comprueban mediante el desarrollo de experimentos ya que la curiosidad aumenta al llevar a cabo las actividades en el laboratorio (Moreno et al. 2009). Otros grupos han trabajado con temas como el modelo de Lewis, reacción química, materia, fermentaciones, educación ambiental y las matemáticas y todos llegaron a la conclusión, de forma separada, de que los alumnos disfrutaban realizando experimentos y por ello el aprendizaje es más significativo. De la misma manera afirman que el uso de las matemáticas amplía el grado de comprensión de los diferentes

¹ La Dra. Navarro Moreno es Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular “B” y responsable del Proyecto “La Ciencia en tu Comunidad de la Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec. Oaxaca, México. Lgnavarrom@hotmail.com. Autor correspondiente.

² La Lic. Judith Regules Carrasco es egresada de la Licenciatura en Ciencias Químicas de la Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec. Actualmente trabaja en la presidencia Municipal de Tlacoatzintepec, Oaxaca, México.

fenómenos (Herreño et al, 2009., García, 2009., Valladares, 2010., Borat y López, 2010., Calafell y Banqué, 2017).

Por otro lado, algunos investigadores han estudiado los procedimientos y las técnicas que se podrían aplicar dentro del proceso de la enseñanza de las ciencias. Arriasecq y sus colaboradores analizaron la manera de impartir la asignatura de física mediante un trabajo secuencial y concluyeron que para poder llevar a cabo un trabajo de esta forma es necesario encontrar la coherencia entre las diversas perspectivas teóricas utilizadas para elaborarla (Arriasecq et. al, 2017). Marzábal analizó la pertinencia de los libros de texto de química y su uso por lo docentes de secundaria. Al terminar su estudio mencionó que las limitaciones de los libros de texto recaen en que no son claros, ni lógicos y que no conectan al estudiante con el mundo real, además de que a los alumnos se les dan los conocimientos sin enfrentarlos a la parte experimental. Este trabajo se concluyó afirmando que se deberá comenzar a pensar en la química no como un conjunto de conceptos que deben ser asimilados por el estudiante, sino como un conjunto de conocimientos que tengan sentido para el estudiantado en la medida en que le permitan afrontar preguntas o situaciones problemáticas que pueda percibir como relevantes (Márzabal e Izquierdo, 20017). En junio de 2017 Ignacio García y su grupo reportaron un trabajo en el cual analizaron las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias por parte de futuros profesores. En base a sus observaciones los autores programaron y desarrollaron actividades, trabajaron con los contenidos del curriculum, motivaron a los alumnos y les relacionaron el mundo académico con su vida cotidiana. De la misma manera se impulsó la educación ambiental en ciencias experimentales en escuelas rurales utilizando los recursos que se les ofrecían para desarrollar sus actividades y enseñar a sus futuros alumnos (García et al. 2017). El grupo de Rivero, en el mismo año, realizó un trabajo relacionado con el conocimiento de los maestros en la enseñanza de las ciencias. El enfoque adoptado reveló que el cambio de conocimiento de los futuros maestros ha sido gradual y que han logrado relacionar esta actividad con el proceso de investigación escolar (Calafell y Banqué, 2017).

En nuestro país, en el estado de Yucatán se llevó a cabo una experiencia relacionada con la escuela rural indígena y se mencionó que trabajar en ellas resulta muy complejo debido a que su estructura esta conformada por un profesor para todos los grados por lo que la atención hacia los niños resulta más difícil. Después de analizar las condiciones de enseñanza y todos los problemas relacionados con lo mismo, se llegó a la conclusión de que se deben analizar las opiniones de quienes se encuentran en estas escuelas y orientar los principios pedagógicos a la práctica docente en las escuelas rurales (Leo y Cortés, 2017).

Por otro lado, dentro de la Universidad del Papaloapan se ha desarrollado, desde finales del año 2007 el proyecto de investigación “La ciencia en tu comunidad” el cual se desarrolla dentro de escuelas primarias de diversas comunidades de la región de Tuxtepec, Oaxaca. Como resultados de este trabajo se han obtenido materiales didácticos como manuales de experimentación, diversas hojas de trabajo y una gran diversidad de metodologías experimentales que se han aplicado, modificado y ajustado ciclo tras ciclo escolar (Rodríguez,2012, Navarro, 2015). Usando varios de los materiales generados se inició un trabajo de enseñanza de las ciencias en alumnos de una telesecundaria rural durante el ciclo escolar 2016-2017 dentro de la comunidad de Tlacoatzintepec, poblado localizado al noreste de la región de la Cañada, en el Distrito de Cuicatlán, se reconoce como el municipio 182 de Oaxaca. en esta comunidad existen dos telesecundarias y se encuentra catalogada como una zona de alta marginación (INEGI, 2015).

Descripción del Método

Descripción de la escuela con la cual se trabajó.

Este trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la escuela Telesecundaria de la comunidad. Esta se encuentra a 15 minutos de la zona poblada por lo que los alumnos deben caminar un largo trecho para llegar. La escuela se encuentra formada por cuatro aulas, una sala de cómputo, la dirección y dos baños secos. Existe un maestro por cada grupo y un director con grupo. Las actividades se desarrollaron con los alumnos de los tres grados en horario extra clase. Las actividades estuvieron conducidas por una alumna egresada de la Licenciatura en Ciencias Químicas de la Universidad del Papaloapan, ubicada en la región de Tuxtepec en Oaxaca.

Conducción del estudio.

Las actividades fueron divididas en secciones y en cada sección se llevaron a cabo procedimientos experimentales que estuvieron integrados por diferentes acciones. Al inicio de las sesiones los estudiantes fueron introducidos a los temas mediante una pequeña explicación relacionada con el o los conceptos necesarios para entender el por que de cada actividad. Después se les proporcionaron los materiales de laboratorio necesarios y las hojas de registro requeridas para llevar a cabo los registros de sus observaciones y, en algunos casos, contestar algunos ejercicios de evaluación. Las sesiones que se relataran en este trabajo correspondieron al bloque químico, el cual incluyó los

temas: soluciones, diluciones, mezclas y reacciones químicas. Estos temas fueron adecuándose a las condiciones de la comunidad. Es decir, algunas veces las muestras empleadas fueron cambiadas por compuestos u objetos propios de su región, ya que algunas de las muestras requeridas no se podían obtener en la zona. Las actividades se dividieron en tres secciones las cuales fueron: “experimento”, “para que te quede más claro” y “ahora te toca a ti”. La primera y la segunda se enfocaron en proporcionar las bases teóricas y experimentales relacionadas con el tema; la última sección se usó para evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos. Estos resultados fueron evaluados mediante la técnica de análisis de contenido cuantificándose de forma porcentual. El tema solución estuvo integrado por dos secciones experimentales y dos de “ahora te toca a ti”. Dentro del tema de dilución se establecieron dos secciones experimentales y dos de “ahora te toca a ti”. Para el tema de mezclas, se establecieron dos tipos, el primero de mezcla de sólidos integrado por 3 experimentos y dos secciones “ahora te toca a ti”; el segundo fue mezcla de soluciones que fue compuesto por un ejercicio, un experimento y una sección “ahora te toca a ti”. Finalmente, el tema de reacción química se integró por las secciones: ¿Cómo se infla un globo? Y reacciones frías y calientes, ambas compuestas por un experimento y una sección “ahora te toca a ti”.

Resultados.

Tema 1. Soluciones.

En este caso se llevaron a cabo dos soluciones, una concentrada y una diluida. Se elaboraron con un colorante natural extraído de hojas del chayote y semillas de achiote. Los alumnos aprendieron a diferenciar el tipo de solución usando como indicador la intensidad del color. El 100% de los alumnos relacionaron la intensidad del color con el tipo de solución de forma correcta. Las alumnas de primero y segundo grado añadieron en sus observaciones que la solución diluida es a la que se le coloca más agua. Llevaron a cabo un segundo experimento usando un colorante artificial y procedieron a hacer un análisis físico y uno de degustación ya que los colorantes fueron polvos para hacer agua de sabor. Más del 80 % de los alumnos de los tres grados lograron identificar de forma correcta cada tipo de solución tanto de forma física como en el sabor. En este último caso, del 33 al 67% de los alumnos indicaron que la solución concentrada estaba muy dulce pero que al ponerla más agua el sabor cambió. De la misma forma del 44 al 100% de los alumnos mencionaron que una solución diluida fue aquella que estaba menos dulce o no tenía sabor. Para la evaluación individual y dentro de la actividad “ahora te toca a ti” los alumnos ejemplificaron las dos soluciones usando confeti. Los porcentajes de acierto variaron en función del grado. En primer grado del 20 al 33%, en segundo grado 11 a 33 % y para tercer grado 70 a 100% de los estudiantes realizaron de forma acertada el ejercicio relacionado con la solución diluida. Para la solución concentrada los porcentajes de ejecución correcta de la actividad fueron: 20 a 40 % en primero, 67 a 78 % en segundo y del 60 al 100% en tercer grado.

Tema 2. Dilución. En este apartado se usaron los mismos materiales de experimentación que en el anterior. Este tema resultó más complicado de entender que el anterior. Una vez dada la introducción se procedió a realizar los experimentos con los colorantes empleando tubos de ensayo y pipetas, colocando los volúmenes correspondientes de agua en una serie de tubos para ir colocando, de forma continua, un volumen igual de agua tubo por tubo. En general los estudiantes afirmaron, en sus conclusiones que la solución concentrada fue la de color más fuerte y que en los tubos subsecuentes el color fue disminuyendo hasta llegar a una solución diluida. Como se puede ver los estudiantes pudieron retomar los conceptos aprendidos en el primer tema. Como experimento número dos realizaron diluciones usando bicarbonato de sodio y fueron registrando la producción de las burbujas en función de la dilución. Dentro de la sección “Para que te quede más claro” los alumnos relacionaron columnas que contenían dibujos y palabras y también contestaron un cuestionario de tres preguntas relacionadas con el tema. La primera pregunta fue ¿Qué características tiene una solución concentrada? Del 67 al 100% de los estudiantes respondieron que es aquella que tiene poca agua y que es una solución que tiene más colorante. La segunda pregunta fue ¿Qué características tiene una solución diluida? En este caso del 45 al 100% del alumnado contestó que es una solución con mucha agua y menos colorante. Finalmente, la tercera cuestión fue ¿Cómo puedes convertir una solución concentrada en una diluida? Del 20 al 100% de los alumnos mencionaron que este tipo de soluciones se obtienen al hacer diluciones. La sección de evaluación “Ahora te toca a ti” estuvo conformada por una sopa de letras en la cual debieron identificar 10 palabras relacionadas con el tema de dilución. El 100% de los alumnos realizaron la actividad de forma correcta. Esto fue un indicativo para afirmar que los estudiantes, en general, pudieron entender el concepto que fue estudiado.

Tema 3. Mezcla.

Mezcla de sólidos. En esta sección se trabajó con confeti. En una primera instancia se les explicó el concepto de mezcla entre diferentes sólidos. Para llevar a cabo las actividades se les pidió usar confetis. Ellos los elaboraron usando hojas que pintaron de diferentes colores o, en algunos casos, los estudiantes los dibujaron. Una vez que fueron colocados en el dibujo de un vaso de precipitados, que ellos también hicieron, se procedió a separar los diferentes confetis y colocarlos en tantos recipientes como pudieran usar. Los alumnos realizaron sus observaciones y un

estudiante de primer grado indicó que el arcoíris es una mezcla de colores. El experimento número dos consistió en mezclar semillas. En este caso se les explicó la diferencia entre una mezcla homogénea y una heterogénea. De igual forma primero realizaron la mezcla y después separaron las semillas que la formaron. Se les plantearon dos preguntas, la primera fue ¿Qué tipos de semillas encontraste en la mezcla? Al responder esta pregunta mencionaron las semillas que ellos conocen y consumen en su dieta diaria: arroz, avena, lentejas, sopa y alpiste., la segunda pregunta consistió en pedirles que diferenciaron los tipos de mezclas y ellos respondieron correctamente. El tercer experimento consistió en realizar una mezcla con polvos finos como azúcar, sal, chile piquín y café. En este caso, los alumnos hicieron una prueba sensorial con sus muestras por separado y posteriormente, cuando realizaron la mezcla. El 100% de los estudiantes identificaron cada una de las mezclas como homogéneas y las combinaciones que hicieron fueron de dos o tres muestras (azúcar más sal; azúcar más chile piquín, café más azúcar, etc). El experimento 2 consistió en realizar una mezcla de azúcar, sal y chile piquín. Los estudiantes reconocieron el sabor mencionando que era parecido a un dulce que les vendían en la escuela y que se llama “miguelito”. Como actividad extra clase dentro de la sección “Ahora te toca a ti” los alumnos realizaron varias mezclas, entre ellas mencionaron: café y sal; cemento, harina y avena; polvo de gelatina y polvo para preparar agua de sabor. De la misma manera se les dejó que hicieran mezclas heterogéneas, de dos o tres componentes. Entre sus mezclas mencionaron lentejas más avena; lentejas, avena y arroz, coco más naranja; coco, naranja y sandía; arroz más lentejas y finalmente frijol, fideos y arroz. De forma adicional, y para evaluar sus conocimientos, se les hicieron seis preguntas, las dos primeras relacionadas con los conceptos de mezcla homogénea y heterogénea, en la tercera y la cuarta se les pidieron ejemplos de ambas mezclas y las dos últimas preguntas estuvieron dirigidas a cuestionarles como formaron las mezclas. Los alumnos mencionaron que una mezcla homogénea es aquella en la cual no se pueden separar sus elementos, mientras que en una heterogénea no. Dieron varios ejemplos de ambos tipos de mezclas realizadas en sus casas y de la misma manera explicaron como realizaron cada una de ellas.

Mezcla de soluciones. Esta actividad fue llevada a cabo usando los colores primarios, los cuales fueron mezclados para obtener los secundarios. Los alumnos realizaron varias mezclas obteniendo los colores secundarios y, a partir de ellos, otros colores resultantes. Se les proporcionó una hoja de trabajo para que ellos lograran obtener el color solicitado y a base de ensayos de prueba y error lo lograron. Finalmente dibujaron un arcoíris usando los colores primarios.

Tema 4. Reacción química. En este caso se les explicó que las reacciones químicas son procesos que se llevan a cabo en todos lados, tanto en las industrias, los hogares o dentro de nuestros cuerpos. En este caso se les introdujeron los conceptos de experimento control y problema. Los alumnos de primer y segundo grado tuvieron más dificultades para entender el concepto ya que nunca lo habían escuchado. Los alumnos de tercer grado entendieron mejor el concepto debido a que ya lo habían estudiado en sus clases de química. Los experimentos llevados a cabo se realizaron con muestras de papa, chayote, hígado de pollo y leche. En el caso del experimento control, trozos de las muestras fueron colocados en tubos de ensayo en donde había agua. Los alumnos no encontraron un cambio significativo. En el experimento problemas, de igual forma los trozos de muestras se colocaron en tubos de ensayo y se les colocó agua oxigenada (H_2O_2). Las muestras reaccionaron con el agua oxigenada y los alumnos observaron el desprendimiento de oxígeno como una reacción que se manifestó con la producción de burbujas. Cuando tocaron los tubos, observaron que la muestra de papa enfrió el tubo de ensayo y que la del hígado lo calentó. En cada caso los estudiantes anotaron sus observaciones. Estas sirvieron para establecer el siguiente experimento el cual se llamó “Reacciones frías y calientes” en este caso se les explicó lo que es una reacción endotérmica y una exotérmica y volvieron a realizar los experimentos con la papa y el hígado usando cantidades diferentes de las dos muestras. El último experimento fue realizado usando otra reacción con desprendimiento de gas. Esta se basó en la reacción entre el vinagre y el bicarbonato de sodio. Pusieron vinagre en un tubo de ensayo y bicarbonato de sodio en un globo. Pusieron el globo sobre el tubo de ensayo y de esta manera la reacción se llevó a cabo inflando el globo por el gas desprendido. Los alumnos de los dos últimos grados pudieron identificar una reacción química de una que no lo es dentro de la sección “Ahora te toca a ti”. El cuadro 1 muestra las observaciones de las niñas de los tres grados relacionadas con la reacción observada en las muestras de papa, chayote, hígado de pollo y leche en presencia del peróxido de hidrógeno. Los resultados muestran el porcentaje de respuestas dado por las estudiantes en relación con el número de las mismas. Se muestran estos resultados debido a que las niñas mostraron más interés en las actividades de enseñanza de las ciencias que los niños, quienes mencionaron, en el caso de los alumnos de tercer grado que al no ser una actividad incluida dentro de su programa de estudios no era obligatorio asistir. Ellos asistieron a la mitad del curso, las niñas de los tres grados, sin embargo, asistieron a todas las actividades y cumplieron con todas las actividades.

Después de analizar los resultados obtenidos dentro del proceso de aprendizaje de los alumnos, se consideró que los estudiantes ya podrían llevar a cabo diversos experimentos diseñados por ellos y de esta manera se finalizó la

etapa química y posteriormente se diseñaron experimentos más elaborados llevados a cabo en el bloque sobre educación ambiental.

Grado	Papa más H ₂ O ₂	Chayote más H ₂ O ₂	Hígado más H ₂ O ₂	Leche más H ₂ O ₂
Primero	Salen burbujas (89) Se enfrió el tubo (44) Se calentó el tubo y las papas flotaron (11)	Salen burbujas (78). Reacciona lentamente (56). No le pasa nada y se subieron los trocitos (11).	Salen burbujas y se calienta el tubo (78). Reacciona rápidamente (44). Se enfría el tubo, no le pasa nada (11)	No le pasa nada (67). Todo lo blanco de la leche se baja (22). Salen burbujas pero reacciona lentamente (11).
Segundo	Salen burbujas (78) Flotaron las papas y se enfrió el tubo (11) Se calentó el tubo y los trozos de papa se fueron al fondo (22)	Salen burbujas (100). Se enfrió el tubo (44). Reacciona lentamente y se subieron los trocitos (22).	Salen burbujas (100). Se calienta el tubo (78). El hígado se decoloró (33).	Salen pocas burbujas (67). No le pasa nada (33). Todo lo blanco de la leche se baja (22).
Tercero	Salen burbujas (70) Se enfrió el tubo (60) Flotaron las papas (10)	Salen burbujas (70). Se enfrió el tubo (60). Reacciona lentamente (10).	Salen burbujas y se calienta el tubo (75). No le pasa nada (25).	No le pasa nada (100).

Cuadro 1. Observaciones de las reacciones entre las muestras de papa, chayote, hígado de pollo y leche con el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) por las alumnas de la telesecundaria de Tlacoatzintepec, Oaxaca. los porcentajes se muestran como los números entre paréntesis.

Comentarios Finales

Este escrito muestra una de las partes del trabajo realizado en una telesecundaria rural de una comunidad del estado de Oaxaca. Se basó en el conocimiento que se ha ido obteniendo a través de los 15 años que se tiene trabajando con niños de escuelas primarias tanto en la Ciudad de México como en Tuxtepec, Oaxaca. fue por ello que los materiales que se usaron tomaron como base la recopilación de experimentos y actividades que fueron organizados en una serie de manuales experimentales los cuales fueron adecuados a las necesidades de la comunidad.

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación educativa se estudió la pertinencia de proporcionar, a los alumnos de una escuela telesecundaria rural, clases de ciencias. En el bloque químico se establecieron estrategias diversas para poder lograr tanto el interés como la curiosidad por los experimentos y los conocimientos. A comparación con los estudiantes de primaria, los alumnos de la educación secundaria mostraron un gusto muy diverso por esta actividad, siendo las mujeres quienes lograron cubrir todo el curso y las actividades que lo conformaron.

Conclusiones

La educación en ciencias es un requerimiento que debería ser tomado en cuenta por muchas de las dependencias de los países para lograr un nivel de vida basado en conocimientos que, hasta ahora, no son propiedad de todos los ciudadanos. Las bondades de la educación científica incluyen el pleno entendimiento del medio ambiente, las interacciones entre los miembros de una comunidad y como todos los eventos se encuentran unidos. De la misma forma la ciencia ayuda a entender que las perturbaciones a cualquier nivel dentro de los ecosistemas pueden tener consecuencias nefastas para los demás niveles. Esto explica los problemas que, por ejemplo, la contaminación origina en todos los seres vivos. El conocimiento científico de las personas podría general un aumento de conciencia, respeto y sensibilización por los problemas que actualmente se tienen en el mundo. Esta es la base en la cual se fundó el proyecto “La ciencia en tu comunidad” en donde los distintos bloques de estudio se orientan al cuidado del medio ambiente, ya que la preparación previa, que incluye los bloques de química y biología tiene como objetivo el preparar a los estudiantes para poder comprender mediante la experimentación, la observación y el registro de observaciones, los efectos que los contaminantes tiene en los ecosistemas. En el bloque químico se logró que los alumnos de la telesecundaria comprendieran muchos conceptos y pudieran realizar experimentos y experiencias relacionadas con los mismos de forma autónoma. Quizá la falta de interés de los niños se debió a cambios propios de su edad o a que no

han llevado un proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en los niveles inferiores de educación. Por lo anterior es necesario iniciar la actividad científica desde los niveles más bajos de educación básica.

Referencias

- Arriasecq. I., I. M. Greca y E. E. Cayul. "Secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en resultados de investigación: propuesta de un marco teórico para el abordaje de la Teoría espacial de la relatividad," *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 35. No. 1.
- Bonorat, G.R y P. J. P. López. "El estudio de la fermentación en el laboratorio de educación secundaria," *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 8. No. 1, 2010.
- Calafell, S. G y M. N. Banqué. "Caracterización de las concepciones de complejidad de un grupo de investigadores de la educación ambiental," *Enseñanza de las ciencias*, Vol.1 No. 35, 2017.
- Charpak, G y Q. P. Lena. "Los niños y la ciencia. La aventura de la mano en la masa", Siglo Veintiuno Ed, Buenos Aires, Argentina, 2002
- Matthews, M. R. "La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia", Educación y Pedagogía, Editorial Fondo de Cultera Económica, México, 2017.
- Flores-Camacho, F. "La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México," *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*, México, 2012.
- García L. D. A. "Un sifón a partir de una reacción química," *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 7. No. 1, 2009.
- Herreño, Ch, J., B.R Gallego., M.R. Pérez. "Transposición didáctica del modelo científico de Lewis-Langmuir," *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 7. No. 2, 2009.
- INEGI. "Encuesta Intercensal. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchoghares/especiales/intercensal/>, 2015.
- Leo, P. L. G y C. G. Cortés. "Educación rural en Yucatán: experiencias escolares en una escuela indígena," *Sinéctica. Revista Electrónica de Educación*," Recuperado de <http://sinectica.iteso.mx.php/SINECTICA/article/view/721>
- Márzabal, B. A y A. M. Izquierdo. "Análisis de las estructuras textuales de los textos escolares de química en relación con la función docente," *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 35, No. 1.
- Martins, I., G. Govea., M. Jansen., L. Terreri., A. Santos y A. Assumpcao. "Transitando fronteras. Reflexiones a partir del análisis del discurso de formadores de profesores en ciencias," *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 11, No. 31, 2006.
- Masacrell, B.L y P. A. Vilches. "Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria," *Enseñanza de las ciencias*, Vol 34.2, 2016
- Navarro, M. L .G. "Educación científica en comunidades oaxaqueñas," En Hernández, R. M. *Problemas del desarrollo económico y social*. Universidad de la Sierra Sur. 2015.
- Navarro, M. L. G. "La educación en ciencias y su impacto ambiental en comunidades rurales de Chiltepec, Oaxaca," *Aportes de la investigación educativa al mejoramiento de la calidad de la educación* , Centro de Estudios e Investigación para el Desarrollo Docente A. C, México, 2016.
- Rodríguez, E, B. "Propuesta de diseño de material didáctico dirigido a la enseñanza de las ciencias para niños de escuelas primarias indígenas," Universidad Madero. *Tesis de Licenciatura en Comunicación e Información*. 2012.
- Torres, M. N. Y. y M. J. Sorbes. "Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones socio científicas para desarrollar el pensamiento crítico," *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 34.2, 2016.
- Valladares. L. "Las competencias en la educación científica. Tensiones desde el pragmatismo epistemológico," *Perfiles educativos*, Vol. 33, No. 132, 2010.

Notas Biográficas

La Dra. **Leticia Guadalupe Navarro Moreno** es egresada de la Licenciatura en Químico-Fármaco-Biólogo con orientación Bioquímico-Microbiólogo de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es Maestra y Doctora en Ciencias con la especialidad en Bioquímica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-Zacatenco) del Instituto Politécnico Nacional. Ha trabajado como Profesor e Investigador en las instituciones: Instituto Nacional de Cardiología, Unidad Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) del IPN y desde el año 2007 es Profesor -Investigador de Tiempo Completo en la Universidad del Papaloapan, en donde y desde finales de ese año y hasta el presente es la responsable de varios proyectos de investigación entre ellos el de "La ciencia en tu comunidad", durante los años 2004 a 2007 desarrolló el proyecto "Caminar a la ciencia" en una escuela primaria de la Ciudad de México. Sus líneas de investigación se relacionan con la contaminación ambiental y sus efectos en los seres vivos, así como la enseñanza de las ciencias a niños de comunidades rurales.

La Licenciada en Ciencias Químicas **Judith Regules Carrasco** es egresada de la Universidad del Papaloapan. realizó su servicio social y su tesis de Licenciatura participando dentro del proyecto “La ciencia en tu comunidad”. Actualmente se desempeña como docente en una de las escuelas telesecundarias de Tlacoatzintepec, Oaxaca y trabaja desempeñando un cargo político dentro de la presidencia de la comunidad.

Factores que inciden en la obesidad y sobrepeso en niños de educación básica: Caso de estudio en una institución de educación básica del municipio de Ensenada, Baja California

Enrique Navarro Pérez¹, Raúl Manuel Zamudio García²,
Dr. Isidro González Ballesteros³ y MC. Seidi Iliana Pérez Chavira⁴

Resumen— El sobrepeso y la obesidad infantil es un problema mundial que afecta a la población que se encuentra en edad preescolar y en educación primaria. Según el Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) uno de cada tres niños, en edades entre los seis y diecinueve años padece sobrepeso u obesidad. Lo que sitúa a México entre los primeros lugares en obesidad infantil a nivel mundial, problema que se presenta en los estados del norte y en comunidades urbanas principalmente. Por lo que, el objetivo de esta investigación es analizar los factores que inciden en el sobrepeso y obesidad en niños de educación básica. La metodología aplicada es mixta, en una primera etapa se realizó una búsqueda de información conceptual y estadística de tema, seguida de la aplicación de un cuestionario a los niños de una escuela primaria del Municipio de Ensenada, B.C.

Palabras clave— Sobrepeso, Obesidad, Población infantil, Escuela primaria.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad es un problema de salud que no hace diferencia entre la condición económica de las personas, origen étnico o lugar de residencia, que va en crecimiento con el paso del tiempo, sin importar las medidas de prevención y tratamiento que varios países están implementando para combatirlo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define sobrepeso y obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

Cifras alarmantes destacan que de la población total que integran los 196 países que conforman la OMS, 41 millones de niños entre 0 a 5 años presentan obesidad y sobrepeso, mientras 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años tenían sobrepeso o eran obesos. La OMS señaló también que en México el 13% de los niños presentan obesidad y un 35% presentan sobrepeso.

Alrededor de 360 millones de personas en Latinoamérica tienen un peso mayor al promedio recomendado, cifra que representa el 58% de la población que habita en esta región, esto de acuerdo a una investigación realizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en conjunto con la Organización para la Alimentación y la Agricultura de Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés).

Por su parte la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ubico en 2017 a México como el segundo país a nivel mundial con obesidad con un 33% de su población, seguido de Estados Unidos que encabeza la lista con un 38%. Lo anterior muestra que el sobrepeso y la obesidad infantil ha aumentado considerablemente en los tres últimos años. A raíz de este rápido aumento y de las consecuencias de riesgo que implican, se estima que la obesidad es uno de los retos de salud pública más graves del siglo XXI. Si bien se tiene conocimiento de la necesidad de adoptar medidas de prevención, tratamiento y combate, aun hacen falta políticas gubernamentales más específicas para la erradicación del problema. Esta situación ha llevado a varios investigadores a analizar los factores que contribuyen al desarrollo de la obesidad infantil, encontrando que el crecimiento económico que se ha presentado en algunos países ha provocado un aumento en los ingresos de la población, lo que ha propiciado el consumo de productos altamente procesados, así como un aumento en la ingesta de alimentos con alto contenido de grasas y azúcares que son poco nutritivos y saludables para los niños y adolescentes de 0 a 19 años, que afecta la disminución del consumo de alimentos ricos en vitaminas y minerales, por lo que el tipo de alimentación es un elemento fundamental en el aumento de la obesidad y el sobrepeso, según lo indica la FAO y la

¹ Enrique Navarro Pérez es estudiante de la Licenciatura en Medicina de la Universidad Autónoma de Baja California, navarro.enrique@uabc.edu.mx

² Raúl Manuel Zamudio García es estudiante de la Licenciatura en Medicina de la Universidad Autónoma de Baja California, raul.zamudio@uabc.edu.mx

³ El Dr. Isidro González Ballesteros es Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Baja California, isidro.gonzalez@uabc.edu.mx

⁴ La MC Seidi Iliana Pérez Chavira es Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Baja California, seidi@uabc.edu.mx

OPS.

Otro de los factores son los relacionados con el estilo de vida, entre los que se destaca la actividad física. Actualmente los niños durante la etapa escolar, realizan poco ejercicio, ya que destinan la mayor parte de su tiempo, a ver la televisión, al uso de celulares o tablets o a los videojuegos, lo que los hace altamente vulnerables a desarrollar sobrepeso y en algunos casos obesidad.

Objetivo.

Identificar los factores sociales que afectan el sobrepeso y la obesidad en niños de educación básica.

Hipótesis.

La Mala alimentación y la falta de actividad física favorecen el sobrepeso y obesidad en los niños de educación primaria.

Marco teórico.

El sobrepeso y la obesidad infantil son un problema de salud pública para el país. La definición de sobrepeso se orienta al peso excesivo de las personas, el cual se puede ser derivado de los músculos, del tamaño y peso de la estructura ósea, de la retención de líquidos, así como del incremento de grasa corporal. (Cruz et al 2013)

En 1995 la Organización Mundial de la Salud considero a la obesidad como una enfermedad crónica, la cual en la actualidad es considerada como una epidemia mundial, multifactorial que suele iniciarse en la infancia. Villarreal et al (2015) define a la obesidad como un "exceso de grasa corporal ocasionado por un desequilibrio que se presenta entre el ingreso y el gasto energético del organismo."

La obesidad es un estado patológico caracterizado por una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo. (Cruz et al, 2013). Para Lizardo y Díaz (2011) la obesidad es una condición en la que se presenta la acumulación excesiva de tejido graso en relación al valor esperado según sexo, talla y edad, que puede encadenar efectos negativos en la salud, disminuyendo la calidad de vida de las personas afectadas.

Patterson (2012 citado por Suarez et al 2012) señala que la obesidad es una enfermedad de causa multifactorial, pero se asocia principalmente a hábitos alimentarios inadecuados y a la poca práctica de actividad física

Existe una gran variedad de factores que pueden favorecer la obesidad infantil como pueden ser: los padres, el medio familiar o el ambiente, los estilos de vida. en general, pueden favorecen su aparición. Así como obesidad materna, el incremento de peso gestacional de la madre, los partos múltiples, el peso del recién nacido, los nacimientos prematuros considerados también como determinantes de la obesidad infantil.

Por su parte Cigarroa et al (2016) considera que los factores determinantes del sobrepeso y la obesidad suelen ser el poco tiempo que se destina a realizar actividades físicas, los malos hábitos alimentarios, el uso indiscriminado en actividades sedentarias como son los celulares, pantallas portátiles, ordenadores, juegos de video, etc que repercuten directamente en la cantidad de horas de actividad física de los niños o el consumo excesivo de azúcares y grasas saturadas que repercuten directamente en las altas tasas de obesidad infantil.

En un estudio realizado por Lizardo y Díaz en 2011, el cual se basó en una análisis documental sobre el tema de sobrepeso y obesidad infantil, encontraron que uno de los factores de riesgo en la obesidad entre los niños son los factores ambientales, los cuales suelen clasificarse en dos grandes grupos: a) Alimentos altamente calóricos como son las comidas rápidas, bebidas azucaradas, aumento del tamaño de las porciones, comidas densas energéticamente, y la b) disminución en el gasto energético: tiempo excesivo en frente a pantallas (televisión, computadores, video juegos, celulares), disminución del tiempo dedicado a educación física en el colegio y a practicar deportes recreativos.

En 2017 el Instituto federal de Telecomunicaciones (IFT) realizó un "Estudio cualitativo sobre la apropiación de contenidos de radio y television en audiencias infantiles" donde presenta la información correspondiente a los niveles de audiencia, hábitos de consumo y estilos de vida, el estudio se realizó de enero de 2015 a diciembre de 2017 con el registro de una población infantil entre 28,835,997 entre la edad de 0 a 12 años (Datos del Consejo Nacional de Población en 2017). Los resultados arrojaban que los niños pasan al año mil 636 horas (unas 4 horas y media por día) frente a la televisión en promedio, 53.9 por ciento más tiempo que las mil 62 horas (5.4 horas en 195 días del ciclo escolar) que en promedio pasan en las escuelas al año, dos de cada diez niños posee un teléfono celular, el 21% de los niños cuenta con una consola de videojuego, los alimentos preferidos por los niños son las frituras, galletas y cereales, la actividad extraescolar más seleccionada fue andar en bici o patines con el 21% mientras que usar videojuegos tiene el 14%.

La Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnología en Hogares (2017) reportó que 6.6. millones

de niños entre la edad de 6 a 11 años tenían acceso a una computadora, 7.2 millones a internet y 3.5 millones usaban un celular.

Descripción del Método

La investigación se refiere a un estudio descriptivo, correlacional. Se determinó una muestra de 125 niños de educación primaria de una población total de 180 niños de entre 5 y 12 años. El nivel de confianza fue del 95%. Para determinar el número de aplicaciones a efectuar, se utilizó la fórmula de población finita.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con

Para la obtención de datos se diseñó un cuestionario sobre los estilos de vida de los infantes, donde se incluyeron los factores de alimentación y actividad física. El estudio contenía datos de control como: genero, edad, peso, talla; y estaba integrado por 20 reactivos, con respuestas en escala de Likert, donde el factor alimentación se midió a través de la elección de alimentos preferidos por los niños utilizando las dimensiones de gusto o preferencia, tipo de alimentos en el recreo, tipo de alimentos en la comida, preparación de alimentos en el desayuno, número de veces que se consume comida chatarra, número de veces que se consume comida nutritiva para obtener información sobre este factor. Para la variable de activación física se midió a través de las dimensiones de deportes preferidos, actividades extracurriculares más demandadas por los niños, número de horas que utilizan en las actividades extra clases, número de días que tienen una actividad física, número de días y horas que están en actividades no relacionadas con la actividad física.

Análisis de datos.

Los datos se analizaron el software estadístico SPSS versión 21, donde se obtuvo un alfa de 0.81

Resultados

El trabajo de campo del estudio se realizó en dos etapas, la primera consistió en aplicar un cuestionario a 113 niños en una escuela primaria, ya que de los 125 cuestionarios aplicados se desecharon 12 por estar incompletos, en la segunda etapa se obtuvieron peso y talla de los infantes para poder determinar el índice de masa corporal (IMC) y así poder determinar la condición física de los niños. A continuación, se muestran los siguientes datos:

Tala 1. Número de niños y niñas encuestados.

Niños		Niñas		Total
57	51%	56	49%	113

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se muestra que el 51% de los estudiantes encuestados son niños, 1% más que las niñas que participaron en el estudio.

Tabla 2. % de niños y niñas que presentan sobrepeso y obesidad.

	Peso Normal	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%
Niños	27	24%	14	12%	16	14%
Niñas	26	23%	18	16%	12	11%
Total	53	47%	32	28%	28	25%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2 se muestra que el 47% de los niños presentan un peso normal, mientras que el 28% tiene sobre peso y el 25% presenta una condición de obesidad. Que los niños presentan más obesidad que las niñas con un 3% más. Que, en relación al sobrepeso, las niñas tienden a estar más pesadas.

Los resultados reportan que el 31% de los niños ven televisión todos los días, en un promedio de 1 a 2 horas diarias. Que la actividad más realizada por los niños son los videojuegos con un 37% ya sea en celulares o consolas, que el 26% de los niños realizan algún deporte 1 y 2 días a la semana y por lo general es en su horario escolar. El 42% reporto que usa el celular o pantalla portátil en promedio tres veces a la semana, de dos a tres horas diarias.

De la dimensión de alimentación los niños respondieron que la comida que más consumen son los dulces y Sabritas en un 66%. Que el 71% consume comida chatarra como pizzas, hamburguesas, hotdogs, tacos. Que entre comidas suelen comer frituras en un 37%.

Conclusiones

El sobrepeso y la obesidad son temas que en la actualidad han cobrado importancia debido a los riesgos de salud que traen consigo y al alto costo que representa para los países esa enfermedad. Del análisis realizado a los niños que se encontraba estudiando en una institución educativa de educación elemental, se observó que hay varios que prevalecen a esta condición física y que la que más se repite son los factores ambientales como lo es la alimentación altamente calórica, los cambios en los estilos de vida y la poca o nula actividad física en los menores de 12 años. Por lo que se hace necesario que para reducir el alto índice de obesidad en nuestro país, las instituciones educativas en conjunto con los gobiernos, implementen programas continuos de activación física en las escuelas y empiecen a reducir el consumo de los llamados alimentos chatarra mediante lineamientos no solo a nivel política sino como una ley que proteja la salud de los niños.

Referencias

Cigarroa I, Sarqui C, Zapata-Lamana R. (2016). Efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana. *Revista Universidad y Salud*. Universidad de Marino.18(1):156-169.

Hilton S, Patterson C, Teyhan A. Escalating coverage of obesity in UK newspapers: The evolution and framing of the "Obesity Epidemic" from 1996 to 2010. *Obesity*. [Internet]. 2012 [citado 7 Mar 2011]. doi:10.1038/oby.2012.27 [aprox. 8 p.] Disponible en: <http://www.nature.com/oby/journal/vaop/ncurrent/pdf/oby201227a.pdf>

Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2018). Estudios sobre ofertas y consumo de programación para público infantil en radio y television, radiofunda y restringida. Recuperada el 18 de septiembre de 2019. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/comunicacion-y-medios/estudiosobrepogramacionparapublicoinfantil2017300418_1.pdf

Lizardo, E., Díaz, A. (2011). Childhood overweight and obesity. *Revista Médica de Honduras*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. 79(4), 208-214

Organización Mundial de la Salud (2019). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2016 [Consultado: 12 de septiembre de 2019]. Disponible en:

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2017).

Organización Panamericana de la Salud (OPS) en conjunto con la Organización para la Alimentación y la Agricultura de Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés).

Suárez CN, Céspedes MEM, Cabrera HBK, Rodríguez OKM, Agüero AE, Castro LE, Morales ME, Tadeo OI Factores determinantes de sobrepeso y obesidad en infantes de un círculo infantil *Revista de enfermedades cardiovasculares* 2012; 4 (3). Recuperado el 20 de septiembre de 2019 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/corsalud/cor-2012/cor123g.pdf>

LUZ, ILUMINACIÓN Y ARQUITECTURA

Arq. Ana Sanzinia Nevárez Cárdenas¹, Dr. Luis Alfonso de la Fuente Suarez², Dr. Adrián Mireles Brito³

Resumen—En este artículo se presentarán los primeros hallazgos de una investigación en proceso acerca de la sensación y percepción que las personas tienen de la luz y la iluminación en los entornos construidos. Se definirá qué es la luz, qué cualidades la componen, cómo funciona la visión, y cómo esta última condiciona la experiencia humana con la luz. Además, se describirá qué es la iluminación, y cómo es posible percibir la forma tridimensional, los colores y las texturas de la arquitectura a través de esta. En base a todo lo anterior se concluirá la importancia que tienen la luz y la iluminación en la experiencia del ser humano al encuentro con la arquitectura. La intención del artículo es presentar el marco teórico de un estudio que involucrará la fenomenología, para el cual se seleccionarán posteriormente ciertos casos de estudio en los cuales la luz juegue un papel primordial en la experiencia de las personas.

Palabras clave—arquitectura, luz, iluminación, sensación, percepción, experiencia.

Introducción: La luz, la iluminación y la experiencia

La luz es un fenómeno multifactorial, esta juega un papel determinante en cuestiones como el funcionamiento de la visión, además que interviene en cómo observamos y proyectamos entornos arquitectónicos. De ahí nace el interés de profundizar sobre la relación de la luz y el encuentro humano con los espacios construidos

Esta multiplicidad de aspectos relacionados con la luz en la arquitectura es comentada por el arquitecto Steven Holl (1994:21) en el siguiente párrafo:

“El espíritu perceptivo y la fuerza metafísica de la arquitectura se guían por la cualidad de la luz y de la sombra conformada por los sólidos y los vacíos, por el grado de opacidad, transparencia o translucidez. En esencia la luz natural, con su variedad de cambio etérea, orquesta la intensidad de la arquitectura y de las ciudades. Lo que ven los ojos y sienten los sentidos en materia de arquitectura se conforma según las condiciones de luz y sombra”.

En el enunciado es evidente la importancia que tiene para Holl la luz en la experiencia de los espacios arquitectónicos. El arquitecto remarca cómo las cualidades de la luz propician diferentes impresiones en las personas, y los apartados de este artículo abordarán brevemente dichas cualidades.

Descripción del Método

El presente artículo es una revisión de la literatura existente en relación con la luz, con el ser humano, y con la experiencia de la luz en los entornos arquitectónicos. Dicho marco teórico será la base para la selección de los casos de estudio pertinentes, que serán presentados en publicaciones posteriores.

Luz, iluminación y visión

La visión es el más importante de los sentidos; estudios realizados por la Fundación Americana para la Ceguera (American Foundation for the Blind, AFB) destacan que el 87% de las percepciones humanas se dan gracias

¹ Arquitecto, Estudiante de posgrado de la Maestría en Ciencias con Orientación en Gestión y Diseño de la Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. sanzinia.nevarez@gmail.com (autor correspondiente).

² Doctor en Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño (UPC, Barcelona). Profesor investigador de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. luisalfonsodelafuente@hotmail.com

³ Doctor en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos (UANL). Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. adrianbmireles@gmail.com

al ojo, (Kelly, 1952). Es por lo anterior que la luz es el "... el vehículo de información más importante del que disponemos" (Tornsquit 2008:19).

La luz posee cualidades específicas independientes de las personas que la observan. Según Richard Kelly (1952), la luz como un fenómeno físico puede estudiarse de acuerdo a su intensidad, brillantez, y el espectro de color. La luz se mueve a través del aire como ondas electromagnéticas, las cuáles se encuentran en un rango específico para que pueda producirse la visión, el cual va de los 380 a los 760 nanómetros (Dilaura, Houser, Mistrick y Steffy, 2011). Debido a que la luz es energía que actúa en un nivel donde nuestro sistema es sensible y reacciona como visión, puede considerarse a la luz como energía visible (Innes, 2010).

Ciertas de estas longitudes de onda son absorbidas por los objetos a la vez que otras son reflejadas. Debido a esta reacción física de los objetos, a nuestro ojo le es posible captar los colores de las superficies con las cuales interactuamos, y gracias a estos colores podemos reconocer gran parte de los objetos que vemos (De la Fuente, 2012).

El ojo posee la capacidad de operar con diferentes niveles de luz, como las variaciones naturales del día y la noche; además, permite al ser humano detectar movimientos, diferenciar colores y texturas. (Dilaura et al, 2011). Los fotoreceptores en la retina son células encargadas de iniciar el procesamiento de la información de la luz y el color, señales que luego serán enviados hacia el cerebro. Estos receptores son los 180 millones de conos y bastones distribuidos en la retina humana; dichas células son sensibles a los colores, y hay diferentes tipos especializados en rangos de colores específicos: uno sensible al rojo, otro al verde y uno más al azul. Somos capaces de visualizar las combinaciones e intensidades de los colores gracias a que se activan uno, dos o tres de estos conos. (De la Fuente, 2012).

Por otro lado, la iluminación se define como la capacidad radiante de los objetos que es visible para el ojo (Dilaura et al, 2011). La percepción de la luz y la iluminación está condicionada tanto por las capacidades de los sentidos, como del cerebro para procesar los estímulos exteriores. Gracias a la luz y a la manera en la que los objetos absorben o reflejan esta luz es posible la aprehensión de las diferentes formas y la percepción de tridimensionalidad de los objetos que nos rodean, en base de indicios como el claroscuro y la perspectiva atmosférica (de la Fuente 2012, 146-149 y 158-159). La luz enriquece las formas, exaltando los volúmenes y logrando un mayor valor visual.

En el caso de la luz coloreada, esta puede evocar una sensación de tacto; puede llegar a cambiar la temperatura percibida de un lugar; de esta forma las personas son capaces de "sentir" la luz (Tomassoni et al., 2015).

Fenomenología, Arquitectura y luz

Tomando en cuenta la riqueza de sensaciones que pueden producirse en el entorno, Yi-Fu Tuan describe la experiencia del lugar como la percepción, las emociones, y los pensamientos generados de los encuentros con los lugares, considerando a la experiencia como "el término que abarca los diferentes modos por los cuales una persona conoce y construye la realidad" (Tuan 1977, 8). Es importante considerar entonces la experiencia arquitectónica no solo como la percepción de la forma, sino también como "los efectos, significados, emociones y acciones que surgen a partir de que el ser humano observa o habita un edificio" (De la Fuente 2019:1).

Es importante mencionar aquí, que la fenomenología es una rama de la filosofía enfocada en la descripción de las experiencias humanas (Merleau-Ponty 1962). El filósofo francés Maurice Merleau-Ponty (1962), define la Fenomenología como el estudio de la esencia de las cosas.

Respecto a la experiencia humana del entorno, Pallasmaa remarca la importancia del cuerpo del modo siguiente: "nuestros sentidos y todo ser corporal estructuran, producen y almacenan directamente un conocimiento existencial silencioso. El cuerpo humano es una entidad cognitiva. Todo nuestro ser en el mundo es un modo de ser sensorial y corporal" (Pallasmaa, 2006:9).

Otro concepto importante a señalar aquí, además del de experiencia y fenomenología, es el de atmósfera; pues en el centro de todo interés estético y fenomenológico debe encontrarse dicha atmósfera, definida por Griffero (2010) como la primera cualidad sensitiva generada por los espacios durante el encuentro sensorial del ser humano con el mundo. Percibir una atmósfera significa sentir el espacio que rodea al individuo, y esta debe ser la experiencia más importante y primigenia de habitar la arquitectura.

La luz no solo permite hacer visibles los objetos para el ser humano, sino que ayuda a percibir la totalidad del contexto en el que estos objetos interactúan (Tomassoni, Galetta y Treglia 2015). La manera en que la luz configura el entorno, condiciona la experiencia humana de los espacios, particularmente en el aspecto de las formas arquitectónicas, y como estas crean en el espectador diferentes sensaciones no solo físicas, sino también en su comportamiento y emociones (Tomassoni et al. 2015). La luz es capaz de crear un ambiente; permite una intención

de monumentalidad o por el contrario de intimidad y tranquilidad. (Chec-Malyszek 2019).

La Arquitectura es creada a partir de composiciones de formas tridimensionales en conjunto con la luz y el color. Le Corbusier mencionaba que la arquitectura es el juego de los volúmenes bajo la luz, otorgándole un valor primordial como estímulo para lograr la percepción tridimensional. De modo similar, Holl menciona la habilidad que tiene la arquitectura para capturar nuestros sentidos y hace énfasis en como la luz es la que hace visibles los colores, las texturas, los materiales y los detalles de la superficies de los entornos arquitectónicos. (Holl, 1994)

El diseño de iluminación toma todos los factores involucrados (objeto + luz + entorno) y los suma para inducir emociones específicas, comportamientos y respuestas para quien los percibe, buscando tener influencia en el bienestar de las personas (Tomassoni et al., 2015).

La habilidad más importante del arquitecto es convertir la esencia multidimensional de los entornos construidos en sensaciones e imágenes corporales que podamos vivir (Pallasmaa 2006). De modo similar, Biron y Demers (2009) postulan que la luz nos brinda la posibilidad de explorar formas y materiales, y que gracias al desarrollo de una mayor sensibilidad hacia esta, los artistas y arquitectos son capaces de utilizarla en la creación de sus obras.

Por otro lado, Kelly hace énfasis en la importancia de conocer el efecto psicológico que produce la luz en diferentes contextos culturales; y dicho autor considera necesario tener un gran conocimiento sobre los aspectos técnicos de la luz en el diseño de espacios y su iluminación: “Se necesita un ojo entrenado que reconozca los valores reales y relativos de la luz”, señala el arquitecto (Kelly, 1952).

Actualmente los arquitectos cuentan con numerosas herramientas digitales que pueden permitir la experimentación con escenarios que podrían lograrse gracias a la manipulación de la luz; distintos programas de ordenador facilitan el proyectar y visualizar las experiencias que se pueden obtener a partir de los juegos de la luz con los diferentes materiales y volúmenes (Zarzycki, 2005, 2006).

Obra arquitectónica relevante por su manejo de la luz: Iglesia de la luz, Tadao Ando, 1999

La Iglesia de la Luz encarna el pensamiento del arquitecto Tadao Ando; la obra fue proyectada buscando una arquitectura en dualidad, la misma dualidad que él ve en el mundo: solido/vacío, luz/oscuridad, severidad/tranquilidad (Kroll, 2011). Esta coexistencia de diferencias la buscó el arquitecto al no dotar de ningún ornamento a las paredes, diseñando un espacio puro y de materiales en crudo, siendo el único ornamento la forma en cruz con la que la luz entra al edificio.

El arquitecto prestó especial intención en que el concreto tuviera un acabado especial, que resaltara gracias a la manera en que la luz lo “toca”, haciendo además énfasis en la simplicidad y minimalismo del espacio a partir del tratamiento de los materiales y de la carencia de ornamento. De este modo, el espacio se vuelve más humilde, favoreciendo la meditación. Siendo un espacio planteado para la adoración, la interacción de la luz con los volúmenes busca enfatizar la conciencia de lo espiritual de las personas que entran al espacio (Kroll, 2011).

La elección del material, el concreto aparente, además de los tonos de las paredes creados a partir de las texturas de las piezas en el modulado, hacen más evidente la oscuridad en el recinto, y al mismo tiempo logran que la luz que entra por la abertura en forma de cruz sea la protagonista en la experiencia del espacio.

La simplicidad en materiales y las formas distinguen a esta iglesia de cualquier otra obra de arquitectura religiosa. La iglesia de la luz es además ejemplo de la arquitectura minimalista, esto gracias a la pureza de sus volúmenes, siendo una composición de solamente seis paredes y un techo, lo cual enfatiza la sustracción en el centro de la pared en forma de cruz, siendo esta el único símbolo prominentemente religioso de la iglesia (Kroll, 2011).

El mismo arquitecto describe la estética de su trabajo y el planteamiento de la luz de la siguiente manera: “En todas mis obras, la luz es el factor que controla al espacio... Cuando debido a los factores externos de la ciudad se requiere una pared sin aberturas, el interior debe ser especialmente completo y satisfactorio” (Ando, 1995).

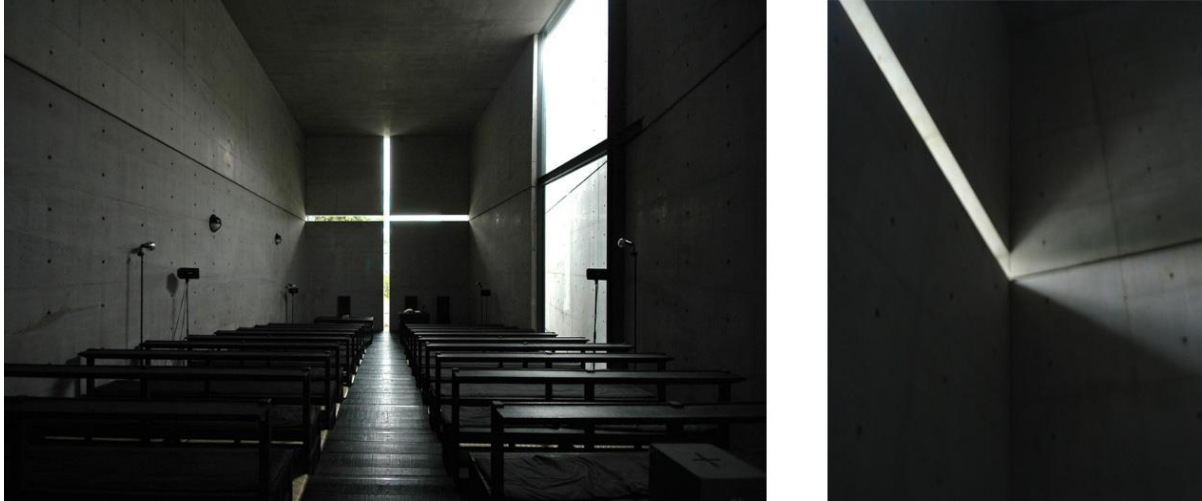


Figura 1. Iglesia de la Luz, Tadao Ando, 1999

Comentarios Finales

“La profundización y la reflexión sobre la LUZ y sus infinitos matices, debe ser el eje central de la Arquitectura por venir... queda aún un largo y riquísimo camino por recorrer. La LUZ es el Tema.”
(Campo Baeza, 2006:11)

La luz nos permite apreciar a las construcciones desde diferentes perspectivas, en su papel de vehículo de la información, no solo nos permite mirar, nos permite “sentir”.

El oficio de la Arquitectura se ha realizado considerando las formas, los volúmenes y los colores. Todos sabemos la importancia de esta trilogía, pero pocos nos hemos dado a la tarea de profundizar en el que tal vez sea el más importante y el menos estudiado, la luz. Es por lo anterior que resulta fundamental indagar en el conocimiento de este fenómeno y de sus efectos, para así reflexionar acerca de la relación existente entre la luz y el ser humano.

Referencias

ANDO, Tadao (1995) The pritzker architecture prize, disponible en URL: <https://www.pritzkerprize.com/biography-tadao-ando> [Consulta 29 de septiembre de 2019]

CAMPO BAEZA, Alberto (2006) Sobre la Luz: La luz es materia y material; *La Idea Construida*, Atlántida grupo editor, Madrid.

CHEC-MALYSZEK, Agnieszka (2019) The concept of light and color as a key element of experiencing “feeling architecture”, *Revista Budownictwo i Architektura* (Civil Engineering and Architecture) vol.18 (1) (2019) pp. 11–21.

DE LA FUENTE SUAREZ, Luis Alfonso (2012) *Arquitectura: el diseño de una experiencia*; Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

DE LA FUENTE SUAREZ, Luis Alfonso (2019) Visualization of Architectural Experiences Using Heat Maps, *The International Journal of Architectonic, Spatial, and Environmental Design*, Volume 13, Issue 1, 2019.

DILaura, David, HOUSER, Kevin, MISTRICK Richard, STEFFY, Gary. (2011) *Illuminating Engineering Society: The Lighting Handbook Tenth Edition: Reference and Application*. Publicado por *the Illuminating Engineering Society of North America*, 120 Wall Street, New York, New York 10005.

GOLDSTEIN, Donald (2010) *Sensation and Perception*, Wadsworth Publishing. Belmont, California.

GRIFFERO, Tonino (2010) *Atmospheres: Aesthetics of Emotional Spaces*; Ashgate publishing company, Burlington, Vermont.

HOLL, Steven (1985) *Cuestiones de Percepción: Fenomenología en la arquitectura*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

KROLL, Andrew (2011) AD Classics: Church of the Light / Tadao Ando Architect & Associates, disponible en el URL: <https://www.archdaily.com/101260/ad-classics-church-of-the-light-tadao-ando> [consulta 26 de septiembre de 2019]

MERLEAU-PONTY, Maurice (1945) Phenomenology of Perception, Editorial Routledge Classics, Londres.

MINNER, Kelly (2010) AD Classics: S.C. Johnson and Son Administration Building / Frank Lloyd Wright disponible en URL: <https://www.archdaily.com/90519/ad-classics-s-c-johnson-and-son-administration-building-frank-lloyd-wright> [consulta 28 septiembre 2019]

PALLASMAA, Juhani (2006) la mano que piensa, Ed. Gustavo Gili, Barcelona.

SKARLATOU, Alkestie (2005) Architectural Lighting Design and Aesthetics in quest of theories and manifestoes in artificial lighting projects, disponible en el URL: https://www.academia.edu/1662254/Architectural_lighting_design_and_aesthetics_in_quest_of_theories_and_manifestoes_in_artificial_lighting_projects [consulta 18 noviembre 2018]

TOMASSONI, Rosella; GALETTA, Giuseppe; TREGLIA, Eugenia (2015) Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche. Psychology, 6, 1216-1222. doi: 10.4236/psych.2015.610119.

TORNQUIST, Jorrit (2008) Color, y Luz, Teoría y Práctica, Gustavo Gili, Barcelona.

La profesionalización docente y el análisis de los perfiles de egreso en el Centro Universitario UAEM Zumpango

Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona¹, Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán²,
Lic. en T. María Candelaria Mónica Niembro Gaona³ y Dr. en Ed. Ranulfo Reyes Gama⁴

Resumen— El cambio y la actualización de los planes y programas de estudio de una Institución de Educación Superior implica el establecimiento de propósitos a lograr y perfiles a desarrollar en cada una de las áreas del conocimiento. Los alumnos en la universidad requieren de la formación de estándares que les permitan competir y contar con los conocimientos necesarios para el desarrollo de la profesión. El presente artículo pretende establecer la relación de la profesionalización docente del Centro Universitario UAEM Zumpango con los perfiles de egreso y el análisis de cada uno de ellos en algunas de las Licenciaturas que se imparten en el mismo.

Palabras clave—Perfil de egreso, Profesionalización, Educación Superior

Introducción

Una de las características fundamentales para el logro de los aprendizajes a nivel superior se mide o se establece por medio de los perfiles de egreso de cada uno de los programas educativos. La formación profesional de los docentes en el nivel superior y la capacitación que puedan tener para el logro de los aprendizajes es fundamental para lograr las competencias necesarias en el desarrollo integral del profesional de cualquiera de las áreas.

El presente documento establece la relación que existe entre la profesionalización docente y el perfil de egreso de cada programa educativo en el Centro Universitario UAEM Zumpango, se pretende establecer las competencias generales de cada uno de los perfiles profesionales de los 11 programas educativos que se imparten en esta institución educativa, para determinar con la investigación realizada, en cuanto a la profesionalización docente, el cómo es que ésta puede impactar en la formación profesional de los estudiantes

Descripción del Método

El método utilizar en este artículo es descriptivo, dado que se va a narrar el punto de vista respecto a la relación que existe entre el la profesionalización docente y el perfil de egreso de los alumnos que cursan una educación superior, específicamente para la investigación se utilizó un método estadístico descriptivo en donde se pueden apreciar los resultados recogidos con un instrumento que permiten diferenciar varias aristas en lo que llamamos “profesionalización docente”.

De forma general lo que se presenta en esta parte de la investigación está desarrollado bajo las características cualitativas del proceso investigativo, en donde se pretende brindar una orientación, hacia la exploración, hacia la descripción y hacia el entendimiento de un fenómeno específico a través de la contextualización del proceso, lo anterior se logra otorgando a los resultados un significado específico para el contexto con el cual fueron obtenidos y procesados.

El perfil de egreso

Generalmente entendemos al perfil de egreso como una guía que permite construir un plan de estudios, este instrumento tiene la finalidad de formar a un alumno o estudiante de educación superior a través de un profesional específico, este profesional debe contar con un bagaje de conocimientos, de valores y de actitudes que le permitan desplegar sus capacidades en un entorno dinámico, y que además pueda dar respuesta al contexto en el

¹ Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesor de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, carminaniembro33@hotmail.com.

² Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán. Profesor de Tiempo Completo. Centro Universitario UAEM Zumpango, jlgutierrezl@uaemex.mx.

³ Lic. en T. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM Zumpango. monica_niembro@hotmail.com

⁴ Dr. en Ed. Ranulfo Reyes Gama. Profesor de Asignatura del Centro Universitario UAEM Zumpango, nuforg@yahoo.com.mx

cual se está desarrollando; la adaptabilidad de los profesionales en cualquiera de las áreas del conocimiento, es una característica que tiene que ser tomada en cuenta dado que los desafíos actuales tienden a comprometer al profesional universitario en el desarrollo de proyectos específicos que no sólo están ligados al conocimiento de su profesión, sino a una visión holística y sistémica que establece esfuerzos con los distintos actores que se relaciona.

La Universidad Autónoma del Estado de México en sus diferentes programas educativos establece los conceptos centrales de la disciplina y sus interrelaciones, es decir va determinando las características primordiales de un profesional por área del conocimiento y establece una relación con el contexto más próximo a desarrollar para dar respuesta a las necesidades propias del entorno próximo.

En cada uno de los perfiles de egreso de los planes de estudio de la Universidad se genera un concepto de la profesión, estableciéndose la capacidad y las funciones que debe desarrollar un profesional al final de la licenciatura, por ello se presenta a continuación el Esquema No. 1, el perfil de egreso de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango:

Esquema no. 1 Perfil de egreso de la Licenciatura en Contaduría

Licenciatura	Contaduría
Funciones	Elementos
Diseña sistemas de control y registro de operaciones económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla presupuestos y proyecciones financieras como base de la planeación estratégica. • Detecta áreas de oportunidad para el desarrollo de la organización. • Actúa como agente de cambio dentro de la organización u organismo. • Analiza las condiciones del medio ambiente económico, político y social en el que se desarrollan las actividades.
Elabora y analiza estados e informes financieros, legales y fiscales	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta reportes financieros con el fin de diagnosticar la situación y perspectiva de la empresa. • Dictamina estados financieros para otorgar credibilidad a la información de carácter económico que prepara la administración de una organización. • Resuelve problemas financieros y contables de la organización. • Cumple con las obligaciones fiscales que las leyes establecen.
Evalúa información contable, financiera y administrativa dentro del marco normativo nacional e internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica de manera suficiente la pertinencia de la información vertida en los estados financieros para el adecuado cumplimiento de las obligaciones legales y fiscales de la organización. • Diagnostica la salud financiera de las entidades e identifica los riesgos derivados de la gestión interna que les puedan afectar en el cumplimiento de sus objetivos. • Propone alternativas y líneas de acción para dar solución a los riesgos identificados a partir del diagnóstico.
Audita estados contables y financieros para revisar si son precisos y probar que los sistemas de la empresa están funcionando como deberían	<ul style="list-style-type: none"> • Revisa informes financieros. • Examina los controles internos de la organización o las medidas adoptadas para reducir o eliminar los errores contables o de fraude. • Recomienda cambios que la organización debe hacer a sus procesos o sistemas para eliminar los problemas y reducir los errores en el futuro. • Determina si las políticas y prácticas establecidas se están ejecutando según lo previsto.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de, <http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes>

El análisis realizado a continuación pretende detectar cuáles son las Unidades de Aprendizaje (asignaturas) que apoyan dicho perfil de egreso según el mapa curricular de dicho programa educativo, en esa medida se establecen los elementos necesarios para identificar los estudios o la profesionalización del docente que imparte cada una de las asignaturas, el plan de estudios de la Licenciatura en Contaduría con su reforma en el año 2018, en el Esquema no. 2 se presentan las funciones con cada una de las asignaturas que coadyuvan al logro de las mismas y de los elementos que lo conforman.

En la medida que se detecten estas correlaciones cualitativas entonces es posible determinar, en cada uno de los docentes que imparten las unidades de aprendizaje, cuales son las habilidades profesionales que debe de tener para llevar a un estudiante a lograr un perfil profesional congruente con lo programado o proyectado por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Esquema no. 2 Unidades de Aprendizaje que coadyuvan al logro de las funciones del perfil de egreso

Licenciatura	Contaduría	Comunes
Funciones	Unidades de aprendizaje	Unidades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Diseña sistemas de control y registro de operaciones económicas Elabora y analiza estados e informes financieros, legales y fiscales Evalúa información contable, financiera y administrativa dentro del marco normativo nacional e internacional Audita estados contables y financieros para revisar si son precisos y probar que los sistemas de la empresa están funcionando como deberían 	<ul style="list-style-type: none"> Contabilidad de costos históricos Presupuestos Macroeconomía Microeconomía Normas de información financiera I, II, III y IV Derecho laboral Contabilidad de costos predeterminados Código Fiscal de la Federación Análisis y planeación financiera Gestión de recursos humanos Paquetería contable Contabilidad Contabilidad de sociedades Derecho mercantil Proyectos de inversión Impuesto sobre la renta de las personas físicas Mercados financieros Estrategias para el desarrollo y gestión de empresas Impuestos indirectos Contabilidad aplicada Costos y presupuestos aplicados Impuestos sobre la renta de las personas morales Auditoría de estados financieros Finanzas públicas Contabilidad gubernamental Contabilidad internacional Contraloría Impuestos locales Auditoría aplicada Auditoría gubernamental 	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades y pensamiento creativo Matemáticas Matemáticas financieras Derecho Competencias humanas y ejecutivas Responsabilidad social corporativa y sustentabilidad Métodos cuantitativos para negocios Inglés 5, 6, 7, 8 Estadística Administración de las pymes, empresa familiar Investigación contable Ética Profesional Integrativa profesional Práctica Profesional Optativas 1, 2, 3

	<ul style="list-style-type: none">• Auditoría interna• Seguridad social e impuestos relacionados• Finanzas corporativas	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia con información tomada de file:///Users/CarmenNiembro/Desktop/Mapa_221.pdf

Cada una de las unidades de aprendizaje forman parte de las funciones del perfil de egreso de la Licenciatura en Contaduría, lo anterior denota que los docentes que trabajan para dicha licenciatura estarán enfocados y capacitados para impartir cada una de las asignaturas antes citadas lo que conlleva a que los especialistas en el área deberán conocer y diseñar sistemas de control y registro de operaciones económicas, elaborarán y analizarán estados e informes financieros, legales y fiscales, además evaluarán información contable, financiera y administrativa dentro de un marco normativo nacional e internacional, por último, algunos especialistas deberán auditar estados contables y financieros para revisar si son precisos y probar que los sistemas de la empresa está funcionando como deberían.

Después de haber recolectado la información el instrumento construido para medir la profesionalización entre los docentes del Centro Universitario UAEM Zumpango y tomar en cuenta los perfiles de cada uno de los programas educativos, es necesario establecer algunos datos en este artículo que tengan relación con las dos variables del mismo, para lo cual se presentan las siguientes representaciones:

Gráfica No. 1 Último grado de estudios



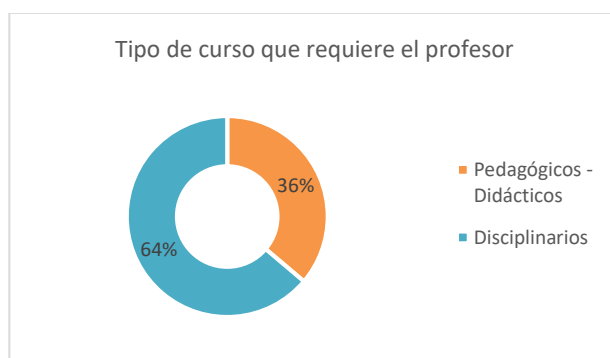
En cuanto al último grado de estudios de los 51 maestros encuestados 30 tienen grado de maestría 8 de doctor y 1 cuenta con un postdoctorado, los 12 restantes solo cuentan con el grado de licenciatura.

De forma general si se traslada esta información a un parámetro, se puede afirmar que de los 209 docentes del Centro Universitario UAEM Zumpango en el periodo 2019A el 23. 52 % cuenta con doctorado, el 58.82% cuenta con maestría; el 15.68% con licenciatura, lo que indica que el nivel con que se concede la docencia en el centro universitario es coherente con la formación que se imparte en el mismo. La recomendación al respecto se basa en poder trabajar y capacitar a los docentes que cuentan con el nivel de licenciatura para llevarlos a un nivel superior donde la idea, para impartir docencia a jóvenes que se forman en el nivel licenciatura, es contar con docentes que cuenten con la maestría o el doctorado correspondiente a un área de formación del programa de estudios en el cual imparten clases.

Después de la formación inicial, es decir, la formación en cuestión de licenciatura, es necesario que el docente en el nivel superior continúe con la actualización permanente a través de diferentes tipos de cursos que les permitan establecer nuevas formas de enseñanza e integrar de manera plena el aprendizaje de los alumnos.

Los docentes del Centro Universitario UAEM Zumpango solicitan diferentes tipos de cursos los cuales para la investigación se clasificaron en pedagógicos - didácticos y cursos disciplinarios, el 64% de ellos solicitan cursos de tipo disciplinarios mientras que el 36% solicita cursos pedagógicos como lo muestra la Gráfica No. 2

Gráfica No. 2 Tipo de curso que requiere el profesor



Fuente: Elaboración propia, investigación de campo

Dentro de la investigación también se plantean las preferencias de la modalidad de los cursos, las preferencias de horario para tomar los mismos ya que es importante para el desarrollo de los cursos o talleres indispensables. Se hace necesario considerar cuantos cursos se han tomado por los profesores durante los tres últimos años, es importante decir que la Universidad Autónoma del Estado de México plantea, dentro de su plan de capacitación, que los docentes tomen diferentes cursos durante los periodos intersemestrales, lo cual hace obligatorio, con la actual administración del Centro Universitario, el tomar un curso disciplinario y un curso

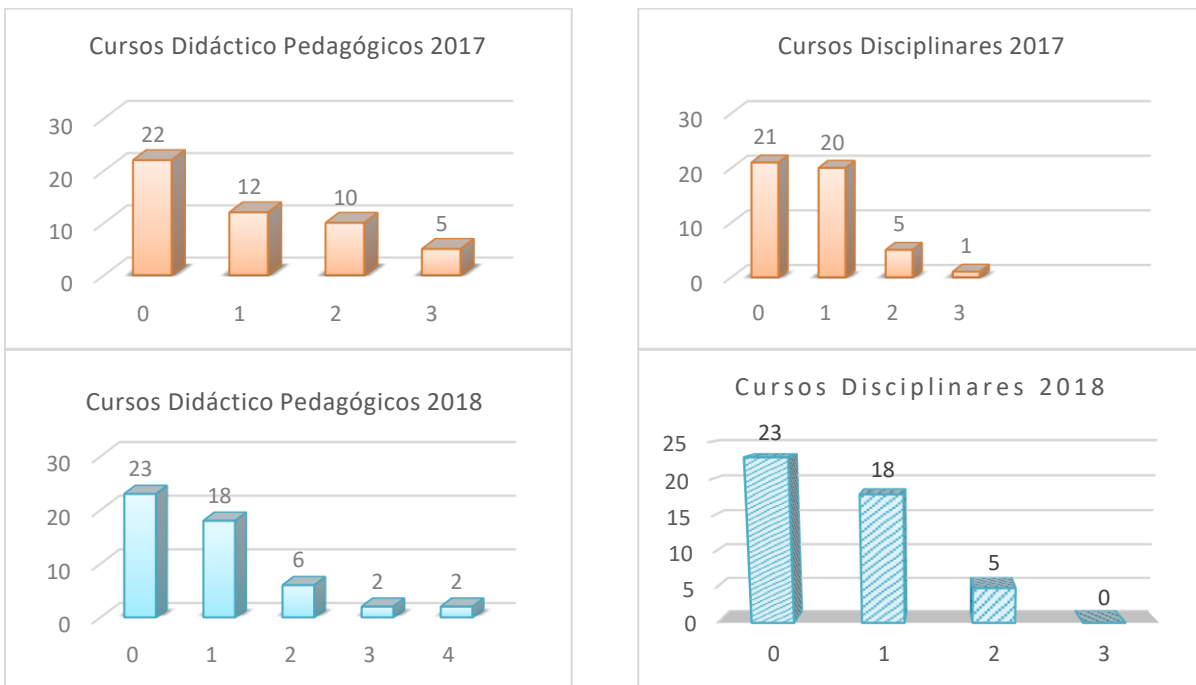
pedagógico, los cuales pueden de igual forma desarrollarse durante el semestre, dicha solicitud debe de ir acompañada con un diagnóstico permanente de las necesidades de capacitación de los docentes, de igual forma tomar en cuenta que los profesionales que imparten clases para esta institución educativa, cuentan con trabajos alternos que les permiten desarrollar su profesión y con ello también actualizarse dentro de la misma, dicha actualización permitirá tener docentes que vivan los procesos, los conocimientos, las actitudes y los valores necesarios para el desarrollo de un profesional, pero que además puedan ser transmitidos a los alumnos con los que cuenta, de ahí la importancia que el docente pueda generar el conocimiento de la profesión a través de practicar y desarrollar la misma, en su ámbito laboral.

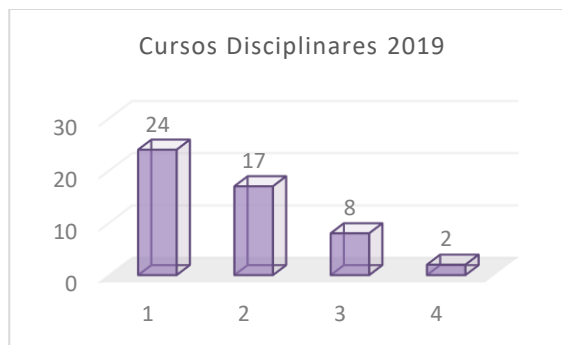
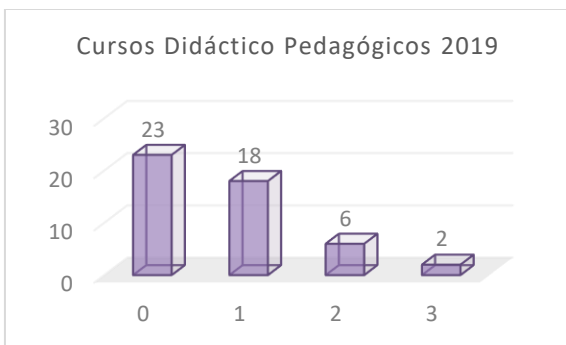
Por lo anterior la investigación toma en cuenta las preferencias en la modalidad de los cursos, dando como resultado que 30 de los 51 docentes encuestados prefieren los cursos presenciales, otros 18 docentes prefieren los cursos a distancia y el resto de otro tipo, la mayoría prefiere que los cursos sean en el turno que laboran, pero sobresale la inclinación a tomar cursos en el turno vespertino.

En cuanto al tipo de cursos se clasifican en dos, los didáctico – pedagógicos y los disciplinarios el instrumento de recogida de datos muestra, en la Gráfica No. 3, el comparativo del reporte docente del número de cursos tomados en los tres últimos años.

Las gráficas comparativas que se presentan, no reflejan el aumento de los cursos tomados por los docentes de forma obligatoria en la administración, es necesario decir que muchos de los docentes entrevistados no recuerdan los cursos tomados o indican la falta de significado de los mismos, y solo el cumplimiento sin la aplicación propia del conocimiento.

Gráfica No. 3 Tipo de curso que requiere el profesor





Fuente: Elaboración propia, investigación de campo

Comentarios Finales

El conocimiento del perfil de egreso en cada de los programas educativos pretende establecer los parámetros para determinar la formación profesional de los estudiantes en el nivel de licenciatura, es sabido que el logro de estos perfiles está determinado por muchas circunstancias y aristas que influyen directa o indirectamente en la formación profesional de un estudiante, sin embargo, se hace necesario, por la información recogida con los docentes, contar con un diagnóstico de formación profesional y de capacitación docente que permita el desarrollo de los perfiles en cada uno de los programas educativos.

Tanto los cursos didácticos pedagógicos, como los cursos disciplinares son importantes para mantenerse actualizado y acorde a los contenidos que debe desarrollar un docente en el grupo donde imparte una clase, la aplicación de diversas estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje son fundamentales para generar y descubrir contenidos, procedimientos y forma de actuar en los diferentes campos del conocimiento.

La finalidad es que los alumnos puedan demostrar los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional y por ende encontrar oportunidades de trabajo que les permitan cubrir sus necesidades, coadyuvando a la formación de una sociedad en pro del bienestar y cumpliendo con la satisfacción de necesidades y la resolución de problemas que fueron considerados en el perfil de egreso y que les permitirán contribuir al desarrollo integral de la sociedad.

Referencias

Romero, R. L. (2005). Profesionalización de la docencia universitaria: transformación y crisis. México: Plaza y Valdez
<https://definicion.de/profesion/>

https://books.google.com.mx/books?id=UJbTHIYScAcC&printsec=frontcover&dq=Profesionalizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiF_Ozit9_fAhUKKK0KHV93CFoQ6AEILjAB#v=onepage&q=Profesionalizaci%C3%B3n&f=false

https://books.google.com.mx/books?id=To0sHh33OnEC&pg=PA211&dq=Profesionalizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiF_Ozit9_fAhUKKK0KHV93CFoQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Profesionalizaci%C3%B3n&f=false

https://books.google.com.mx/books?id=zOswBwAAQBAJ&pg=PA77&dq=Profesionalizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiF_Ozit9_fAhUKKK0KHV93CFoQ6AEIRDAF#v=onepage&q=Profesionalizaci%C3%B3n&f=false

https://books.google.com.mx/books?id=D1z9b1HI3NgC&pg=PA131&dq=profesionalizaci%C3%B3n+docente&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q=profesionalizaci%C3%B3n%20docente&f=false

<http://web.uaemex.mx/abogado/catalogo1.html>

UAEM. (2018). Agenda estadística 2017. Toluca: UAEM

Vara, H. A. (2015). 7 pasos para elaborar una tesis. México: MACRO

ESTRATEGIA DE ACERCAMIENTO A LA LECTURA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, A TRAVÉS DE LA PRODUCCIÓN LITERARIA DEL DOCENTE

Monserrat Nieto Cuevas M. en C.¹, M. en E. Ricardo Moreno Ibarra² y
Ing. Miguel Enrique García Julián³

Resumen— Las prácticas educativas basadas en el aprendizaje sustentan los enfoques educativos vigentes en el Nivel Medio Superior; éstas buscan dar respuesta a la formación integral de los estudiantes de bachillerato. Los problemas del enfoque de lectura de los estudiantes, específicamente el enfoque de la literatura como una herramienta que sirve para la construcción de habilidades de lectura y escritura han sido un tema relevante pero que carecen de un análisis riguroso o exhaustivo (como iniciativa institucional).

La investigación presenta los resultados de una intervención educativa desde el punto de vista del docente, a la condición actual del estudiante de NMS y de él mismo, en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje del análisis de textos literarios.

La metodología empleada es de carácter multimetódica donde concurren datos cualitativos y cuantitativos siendo el objeto de estudio los grupos de segundo semestre del CECyT 1 del IPN.

Palabras clave— Estrategia didáctica, competencia lectora, producción literaria, literatura.

Introducción

La lectura ha sido desde siempre, una de las bases primordiales en la comunicación de los individuos, debido a que representa una fuente de información, además de ser promotora del desarrollo del pensamiento, de imaginación, de la creatividad, del análisis y comprensión, además de ser, en muchas ocasiones fuente de entretenimiento.

Estar alfabetizado, es decir, saber leer y escribir desde una visión tradicional, es imprescindible para que un individuo sea parte de la sociedad. La lectura es la manera de interactuar con la palabra escrita, pero también con la imagen, por lo que adquiere particular importancia en los nuevos contextos que presenta la sociedad del conocimiento y la información.

Desde el enfoque de la presente investigación se afirma que la lectura es una fundamental herramienta que promueve la formación de individuos críticos, autogestores y con las competencias necesarias para aprender a lo largo de la vida.

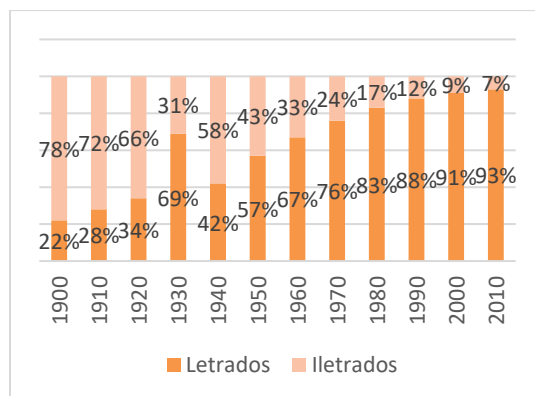
En un artículo publicado en 2016 por la revista Ciencia, editada por la Academia Mexicana de Ciencia, Grijalva (2016), señaló: “La lectura puede ser una forma de conocimiento, puede ayudarnos a encontrar soluciones en la vida, también puede ser una forma de placer y, en algunas ocasiones felices, puede conjugar todo: conocimiento, ayuda en la búsqueda de respuestas vitales y placer” (p. 8).

Aun cuando la importancia de la lectura es parte esencial de la retórica educativa respecto al desarrollo de una nación, recordemos que, hasta hace poco tiempo, saber leer y escribir representaba un privilegio reducido a minorías; no fue sino hasta que se expandieron los sistemas educativos -durante el transcurso del siglo pasado- que se logró disminuir el analfabetismo entre la población. En México, en 1900, aproximadamente ocho de cada 10 personas no sabía leer y escribir; a mitad del siglo pasado eran cuatro, y hacia finales de la primera década del presente siglo, la cifra se redujo a uno de cada 10. (Gráfica 1).

¹ Monserrat Nieto Cuevas, M. en C. es Profesora de la Academia de Expresión oral y escrita en el CECyT 1 del IPN, mnietoc@ipn.mx (Autor correspondiente)

² El M. en E. Ricardo Moreno Ibarra, es Profesor de la Academia de Desarrollo de habilidades del pensamiento en el CECyT 1 del IPN, rmorenoi@ipn.mx

³ El Ing. Miguel Enrique García Julián, es Profesor de la Academia de Sistemas digitales en el CECyT 1 del IPN, profemiguelvocal@gmail.com



Fuente: INEGI, 2014.

Gráfica 1 Población de 10 y más años por condición de alfabetismo, 1900-2010

A partir de lo anterior, esta investigación busca aportar elementos que conduzcan a la reflexión acerca de la situación que impera en el país a cerca de la enseñanza de la lectura y el desarrollo de un hábito lector, en un primer momento, para después dar paso a la reflexión acerca del rol que juega la educación del estudiante bachiller - específicamente lo que desde el Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional, concretamente en el CECYT N° 1 se propone- para la adquisición o consolidación de dicho hábito. Por ello, en un inicio, se brindará una visión general de la información que permita dimensionar la situación del país respecto al tema para posteriormente, fundamentar una propuesta trabajada por docentes del IPN, que busca como objetivo el acercamiento a la lectura por parte de los estudiantes de 2° semestre, que se apoya de una serie de ejercicios que acompañan a textos producidos por los docentes y que permiten identificar cuál es el impacto en el estudiante, respecto al interés, comprensión, análisis y acercamiento a la literatura.

Finalmente se describirá, según los resultados cuali-cuantitativos, cuál es el impacto de la implementación de dicha estrategia, respecto al interés, motivación y gusto por la lectura, así como en el propio aprendizaje.

Descripción del Método

Objetivos

General: Analizar el impacto de la implementación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje, en el interés, motivación y gusto por la lectura, así como en el propio aprendizaje de alumnos de Nivel Medio Superior.

Particulares: 1. Implementar el sustento teórico-metodológico pertinente que permita al estudiante el acercamiento a la literatura. 2. Promover la producción literaria entre los docentes de la Academia de Expresión Oral y Escrita. 3. Promover el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras.

Métodos y materiales

La presente investigación atiende a una metodología de carácter multimetódica donde concurren datos cualitativos y cuantitativos; de tipo fenomenológico para el análisis cualitativo y cuasi experimental. El diseño de la investigación será exploratorio secuencial.

Como primera fase se hará una recolección de datos cualitativos acerca de la temática referida, seguida de un análisis cualitativo; posteriormente se hará una recopilación y análisis de datos cuantitativos para concluir con la interpretación del análisis completo. El proceso de investigación, desde el diseño de materiales hasta la aplicación de instrumentos se llevó a cabo previo al inicio del curso y durante el mismo, periodo señalado de enero-junio de 2018.

Muestra

El CECyT N°1 es una escuela de Nivel Medios Superior del Instituto Politécnico Nacional, pertenece al área de Físico-matemáticas, ofertando 4 carreras: Técnico en sistemas digitales, Técnico en sistemas de control eléctrico y Técnico en construcción y Técnico en procesos industriales.

La Unidad de Aprendizaje de Expresión Oral y Escrita II, está inserta en el plan de estudios como parte de las Unidades de Aprendizaje del área Humanística, impartida en 2° semestre; como antecedente tiene a Expresión Oral y Escrita I y como Unidad de Aprendizaje subsecuente se presenta Comunicación Científica.

El total de grupos asignados a 2° semestre es de 30; 15 para el turno matutino y 15 para el turno vespertino. Dichos grupos son atendidos por 5 y 6 docentes en el turno matutino y vespertino respectivamente.

Para fines de esta investigación, se ha trabajado con un muestreo no probabilístico; la población estudiada, atiende a una muestra intencional, considerando a 5 de los 30 grupos totales; 2 grupos del turno matutino, atendidos por 1 docente y 3 grupos del turno vespertino, atendidos por 2 profesores.

Comentarios Finales

Análisis de resultados

El instrumento 1, cuyo objetivo es recabar información del nivel de acercamiento de los alumnos tanto a la lectura de cualquier tipo de texto como a la lectura, específicamente de textos literarios, fue aplicado a 165 alumnos, invalidándose 20 pruebas por inconsistencias en el llenado. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Datos generales

- a) El 57.9% de la población es del turno vespertino
El 42.1% de la población es del turno matutino
- b) El 66.9% de la población son hombres
El 31% de la población son mujeres

Acercamiento a la lectura

- c) ¿Qué tipo de lecturas realizaste durante los últimos 6 meses?

De los 145 alumnos encuestados, 66 (45.5%) respondieron que leen textos recreativos, 54 (37.2%) revisan textos expositivos, 105 (72.4%) prefieren textos informativos, 46 (31.7%) indican que leen textos de divulgación y 121 (83.4%) del total señalan que revisan otras lecturas en espacios virtuales, entre las cuales se reportan: publicaciones en blog, revistas o periódicos.

Respecto al acercamiento a la lectura, se detectó que a partir de la muestra estudiada, que los alumnos leen ciertos textos y que éstos atienden a gustos e intereses personales, esto indica que la población de 2º semestre del CECyT N° 1, si bien no presentan un hábito lector como tal, sí está familiarizada con algunos textos, sobre todo con aquellos que pueden revisarse en espacios virtuales como lo son los blogs, revistas y/o periódicos digitales.

En cuanto al acercamiento a la lectura de textos literarios, se muestran resultados alentadores para los profesores de la academia de Expresión Oral y Escrita, pues una parte considerable (76%) de la población encuestada refiere haber leído al menos 1 texto de este tipo en los últimos 6 meses, sin embargo, se detecta que la mayor parte de los alumnos que se encuentran en el caso contrario, señalan que la falta de gusto por la lectura es la principal causa del desapego a la literatura. Es esta población con la que se tiene el reto de acercamiento a través de la estrategia teórico-metodológica propuesta, cuyo impacto será evaluado en la presente investigación y con el resto de los alumnos se alude a un compromiso de cumplir con las expectativas y la calidad de las lecturas que frecuentemente realizan, a través de los textos de producción literaria de sus profesores.

El segundo cuestionario tiene como objetivo, medir el impacto de la estrategia trabajada con los grupos muestra, respecto al gusto por la lectura y al aprendizaje logrado, ambos datos desde la opinión del alumno; sin embargo, respecto al impacto evaluado por parte del docente, se cuenta con las evidencias logradas en estos grupos, que muestran un nivel de logro por encima de la suficiencia. Este segundo instrumento fue aplicado a una población de 160 alumnos, eliminando 7 pruebas por inconsistencias en las respuestas. Cabe señalar que para la aplicación del segundo cuestionario, se contó con la guía del docente aplicador, detectando que la ausencia de ésta, había impactado negativamente en la primera aplicación.

La población por turno se distribuyó en esta aplicación 56.9% del Turno Vespertino y 43.1 para el Turno Matutino; 71.2% son hombres y 28.8% mujeres.

La primera parte de la encuesta, tiene como objetivo evaluar el impacto en el gusto por la lectura, en los tres primeros reactivos.

El primer reactivo de este instrumento cuestiona el impacto sobre el gusto por la lectura, ¿Con los textos revisados en clase se logró despertar o incrementar tu gusto por la lectura? El 96.1 de la población reporta que la metodología trabajada en clase logró despertar o incrementar su gusto por la lectura, 86 alumnos señalan que ligeramente, mientras 61 refieren que ampliamente, 6 señalan que no hubo algún impacto.

En el segundo reactivo, la población reporta, según el tipo de autor, cuál fue el impacto en su gusto por la lectura, tomando como consideración la temática de los textos revisados; siendo los tipos de autores:

- A) Textos de autoría del docente
- B) Textos de autores entrevistados por el estudiante (otros autores que lograron conocer los alumnos)
- C) Textos de autores reconocidos en el medio literario

Los resultados señalan que ciertamente los textos revisados a lo largo del semestre, despiertan o incrementan el gusto por la lectura en los alumnos; siendo las temáticas abordadas en los textos de producción literaria del docente

los que mayor impacto tuvieron con 78 respuestas reportando lo anterior; seguido por 66 fallos que señalan que las temáticas abordadas por autores reconocidos impactaron en su gusto por la lectura y finalmente 36 respuestas reportan que las temáticas desarrolladas por autores que lograron conocer, fueron alicientes para acercarse a la literatura.

El último reactivo para medir el impacto en el gusto por la lectura, pero esta vez detonada por tipo de autor según la estructura del texto, siendo los autores:

- A) Textos de autoría del docente
- B) Textos de autores entrevistados por el estudiante (otros autores que lograron conocer los alumnos)
- C) Textos de autores reconocidos en el medio literario

Los resultados coinciden con la interpretación de los docentes quienes trabajan con los grupos, puesto que la estructura de los textos, se vuelve en ocasiones barrera de acercamiento a ellos, para el caso de la metodología implementada, se apostó a que al ser textos con estructura simple y con extensión breve, alentarían el gusto por la lectura; para el caso de los textos escritos por los profesores, la estructura impacta ampliamente en el gusto por la lectura, esto señalado por 79 respuestas; por otra parte 70 resultados aluden a que el impacto aunque ligero sí se dio.

Con menor número de respuestas se halla el impacto en el gusto por la lectura, respecto a su estructura, los textos de los autores reconocidos, por la experiencia con los grupos, los investigadores señalan que esto puede deberse a la extensión de los textos y al nivel de descripción que estos ostentan.

La segunda parte del cuestionario, pretende verificar el impacto que los textos revisados han tenido, respecto al aprendizaje, según lo reportado por los alumnos. Esta sección está conformada por 2 reactivos con similar estructura a los anteriores.

Al respecto, el reactivo que cuestiona acerca de si las temáticas abordadas en clase facilitaron el aprendizaje, los alumnos refieren que, según los temas abordados por los autores en sus textos, sí hubo un impacto significativo.

- A) Textos de autoría del docente
- B) Textos de autores entrevistados por el estudiante (otros autores que lograron conocer los alumnos)
- C) Textos de autores reconocidos en el medio literario

Las temáticas abordadas por los textos de los profesores, impactaron de manera amplia según 94 respuestas, lo mismo que 55 para un impacto ligero. Por otra parte, los textos de los autores entrevistados por los alumnos, señalan un impacto positivo en el aprendizaje en 47 respuestas a la par de 85 que refieren un ligero impacto en el aprendizaje. Los investigadores aluden a que al ser los textos construidos para el fin específico, se seleccionan temas de interés para el estudiante o bien temáticas de las que ellos tengan mayor referente.

El 5° reactivo mide, respecto a los textos por tipo de autoría y estructura, la huella en el aprendizaje; al respecto los resultados señalan que la estructura también es un factor que impacta en el aprendizaje, por lo menos en aquellos que demuestran los alumnos relacionados con el análisis de contenido de los textos, pues a menos complejidad y menor extensión, se facilita la comprensión de la información vertida en las redacciones.

Por su parte los textos de autoría de los profesores, según la respuesta de los alumnos impactaron ampliamente por su estructura en los aprendizajes logrados, reportado en 91 respuestas, mientras que 54 sugieren un impacto ligero pero significativo; siendo los textos de autores reconocidos los que muestran un menor impacto en el aprendizaje debido a su estructura, con 112 respuestas entre ampliamente y ligeramente.

Un indicador importante el que establece cómo impactó en el gusto por la lectura en los jóvenes el haber conocido a los autores de algunos textos, a lo que 48.7% de los alumnos respondieron que ampliamente, mientras el 39.9% de ellos dijeron que aunque sí benefició este hecho, el impacto fue ligero. Se destaca el dato de que el 1.3% señaló que el hecho fue desmotivante. Otro indicador a medir fue el gusto por la lectura reflejado en la revisión de textos en distintos espacios, lo anterior detonado por las actividades desarrolladas a lo largo del semestre como parte de las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la metodología propuesta.

Aunque el mayor alcance se observa en la misma clase de Expresión Oral y Escrita II, con 144 respuestas entre mucho y regular, se logra detectar que la motivación trasciende a este ambiente, con impacto en ambientes extra escolares, con 127 respuestas reportadas entre intervalos de mucho-regular; en ambientes académicos pero fuera de la clase de EOyE II, con 133 contestaciones entre mucho y regular.

Finalmente, sólo como dato para identificar el género más atractivo para los alumnos, se detectó que el género dramático fue el de mayor gusto con 83 respuestas en el indicador “mucho”, seguido por el género narrativo con 77 contestaciones a favor y finalmente el poético con 72 alusiones a ello.

Conclusiones y discusión

Los profesores que imparten la Unidad de Aprendizaje de Expresión oral y escrita II, aprecian las deficiencias de habilidades de lectoescritura de la población atendida, aludiendo a que éstas derivan de un escaso o inexistente hábito lector.

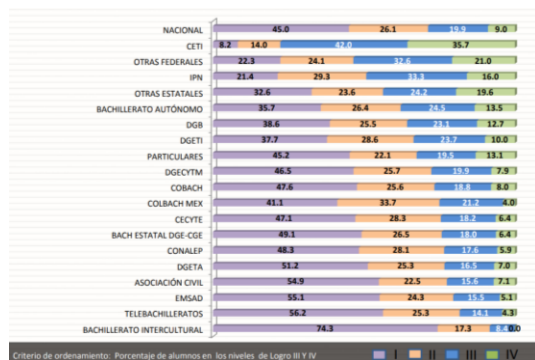
Lo anterior adquiere sustento con la revisión sistemática de la bibliografía alusiva al tema, destacando dentro de los datos con mayor relevancia, los resultados más recientes de la prueba PLANEA aplicada en 2016 a alumnos de último grado de Nivel Medio Superior; a manera de comparativo respecto a la evaluación de PLANEA, sus resultados se muestran desalentadores al cabo de un año -2015 y 2016- creciendo el porcentaje de estudiantes de NMS que logran el Nivel I (Señala insuficiencia) y disminuyendo a su vez los que aterrizan en el Nivel IV (Señalan excelencia).

Tabla 1. PLANEA: porcentaje comparativo de alumnos de NMS de logro en lenguaje y comunicación, 2015-2016

Lenguaje y Comunicación		
Nivel	Año	
	2015	2016
I	43.3	45.0
II	20.7	26.1
III	23.8	19.9
IV	12.2	9.0

Fuente: SEP, 201

En materia del hábito lector en estudiantes que cursan el NMS en el IPN, aun cuando los resultados posicionan al Politécnico Nacional como el segundo lugar respecto al resto de los subsistemas con un alcance del Nivel IV del 16 por ciento de la población evaluada en la prueba de Lenguaje y Comunicación, se observa con desaliento que el 50 por ciento de los estudiantes, en suma, se hallan entre los Niveles I y II con un 21.4 y 29.3 por ciento respectivamente.



Gráfica 2. PLANEA: porcentaje de alumnos de NMS según subsistema de logro en lenguaje y comunicación, 2016 Fuente: SEP, 2016

Los resultados anteriormente expuestos, señalan por ejemplo, que un buen número de alumnos no pueden interpretar expresiones en lenguaje figurado, en acompañamiento a la interpretación de figuras literarias, inferir el significado de una palabra a partir de claves contextuales, diferenciar entre la connotación y denotación de una expresión o un término, entre otros aspectos señalados en los niveles III y IV de las pruebas aplicadas, situaciones que los docentes participantes en esta investigación, observan en sus estudiantes y que se atribuyen al deficiente o inexistente hábito lector.

La discusión de la literatura evoca la participación del sistema educativo para dar solución a problemáticas relacionadas con la falta de habilidades lectoescritoras y propiamente al quehacer de los docentes del Nivel Medio Superior del IPN.

Otro punto que se discutió refiere al reto del sistema educativo mexicano acerca de que el sistema escolar, con el fin de formar estudiantes lectores independientes, autónomos y autogestivos, no debe trabajar exclusivamente bajo estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas a indagar información o dar cobertura a contenidos para dar cobertura a las competencias establecidas en el currículo; por el contrario, independientemente de las reformas a los

modelos educativos, el docente debe, a través de estrategias novedosas, permear en el estudiante el gusto por la lectura y persuadirlo para que fuera del aula revise nuevos textos por convicción.

Finalmente se observó que el docente debe tomar providencias para los cambios que ha provocado el avance de los medios electrónicos y digitales de comunicación y que se han visto reflejados en los hábitos lectores de la población, dentro y fuera del aula; en este sentido, los teléfonos celulares, la Tablet, el internet, los libros digitales, las redes sociales y demás elementos tecnológicos, desde la perspectiva de la presente investigación, deben ser aprovechados por el docente para la motivación y el acercamiento de los estudiantes a la lectura, concluyendo que, en este nuevo contexto, en el Nivel Medio Superior del IPN, deben implementarse estrategias que vinculen los medios digitales y la cultura de lectura tradicional, con la expectativa de que con ello se favorezca la comunicación y la interacción entre los docentes y las nuevas generaciones con gran arraigo a esta era digital.

Por lo anterior, previo al desarrollo de la metodología, los docentes involucrados en la investigación se reunieron para tomar acuerdos y dar forma al sustento teórico-metodológico pertinente y con ello, dar cobertura a dos de los tres objetivos particulares que aluden, uno a promover la producción literaria entre los docentes de la Academia de Expresión Oral y Escrita y el otro a promover el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras.

Respecto a los materiales trabajados durante el curso con los estudiantes, estos refieren a textos literarios de diversos géneros (narrativo, dramático y poético) y se acompañan de actividades que permiten reforzar los saberes de las tres competencias que conforman el programa de Expresión Oral y Escrita II. Dichos materiales son producción literaria de los profesores que participan en la investigación y se encuentran disponibles en un "Blog": <http://academiadeexpresion.blogspot.com/>.

Como parte de las dinámicas realizadas a lo largo del curso, se realizaron círculos de lectura dirigidos por el docente encargado del grupo y con lectura en voz alta por parte del autor del texto; entrevistas presenciales y a través de medios virtuales; análisis literarios de dichos textos; entre otras que permitieron la interacción entre el lector y el autor del texto; con ello, se pretende dar cobertura al otro de los objetivos particulares que refiere propiamente la implementación del sustento teórico-metodológico pertinente que permita al estudiante el acercamiento a la literatura.

Con base en los resultados anteriores, se define que la metodología desarrollada en los grupos muestra, tuvo un impacto a favor del gusto por la lectura y los aprendizajes alcanzados por los alumnos; por lo que se sugiere que las estrategias, así como los materiales de lectura trabajados con estos grupos, sean implementados con los ajustes necesarios a otros grupos de Expresión Oral y Escrita II, con miras a mejorar los resultados y sobre todo a promover el gusto y acercamiento a la literatura en nuestros alumnos.

De las evidencias construidas por los estudiantes, se rescatan algunos textos literarios de su producción, mismos que serán empleados como material de lectura para alumnos de 2° semestre del periodo 2019-2, con la intención de continuar con la estrategia de acercamiento a la literatura a partir del contacto con el autor. Los alumnos involucrados en la estrategia, hicieron uso de ciertas aplicaciones informáticas para el diseño de sus antologías literarias, logrando así productos de calidad que permitirán el acercamiento a la lectura en formato digital, promoviendo con ello nuevos espacios y recursos electrónicos literarios.

Compartiendo los resultados con los profesores de la Academia de Expresión Oral y Escrita, se acuerda la participación de algunos de ellos para el diseño de nuevos materiales que permitan el acercamiento a los grupos a través de su literatura.

Referencias

Ferreiro, Emilia (2000), Leer y escribir en un mundo cambiante, conferencia presentada en la sesión plenaria del 26° Congreso de la Unión Internacional de Editores, México, CINVESTAV, en: www.oei.es/historico/fomentolectura/leer_escribir_mundo_cambiante_ferreiro.pdf (consulta: 18 de febrero de 2018).

Grijalva, Diana (2016), El placer de leer, juegos de palabras. Ciencia, vol. 67, núm. 4, pp. 8-13 en: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/67_4/PDF/JuegoPalabras.pdf

INEE (2015), Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). Resultados nacionales 2015, en: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/difusion_resultados/1_Resultados_nacionales_Planea_2015.pdf (consulta: 28 de noviembre de 2016).

INEE (2015), Resultados nacionales 2015. Lenguaje y Comunicación, fascículo 9, en: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_9.pdf (consulta: 28 de noviembre de 2016).

SEP (2016), Publicación de resultados 2016, en: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA_EMS.pdf (consulta: 6 de febrero de 2018)

LOS CÍRCULOS DE LECTURA EN DISTINTOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE, PARA PROMOVER LA COMPRENSIÓN LECTORA

M. en C. Monserrat Nieto Cuevas¹, M. en C. Ricardo Moreno Ibarra²,
América Daniela Zurita Pérez³ y Sergio Fernando Yáñez Mimendi⁴

Resumen— La competencia lectora es una de las herramientas cognitivas más relevantes en los procesos de aprendizaje y enseñanza; posee carácter transversal, que conlleva trascendencias positivos o negativos sobre el resto de las áreas disciplinares.

El proceso cognitivo que define la significación para el lector del contenido de un mensaje escrito se define como comprensión lectora.

El sistema educativo mexicano, a lo largo de las últimas décadas, ha enfatizado el papel de las estrategias didácticas como herramientas que facilitan a los estudiantes el aprendizaje; para el caso del desarrollo de habilidades de lectura y escritura, las que tienen que ver con el proceso transaccional lector, es decir la fusión entre el lector y el texto para dar significado a los mensajes escritos.

En el Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional se implementan prácticas educativas centradas en el aprendizaje, el presente artículo describe el alcance respecto al impacto en la comprensión lectora en alumnos que cursan 2° semestre de bachillerato, de una estrategia teórico-metodológica basada en círculos de lectura en distintos ambientes de aprendizaje.

Palabras clave— práctica educativa, habilidades cognitivas, comprensión lectora, ambientes de aprendizaje y círculos de lectura.

Introducción

Hay elementos que sobresalen en la planificación de la práctica educativa, que se deben tomar en cuenta, si queremos alcanzar mejores resultados durante el proceso enseñanza aprendizaje. El aprendizaje de contenidos temáticos, los procesos cognitivos a desarrollar por parte del alumno, la diversidad de los ambientes de aprendizaje propicios, tanto para los contenidos, como para las habilidades cognitivas, los tiempos que establece la modalidad escolarizada, los materiales y recursos didácticos propios de la actividades a implementar y la cantidad de alumnos presentes en la práctica.

En la búsqueda constante de innovar en la práctica educativa, para obtener mejores resultados de aprendizaje hemos considerado agrupar varios elementos en el plan de clase, que nos permitan trabajar con estudiante bachilleres de segundo semestre. El primer aspecto considerado es la habilidad cognitiva a desarrollar, los textos a utilizar para facilitar la comprensión lectora, los espacios físicos y virtuales idóneos para la lectura y círculos de lectura que fortalezca la socialización del aprendizaje entre iguales.

Se establece como objetivo la comprensión lectora por parte de los estudiantes de 2° semestre, sustentado en una estrategia teórico-metodológica que propone una serie de ejercicios a desarrollar en diversos ambientes de aprendizaje y que permiten identificar cuál es el impacto en el estudiante, respecto al interés, comprensión, análisis y acercamiento a la literatura.

La comprensión lectora es un proceso interactivo entre el sujeto que lee (lector) y el objeto a leer (texto), a través del cual se le otorga sentido, se construyen nuevos significados y se entiende lo leído. Hoy en día la comprensión lectora presenta desafíos que se desprende de los datos estadísticos que muestra una sociedad determinada, siendo un problema en diferentes países entre ellos México. (El periódico Sociedad Educación, s.f.).

¹ M. en C. Monserrat Nieto Cuevas es Profesora de humanísticas en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 “Gonzalo Vázquez Vela” del NMS, del IPN. CDMX, México. mnietoc@ipn.mx

² M. en C. Ricardo Moreno Ibarra es Profesor de humanísticas en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 “Gonzalo Vázquez Vela” del NMS, del IPN. CDMX, México cardiomoreno@gamil.com

³ América Daniela Zurita Pérez es alumna del CECyT N° 1 “G.V.V.” del NMS del IPN. CDMX, México (**autor corresponsal**) monserratinvestigacion19@gmail.com

⁴ Sergio Fernando Yáñez Mimendi es alumno del CECyT N° 1 “G.V.V.” del NMS del IPN. CDMX, México fernandotelcel@gmail.com

Por lo tanto, la comprensión de textos nos dará una herramienta poderosa para el desarrollo del pensamiento y la expresión verbal del mismo, esto se logra no solo con descifrar el código escrito (el acto de leerlo), sino se requiere apropiarse del contenido, darle sentido y construir nuevos significados.

El desarrollo de las habilidades del pensamiento del alumno es una tarea constante y permanente en todas las etapas del ámbito educativo, labor esencial del docente que acompaña a sus contenidos temáticos. Cuando inicia el proceso del acto mental, con intención educativa, el alumno requiere acompañamiento, guía y motivación que va desde poner atención, describir, comparar hasta el análisis, síntesis y la evaluación. Al referirnos a la comprensión de un texto, en cualquier ámbito de la ciencia o de la vida cotidiana, se involucran una infinidad de habilidades tales como la retención de la información del texto, organización de la información, relación de lo leído con la información previa con la que cuenta el alumno, interpretación de toda la información involucrada, inferir o interpretar aspectos que no están expresamente dichos, valoración del contenido del texto, sus relaciones con los aprendizajes previos y su nueva utilidad, entre otros.

Descripción del Método

Metodología

La estrategia metodológica se fundamenta en los conceptos teóricos del aprendizaje en la diversidad de los ambientes de aprendizaje “Ambientes de aprendizaje de Rodríguez Vite Higor (2014)”, el aprendizaje colaborativo “Cómo aprovechar el aprendizaje colaborativo en el aula por Alberto Collazos César (2006)” y la socio-formación como enfoque “Formación basada en competencias Tobón Tobón Sergio (2004)”, todos ellos concurren en las técnicas de comprensión lectora “La mejora de la comprensión lectora propuesto por Sanz Moreno Ángel (2004)”. Otra autora “El desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes del tercer semestre del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León por Salas Navarro Patricia (2012)”; para el desarrollo de la competencia general del programa de estudios de Expresión oral y escrita II, donde establece que el alumno: “Elabora mensajes expresivos de manera oral y escrita empleando los recursos de la literatura en diversos contextos” (IPN, 2008).

Por consiguiente, se realizaron una serie de ejercicios a través de técnicas de comprensión lectora, donde se formaron círculos de lectura para socializar el aprendizaje, se eligieron textos específicos y se definieron diversos ambientes de aprendizaje para motivar el gusto por la lectura, por último, se relacionaron los textos con su entorno actual para darles un mayor sentido de pertenencia.

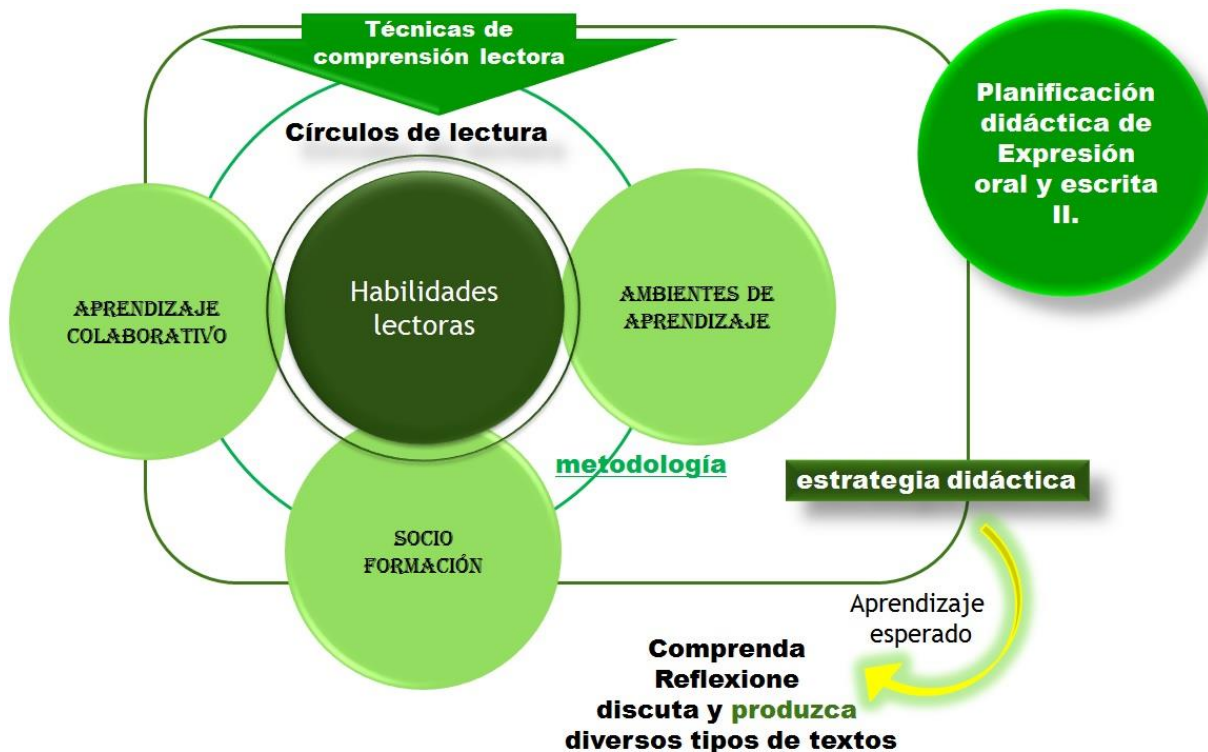


Imagen 1. Metodología de la práctica educativa. Fuente. Propia

El círculo de lectura se rigió por tres ejes primordiales: La lectura, la comunicación entre los integrantes del círculo y la reunión en distintos espacios de lectura.

De estos tres ejes derivan estrategias clave generales:

- a) Elección del texto
- b) Ejercicios previa lectura
- c) Ejercicios durante la lectura
- d) Ejercicios post lectura

La intención de esta estrategia es conseguir una lectura más variada e interesante; propiciando la participación para el desarrollo de la comprensión lectora y a su vez el gusto por la lectura.

El trabajo inició desde la planificación didáctica de la Unidad de aprendizaje de “Expresión oral y escrita II” del plan de estudios del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, que se imparte en segundo semestre. Los planes de estudio están elaborados en un modelo por competencias, donde la unidad de aprendizaje referida, cuenta con una competencia general y tres competencias particulares, cada una de ellas incluye saberes a desarrollar estructurados por unidad didáctica, realizando en cada una de ellas evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

Por lo tanto, se elaboraron dos instrumentos, el primero para recabar información al inicio del semestre, que permitió tener un diagnóstico de dónde partir, posteriormente se desarrolló la práctica educativa como se planificó, aplicando al final el segundo instrumento para observar el impacto de la estrategia didáctica. Los reactivos en ambos instrumentos, 35 y 30 respectivamente, se elaboraron bajo los criterios de la prueba PISA, considerando tres niveles de logro, relacionados éstos con extraer información, inferir o interpretar aspectos que no están expresamente dichos y evaluar críticamente lo que se lee.

Es importante mencionar que fueron cuatro grupos de treinta posibles donde se instrumentó la práctica.

Resumen de resultados

Los resultados tienen que ver que con el desarrollo de las habilidades lectoras y como éstas influyen en la comprensión de textos. Además, se trabajó con el desarrollo de las competencias particulares del programa de estudios, es decir, la práctica abarcó el desarrollo de la comprensión lectora y los saberes de cada unidad didáctica.

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de las dos encuestas así como un resumen ergonómico que a continuación se describe.

Por un lado, referente al programa de estudios, el estándar formativo de la primera unidad plantea que el alumno “Emite juicios críticos sobre mensajes expresivos a partir del contexto social en el cual surgen” (IPN, 2008). Esto atiende al análisis y comprensión de textos literarios, dando como resultado la producción de mensajes escritos en forma de juicio crítico. Para instrumentarlo se seleccionan textos literarios con temáticas de interés para el alumno y con una estructura poco compleja; posteriormente con la guía del docente el alumno identifica los elementos característicos de los textos literarios, atendiendo al género al que pertenecen. Es en este momento donde la comprensión lectora como habilidad permite extraer, interpretar y resolver problemas a partir de la información analizada. Al final el alumno ya puede emitir juicios críticos.

Con respecto a la segunda unidad didáctica la competencia particular señala que “Redacta texto utilizando las formas y cualidades de la expresión de acuerdo con la intención comunicativa” (IPN, 2008). El alumno identifica las cualidades, bases y vicios de la expresión, reconoce la estructura básica de los textos literarios, explora esquemas para la elaboración de mensajes expresivos y produce textos que atienden a la intención comunicativa.

La última unidad didáctica establece como competencia particular que “Expone temas o asuntos empleando las formas de expresión oral y escrita de acuerdo con la intención comunicativa” (IPN; 2008). El alumno identifica cualidades y niveles de la comunicación oral, reconoce los elementos de la expresión no verbal, así como, las técnicas de exposición de un texto literario para que al final se exprese de manera oral y escrita.

Es en la primera unidad didáctica donde se observa el desarrollo de la habilidad de la comprensión lectora, tal cual lo establece el programa de estudios. Esta práctica educativa implementó para todo el programa de estudios la estrategia metodológica en comento.

Los resultados arrojados de la prueba diagnóstica expresan que de 174 alumnos que contestaron la prueba: la Normal es de 18.57/35 puntos; el Valor medio es de 19/35 puntos y el Intervalo es 7-33 puntos.

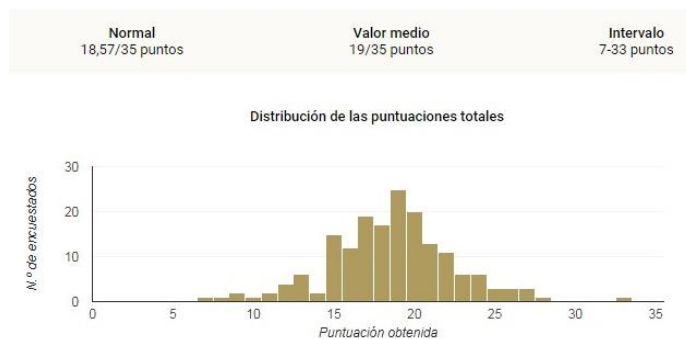


Gráfico 1. Resultado de la prueba diagnóstica.
Fuente. Propia.

Al día hoy se está trabajando con el análisis estadístico de los resultados del segundo instrumento, cabe mencionar que los ítems de ambas pruebas están agrupados por nivel de logro (extracción, interpretación y evaluación), razón por la que se requieren los datos de salida para establecer el impacto de la estrategia metodológica en los grupos de estudio.

Conclusiones

Las actividades planificadas en relación a las instrumentadas coinciden en 3 de los 4 grupos, donde sobresale el desarrollo de los círculos de lectura en diversos ambientes de aprendizaje a saber: aula, biblioteca, espacios abiertos (dentro y fuera de la Unidad académica) y espacios virtuales.

Con respecto a las técnicas de lectura éstas fueron aplicadas con homogeneidad en los 4 grupos a lo largo del semestre (técnicas de lectura, subrayado, identificación de ideas principales y secundarias, elaboración de síntesis, resumen, paráfrasis, construcción de organizadores gráficos, entre otros.)

El desarrollo de los círculos de lectura permitió la socialización del conocimiento y fortaleció las relaciones interpersonales, provocando sinergia en los productos de los procesos cognitivos.

La práctica educativa incrementó el acercamiento a la lectura leyendo en promedio 2 novelas, 1 guión teatral y al menos 15 textos narrativos cortos, además de algunas poesías y otros textos literarios, a lo largo del semestre.

Los profesores involucrados detectaron actitudes positivas respecto al gusto por la lectura, evidenciadas con la participación activa en las sesiones de trabajo y la propuesta de textos alternativos para ser abordados como parte de los círculos de lectura.

El enfoque socioformativo de la práctica educativa permitió que los alumnos se involucraran activamente en su contexto, realizando actividades de lectura dentro y fuera de su comunidad académica.

El valor de la práctica educativa, además de lo previamente referido es demostrar el impacto de ésta sobre los niveles de logro de la comprensión lectora, mismos que darán a conocerse una vez concluido el análisis estadístico.

Recomendaciones

Con los resultados obtenidos hasta el momento, el grupo de investigación considera que la práctica educativa puede ser reproducida en la población escolar en ambos turnos de alumnos que cursen la unidad de aprendizaje de Expresión oral y escrita II, así mismo la estrategia puede adaptarse a otras asignaturas con relación disciplinar y con conexión interdisciplinar, con el afán de fortalecer las habilidades lectoras del alumno.

Se resalta la importancia del enfoque socioformativo en las prácticas educativas en razón de que los saberes adquiridos cumplen con los pilares de la educación: conocer, hacer, ser y convivir. Así mismo el fortalecimiento de los aprendizajes se ve favorecido con la variación de estímulos en los diferentes ambientes de aprendizaje.

Finalmente se resalta la importancia de la elección de los textos literarios para empujarse durante la práctica educativa, teniendo en cuenta las temáticas abordadas y el nivel de complejidad por estructura y amplitud como está diseñado el mensaje escrito y que su lectura y análisis serán abordados a través de círculos de lectura.

Referencias

Collazos, César Alberto. “Cómo aprovechar el aprendizaje colaborativo en el aula”, (en línea), Consultado en Internet el 20 de agosto del 2019, en la página de internet: https://www.researchgate.net/publication/28155764_Como_aprovechar_el_aprendizaje_colaborativo_en_el_aula

El periódico Sociedad Educación. Consultado en Internet el 23 de agosto del 2019, en la página de internet: <https://www.elperiodico.com/es/graficos/educacion/resultados-informe-pisa-2016-17670/>

IPN, Nivel Medio Superior. “Planes y programas de estudio 2008. Expresión oral y escrita II”. México, 2008.

Rodríguez, Vite Higor. “Ambientes de aprendizaje”, (en línea), Consultado en Internet el 23 de agosto del 2019, en la página de internet: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/e1.html#refe0>

Salas, Navarro Patricia. “El desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes del tercer semestre del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León” (en línea), Consultado en Internet el 25 de agosto del 2019, en la página de internet: <http://eprints.uanl.mx/3230/1/1080256466.pdf>

Sanz, Moreno Ángel. “La educación lingüística y literaria en secundaria”, (en línea), Consultado en Internet el 23 de agosto del 2019, en la página de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=167670>

Tobón, Sergio. “Formación basada en competencias”, 2004.

Estrategia de innovación tecnológica para la industria 4.0

Dr. Felipe de Jesús Nieto Sánchez¹, Dr. Juvenal Mendoza Valencia¹, M. en I. Juan José Hurtado Moreno¹

Resumen—La manera en que la industria 4.0 está cambiando la forma de percibir el mundo ésta desencadenando cambios profundos en la economía, la tecnología y la sociedad, con el potencial de romper paradigmas y crear nuevas formas de resolver problemas con el desarrollo de soluciones tecnológicas. Esto nos lleva a construir una estrategia para mejorar los procesos de gestión de la innovación para lograr una ventaja competitiva. La estrategia consta de un plan de acción enfocado en los procesos estratégicos basados en la cadena de valor de la innovación. El impacto de la estrategia de innovación será reflejada en la capacidad y velocidad de respuesta al mercado. Los desarrollos tecnológicos surgidos de la industria 4.0 obligan a diseñar nuevas estrategias que permitan resolver problemas específicos de la sociedad basados en un análisis lógico de procesos definidos que ofrezcan métodos actuales de innovación tecnológica para la creación de valor.

Palabras Clave—Estrategia de Innovación tecnológica, Gestión de la innovación, Industria 4.0, Cadena de valor de la innovación, Creación de valor.

Introducción

Los estudios sobre la innovación ha venido tomando cada día mayor importancia en ambientes científicos, académicos, empresariales, políticos, y sociales. Entender cómo surge la innovación y como se relaciona con la competitividad de organizaciones y países se ha convertido en tema estratégico a nivel global. Los constantes cambios de paradigma en la sociedad, la economía, y la tecnología nos obliga a adoptar nuevas estrategias para permanecer competitivos en el contexto de cada nueva revolución de ideas. Esto nos lleva a la búsqueda de mayores y cada vez mejores maneras de adaptarnos a estos grandes cambios. El cambio más reciente viene de varias revoluciones industriales, el primer cambio profundo ocurrió gracias a la domesticación de animales y a la agricultura. Este primer cambio profundo fue seguido por una serie de revoluciones industriales que comenzaron durante la segunda mitad del siglo XVIII. La primera revolución industrial tuvo lugar desde 1760 hasta 1840, con la mecanización de la producción y la energía de vapor. La segunda revolución industrial tuvo lugar desde 1870 hasta 1914, con la introducción de la producción en masa con la ayuda de la energía eléctrica. La tercera revolución industrial inició en 1960 y terminó en 2010, con el uso de la electrónica e informática para automatizar la producción. La cuarta revolución industrial comenzó según (Schwab, 2017) en Alemania, con la acuñación del término Industria 4.0 durante la Feria de Hannover en 2011 para describir la revolución en las cadenas de valor a nivel global y el desarrollo de tecnologías inteligentes e interconectadas.

La innovación es intrínsecamente creativa, el cerebro trabaja con entradas, procesos y salidas de datos que procesa en información útil y luego gracias a las interconexiones del cerebro puede tomar ideas de un lugar y aplicarlo a otro, lo cual es precisamente la fuente de la creatividad. La creatividad surge de las interacciones de miles de millones de neuronas que envían billones de impulsos eléctricos. Los recuerdos, emociones, sentidos y experiencias se convierten en materia prima para el surgimiento de ideas. Las variaciones de un mismo tema, la mezcla de ideas y la combinación de ideas, a veces antiguas, otras veces nuevas permiten el surgimiento de una nueva identidad. La creatividad consiste en usar nuestro entorno y generar nuevos conceptos, perspectivas y diseños, es decir crear algo extraordinario tomando elementos totalmente ordinarios. En este sentido, (Gerlitz, 2015) afirma que los datos empíricos sugieren que las empresas dentro del dominio de la industria 4.0 pueden acelerar sus objetivos de crecimiento y volverse más innovadoras, siendo la innovación el motor hacía una competitividad sostenible y un crecimiento inteligente.

La literatura existente señala que el diseño integra principios de creación de valor y con ello se desarrolla la innovación, la competitividad, y el crecimiento. La innovación en valor como lo menciona (Kim, 2015), pone el mismo énfasis en el valor y en la innovación. Sin embargo, la creación de valor y la estrategia conllevan un modelado empresarial que apunta hacia una interconexión de la percepción de la innovación con una perspectiva interdisciplinaria. Por lo tanto, con lo anterior es posible afirmar que el diseño dirige a la innovación hacía el diseño de la solución. Es importante tener un enfoque de negocios para la innovación debido que la creación de valor es el centro del modelado empresarial, la estrategia, y la organización. En este contexto, la gestión del diseño se ha convertido en un tema de estudio que ha comenzado a cobrar importancia como fuente de innovación. Existen diversos trabajos que tratan de explicar a su manera el proceso de innovación. Entre los más disruptivos se encuentran los métodos de valuación de proyectos, los modelos de negocios innovadores, las normas de gestión de innovación, las metodologías ágiles de proyectos, y los indicadores de innovación. Sin embargo, la gran mayoría de las contribuciones son elementos no alineados que buscan explicar y analizar solamente elementos relacionados con el fenómeno de la

¹ Instituto Politécnico Nacional

innovación sin aportar a la formulación del problema y al diseño de la solución para lograr un resultado final como parte de la gestión de la innovación, y como factor diferenciador para la creación de valor. En este sentido, (Einstein e Infeld, 1971), afirman que la formulación del problema es frecuentemente más importante que la solución. Para lo cual, es importante establecer que una idea es una nueva combinación de elementos antiguos y que la capacidad de traer esos elementos antiguos hacia nuevas combinaciones depende de las habilidades de encontrar estas relaciones. Por lo tanto, establecer una estrategia o un proceso estratégico que nos permita formular un método que nos permita crear valor a través de la gestión de la innovación dará un valor agregado a la creación de un sistema lógico que permita reducir el riesgo e incertidumbre en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Este trabajo trata de demostrar que la innovación es un factor importante en el proceso de desarrollo de productos y servicios, en la mejora de los procesos de producción, y como soporte en el desarrollo de nuevas tecnologías que generan soluciones que crean valor. Para lo cual hemos hecho una investigación documental sobre los procesos de gestión de la innovación implicados desde la fase inicial de ideación, hasta su etapa final de implementación. Esto abarca las decisiones, actividades, y prácticas de elaboración e implementación de una estrategia de innovación. Este estudio busca contribuir al proceso de gestión de la innovación con una estrategia basada en un método que contribuya a sistematizar el proceso de innovación con lo cual se espera que mejore la gestión de la innovación, y se incremente la calidad de los procesos estratégicos de innovación, impactando de manera positiva en el índice mundial de innovación adoptando por la comunidad científica y tecnológica para medir el desempeño en materia de innovación de 129 países y economías de todo el mundo.

Descripción del Método

El objetivo principal de este documento es identificar los elementos que crean valor en la gestión de la innovación para diseñar una estrategia a través de la calidad de los procesos estratégicos que permitan establecer un método basado en un sistema que identifique las entradas, los procesos y las salidas relacionadas con la innovación. Para lo cual, se realizó un estudio documental de las diversas teorías sobre innovación, posteriormente se llevó a cabo una investigación exploratoria que arrojó que los enfoques más disruptivos sobre la innovación están relacionados con diversos modelos de gestión estratégica que definen fases y actividades interrelacionadas, objetivos a alcanzar, recursos disponibles, estructura organizacional, planes de acción e indicadores de medición y evaluación del proceso estratégico como algunos de los pasos a cumplir en la gestión de la innovación. Se encontró que las entradas al sistema de gestión de innovación dependen de la información y el análisis sobre el problema a resolver, así como el diseño de la solución como la parte primordial dentro del proceso de innovación. Los procesos estratégicos del sistema de gestión están interrelacionados con actividades de alto valor para la innovación, las cuales han sido identificadas por su impacto dentro del proceso de innovación. Las salidas del sistema de gestión dependen de su correcta implementación y con ello la entrega de la solución tecnológica, alineada desde el principio con el problema a resolver.

La estrategia se encuentra compuesta por una serie de acciones planificadas que contribuyen a tomar decisiones y a obtener los mejores resultados posibles. En este sentido, la estrategia está orientada a lograr un objetivo siguiendo una serie de pasos o pautas que se deben seguir para obtener los mayores beneficios. Como lo señalan (Matulova et al., 2018), la industria 4.0 es el desafío actual para la mayoría de las industrias debido que las principales tendencias tienen ciclos de vida más cortos y, por lo tanto tienen la necesidad de acelerar el tiempo de comercialización aumentando la necesidad de innovación. La innovación abierta es un enfoque para dominar el juego de la innovación y mantenerse competitivo en mercados en rápido cambio. La innovación abarca no solo productos, sino también procesos nuevos o mejorados. Así como también nuevos servicios, métodos de diseño, nuevas formas de organización y arreglos colaborativos. En el caso específico de este trabajo la estrategia busca contribuir dentro de los procesos de gestión de innovación con un modelo sistémico como estrategia de innovación que permita incrementar la certidumbre, reducir el riesgo, agilizar los procesos y obtener el resultado esperado en los procesos de innovación incrementando de manera positiva las posibilidades de completar la solución y con ello alcanzar la innovación.

Con la información anterior, se realizó un estudio analítico que estableció una asociación entre gestión e innovación, posteriormente se identificó y clasificó los procesos estratégicos aplicando los criterios de calidad y valor agregado, debido que encontramos en la investigación que estos criterios son los de mayor impacto dentro de la gestión de la innovación. Posteriormente, se estableció el enfoque sistémico para interrelacionar los procesos estratégicos con las entradas y salidas en el sistema de gestión. Entre los procesos con mayor impacto para la innovación encontramos cuatro procesos que son determinantes para lograr el objetivo de innovar. Lo anterior se encuentra determinado con los procesos relacionados con valorar correctamente el proyecto, adoptar un modelo de negocios enfocado en la innovación, estandarizar las mejores prácticas de innovación, y adoptar una metodología ágil de proyectos.

Los procesos y actividades identificados a partir de un estudio empírico como los más importantes por los criterios de calidad y valor agregado para el proceso de gestión de la innovación, establecen tres etapas y ocho fases del sistema

de gestión. La primera etapa, es la entrada de información al sistema de gestión de innovación, la segunda etapa, son los procesos estratégicos de la gestión de la innovación, la tercera etapa es la salida del sistema de gestión dada por la solución completada. Dentro de estas tres etapas del sistema de gestión se encuentran la primera fase, la formulación del problema que busca establecer de manera clara el problema a resolver. La segunda fase, el diseño de la solución trata de dar solución al problema. La tercera fase, la valuación del proyecto de innovación busca valorar el riesgo del proyecto. La cuarta fase, adopción de un modelo de negocios innovador trata de establecer el modelo de negocios. La quinta fase, la normalización de la gestión de la innovación, busca estandarizar a partir de normas la calidad de los procesos de gestión. La sexta fase, la gestión ágil del proyecto adopta una metodología a ágil de proyectos. La séptima fase, la implementación de indicadores de innovación adopta indicadores de medición y desempeño. La octava fase, la entrega de la solución completada es la última parte del sistema, donde se entrega la solución tecnológica completada. Con lo cual, construimos un modelo de gestión de innovación como estrategia de innovación para la competir en la industria 4.0., con base en la cadena de valor de la innovación, la información se presenta en la Figura 1.

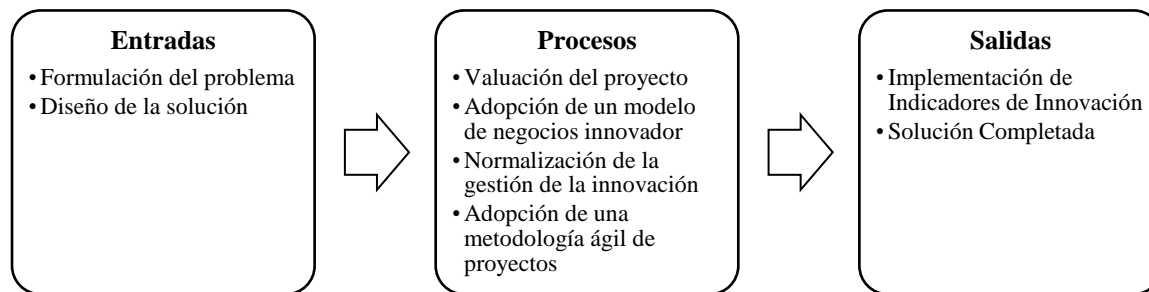


Figura 1. Modelo de gestión de innovación sistémico para la industria 4.0

El modelo de gestión de innovación esta basado en una serie de estudios empíricos sobre los aspectos más importantes para la gestión de la innovación, así como para la industria 4.0. Entre los procesos identificados como los más importantes por su calidad y valor agregado encontramos que la valuación de un proyecto innovador involucra oportunidades con un amplio rango de resultados potenciales. Este tipo de proyectos deben ser capaces de ser evaluados con respecto a la rentabilidad y su retorno en el tiempo como una herramienta para comparar varios proyectos u opciones y, aunque todos los modelos tienen limitaciones, ventajas y desventajas, es importante establecer que ayudan en la toma de mejores decisiones. Una vez formulado el problema y diseñado la solución con una posibilidad de inversión, es necesario calcular su valor. Los métodos para hacerlo siempre incluyen tres grandes aspectos: el índice de rentabilidad, el período de recuperación de la inversión, y el nivel de riesgo. Sin embargo, al ser un proyecto innovador es importante toma en cuenta otros factores no medibles cuantitativamente, como los posibles intangibles, como lo son patentes, valor de marca, relaciones estratégicas, entre otros. No obstante existen algunos métodos orientados a emprendimientos que pueden ayudar a ordenar las ideas y aspectos claves para defender una ronda de inversión en etapa temprana.

El modelo de negocios es un aspecto importante como lo indica (Pietrewicz, 2019), donde señala que es importante diferenciar el rol entre los modelos de negocios y los modelos de negocios innovadores en la era de la industria 4.0, debido que la comercialización de nuevas tecnologías aprovechando la innovación tecnológica genera y fomenta la innovación y genera disrupción. Estos cambios constantes son los que generan avances tecnológicos y con ello ventaja competitiva. La industria 4.0 es presentada como la cuarta revolución industrial consecutiva, la cual requiere de constante innovación tecnológica, la que a su vez depende de un modelo de negocios innovador, el cual tiene múltiples implicaciones sobre el contexto de la misma innovación tecnológica.

La estrategia de innovación incorpora en el modelo de gestión las mejores prácticas para la innovación con base en la serie Una Norma Española 166000 (UNE 166000), como norma dedicada a estandarizar las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, la cual genera una ventaja competitiva en las organizaciones que la han adoptado. Sobre este aspecto (Cerezo-Narváez et al., 2019) explican que la norma UNE 166000 está siendo adoptada como mejores prácticas de innovación y que en el contexto de la industria 4.0, es fundamental adoptar este tipo de sistemas entre otras industrias debido que su velocidad de cambios depende de la capacidad de gestionar innovación.

El último proceso estratégico para la gestión de la innovación es la adopción de una metodología ágil, la cual podemos definir como un conjunto tareas y procedimientos dirigidos a la gestión de proyectos. Es un método de desarrollo en el cual tanto las necesidades como las soluciones a estas evolucionan, a través del trabajo en equipo de

grupos multidisciplinarios. Es necesario afrontar constantes cambios en los negocios y la tecnología, por lo que la forma en la que generamos y gestionamos nuevos proyectos y modelos de negocio deben ser ágiles, donde los requisitos y las soluciones deben evolucionar para poder adaptarse mejor a los cambios profundos y constantes de la industria. La innovación es la búsqueda de creativas y nuevas soluciones a problemas y necesidades. Sin embargo, como lo menciona (Ungerman et al., 2018), la velocidad con que el mercado cambia se encuentra condicionado por tres elementos: integración horizontal (cadena de valor), integración vertical (planeación de recursos empresariales), e integración de soporte de ingeniería (ciclo de vida del producto). Por otra parte (Sepasgozar y Davis, 2019), comenta que desde la perspectiva económica, la tecnología está ligada al concepto de eficiencia productiva. Aunque, la tecnología también se refiere a un concepto amplio que se ocupa del uso y conocimiento de herramientas, dispositivos, hardware, software, materiales, utensilios o cualquier técnica específica para realizar un proceso. Sin embargo, los estudios previos tienden a clasificar las tecnologías en términos de productividad.

Una vez identificados los procesos estratégicos como parte del sistema de gestión de innovación, se encontró que las entradas y salidas al sistema de mayor impacto por los criterios de calidad y valor agregado son en la etapa de entradas al sistema de gestión, se identificó que la formulación del problema y el diseño de la solución son los elementos más importantes para generar innovación. Cabe mencionar que se realizó una investigación documental y se encontró que la innovación está relacionada con la resolución de problemas y con el diseño de la solución. Una solución tecnológica representa un proceso a través del cual, luego de analizar el objeto, se identifica el problema al cual se crea una respuesta. La respuesta obtenida se constituye en una solución a un problema tecnológico. La solución tecnológica es una respuesta a un problema que toma recursos disponibles buscando alcanzar la mayor eficiencia posible, el método para dar solución al problema tecnológico es el diseño tecnológico. El diseño tecnológico es una estrategia metodológica que permite identificar y dar solución a un problema a través de procedimientos inductivos y razonamiento lógico. En la etapa de salidas al sistema de gestión, se identificó que la implementación de indicadores de innovación y la entrega de la solución completada son los elementos de mayor impacto para concluir con la innovación. Con respecto a los indicadores de innovación encontramos que los más importantes miden tanto el nivel de madurez tecnológica como el progreso del desarrollo tecnológico con respecto a la inversión. Por último, como lo explica (Hansen y Birkinshaw, 2007), la entrega de la solución requiere de la propagación de la idea a través de pruebas y demostraciones, así como de su producción en serie y comercialización como parte última de la cadena de valor de la innovación.

Con respecto a la entrega del producto completado, es importante señalar como lo menciona (Kim et al., 2018), que la industria 4.0 implica una tendencia corriente hacia la automatización, el intercambio de datos, y la tecnología de fabricación que incluyen sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y computación en la nube, entre otras nuevas tendencias tecnológicas. Una característica importante del desarrollo tecnológico en la industria 4.0 es la convergencia tecnológica (CT). El concepto de convergencia tecnológica es importante en la introducción de dos tipos de innovación tecnológica: la disrupción basada en la tecnología existente y la fusión entre diversas tecnologías. La convergencia tecnológica aumenta las posibles aplicaciones de la tecnología y, por lo tanto, pueden conducir al desarrollo de productos avanzados. Lo anterior, nos obliga a tomar en cuenta las nuevas tecnologías de fabricación desde la fase del diseño de la solución, ya que la producción de la solución completada dependerá de estas tecnologías. Las tendencias de la industria 4.0, como lo explica (Bolesnikov et al., 2019), dependen de la combinación de grandes tendencias tecnológicas aportadas por la industria 4.0, en la actualidad los consumidores necesitan una fuerte competencia global y requieren que los negocios de diversas industrias deben constantemente innovar. La necesidad de innovar como lo menciona (Ling et al., 2017), proviene del constante uso de nuevo conocimiento para ofrecer un nuevo producto o servicio que los consumidores requieren día tras día. Shumpeter (1934) define a la innovación como la actividad de desarrollar un elemento inventado en un elemento comercialmente útil que se acepta en un sistema social. La perspectiva de innovación como lo menciona (Morrar et al., 2017), se ha vuelto social debido a que la escala, alcance y complejidad de cómo está revolución industrial influye en nuestro comportamiento y forma de vida será diferente a todo lo que haya experimentado la humanidad debido a los cambios tecnológicos e impacto socioeconómico. Por lo tanto, una la industria 4.0 sostenible requiere de innovación tecnológica e innovación social tomando entorno, economía y sociedad. La innovación requiere con respecto a las problemáticas actuales, como lo describen (Brown y Wyatt, 2010), que la resolución de problemas sistémicos requieren soluciones sistémicas. Por lo tanto, el concepto de innovación social denota los procesos y factores que conducen a la transformación positiva sostenida de la sociedad.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

En este trabajo de investigación se estudió los procesos estratégicos de la innovación con base en un estudio analítico que estableció una asociación entre la gestión con la innovación, se logró identificar y clasificar los procesos estratégicos aplicando como criterios de selección, los parámetros de calidad y valor agregado obtenidos de una investigación sobre la cadena de valor de la innovación, la cual se enfoca en la generación de la idea, la conversión, y

la difusión. De hecho, la adopción de una perspectiva de cadena de valor de la innovación, obliga a implementar nuevos indicadores clave de desempeño que se centren en los entregables específicos de cada enlace de la cadena. Posteriormente, se construyó un modelo de gestión de innovación con un enfoque sistémico para ser utilizado como estrategia de innovación dentro de la industria 4.0, la cual exige una mayor velocidad en los procesos de innovación. Los resultados de la investigación se encuentran en el modelo de gestión de innovación sistémico como parte de los procesos estratégicos. En las entradas identificamos la formulación del problema y el diseño de la solución. Para los procesos realizamos la valuación del proyecto, la adopción de un modelo de negocios innovador, la normalización de la gestión de la innovación, y la adopción de una metodología ágil de proyectos. En las salidas del sistema de gestión implementamos un sistema de indicadores de innovación, así como las acciones necesarias para la completar la solución tecnológica. La estrategia como tal define el concepto de innovación y las acciones que se tomarán para la ejecución de la misma. Sin embargo, establecer las acciones necesarias está definida por el propósito que se tiene con la estrategia de innovación planteada. En este trabajo de investigación, el propósito de la estrategia es reducir el riesgo y la incertidumbre, agilizar los procesos y lograr obtener la solución completada. La innovación implica la comercialización exitosa de nuevas ideas, por lo que la estrategia implicó tener claras las directrices a partir de las cuales vamos a ejecutar la nueva idea y los pasos que debemos seguir durante este proceso. La estrategia de innovación define la dirección de los proyectos, ya que las ideas necesitan ser gestionadas. Por lo que, el proceso de gestión de la innovación es igual o más importante que la idea en sí misma. Tomando en cuenta lo anterior, es posible resumir como resultados de la investigación que la estrategia de innovación es una vez establecido como objetivo la mejora en la gestión de la innovación, es identificar y mejorar los procesos de gestión teniendo como resultado de la misma la construcción de un sistema de gestión que por su naturaleza metódica contribuye a reducir el riesgo e incertidumbre al tener identificados, implementados, y medidos los procesos estratégicos que nos llevan a completar una solución tecnológica. Así como también mejorar los tiempos de gestión de los procesos al adoptar tanto una metodología ágil de proyectos como la normalización de la gestión traduciéndose esto último en mejores prácticas de innovación que contribuyen a incrementar las posibilidades de completar la solución tecnológica y a su vez innovar.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de diseñar una estrategia de innovación con base en la construcción de un modelo de gestión de innovación sistémico con procesos estratégicos identificados a partir de un estudio empírico sobre los procesos con mayor impacto para la creación de valor agregado. Entre los primeros impactos que encontramos tenemos que la correcta valuación de un proyecto de innovación nos permite reducir el riesgo e incertidumbre sobre el proyecto que nos lleva a crear la solución completa. También es de gran importancia adoptar entre los modelos de negocios existentes, alguno con enfoque de innovación, ya que su diseño es más orientada hacia la construcción de una propuesta de valor. Es indispensable establecer estos procesos en un sistema como parte del modelo de gestión con base en las mejores prácticas de innovación a manera de normalización para lograr mejoras durante el proceso de desarrollo. La ausencia del factor de optimización en la mayoría de los modelos de gestión de innovación estudiados nos obliga a adoptar una metodología ágil de proyectos para completar la solución con una mayor calidad, así como costos y tiempos de desarrollo de proyectos más reducidos. También es inesperado el haber encontrado que una solución tecnológica tiene como principal causa de la innovación, el diseño de la solución misma y que para lograr esto último es indispensable formular adecuadamente el problema a solucionar. La relevancia de esta investigación es medible en los indicadores de innovación que se implementan, debido que estos medirán tanto la madurez tecnológica como la viabilidad de la inversión. Por lo tanto, el impacto que tienen los resultados de esta investigación contribuye para poder plantear el objetivo de la innovación y con ello establecer la dirección que tomará la ejecución de la innovación con el propósito de definir el plan de acción sobre el cual se establecen las metas a alcanzar implicando la comercialización exitosa de nuevas ideas, es decir, una invención con impacto en el mercado. Es importante definir las acciones específicas de innovación que han de ser ejecutadas. Así como también es preciso evaluar el riesgo relacionado con la ejecución de la estrategia de innovación debido que una estrategia de innovación debe ser capaz de adaptarse siempre a nuevas ideas.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación deberán enfocarse principalmente en la explotación de los resultados obtenidos de la solución tecnológica completada. La innovación tiene sentido si se logra obtener un beneficio económico y social. La explotación de los resultados de la innovación puede requerir un cambio en el modelo de negocio. Sin embargo, es frecuente encontrar que la realización de proyectos de innovación se ha desarrollado sin haber realizado antes un análisis de viabilidad o de impacto, tanto desde el punto de vista estratégico como comercial para la mejora de nuestra posición competitiva. Es importante tanto valorar adecuadamente el proyecto como adoptar un modelo de negocios innovador. Esto es debido que ambos son factores determinantes para lograr la innovación, desde el punto de vista de éxito comercial. Otro aspecto para enfocarse para futuras investigaciones es el relacionado

con la generación, conservación y gestión del conocimiento. Es importante que el conocimiento generado por el proyecto se convierta en una ventaja competitiva, para lo cual debemos ser capaces de gestionarlo, es decir, impulsar su creación y convertirlo en activo intangible en cualquier proyecto. La gestión del conocimiento ofrece una nueva perspectiva debido que el conocimiento del que se dispone en la organización no sólo genera valor económico, sino que, en la nueva era de la economía del conocimiento, se convierte en el activo más valioso para para alcanzar una tangible ventaja competitiva.

Referencias

- Bolesnikov, M., Popović Stijačić, M., Radišić, M., Takači, A., Borocki, J., Bolesnikov, D., Bajdor, P., y Dzieńdziora, J. (2019). Development of a business model by introducing sustainable and tailor-made value proposition for SME clients. *Sustainability*, Vol. 11, Issue 4, p. 1157.
- Brown, T. y Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Stanford social innovation review*. Winter 2010, pp. 29-35.
- Cerezo-Narváez, A., García-Jurado, D., González-Cruz, M. C., Pastor-Fernández, A., Otero-Mateo, M., y Ballesteros-Pérez, P. (2019). Standardizing innovation management: An opportunity for SMEs in the aerospace industry. *Processes*, Vol. 7, No. 5, p. 282.
- Einstein, A. e Infeld, L. (1971). *The evolution of physics: The growth of ideas from early concepts to relativity and quanta*. 2nd. ed., London, England, Cambridge University Press.
- Gerlitz, L. (2015). Design management as a domain of smart and sustainable enterprise: Business modelling for innovation and smart growth in industry 4.0. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, Vol. 3, No. 3, pp. 244-268.
- Hansen, M. T. y Birkinshaw, J. (2007). The innovation value chain. *Harvard Business Review*, pp. 121-130.
- Kim, W. C. y Mauborgne, R. (2015). *Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*, United States of America, Harvard Business Review Press.
- Kim, K., Jung, S., y Hwang, J. (2018). Technology converge capability and firm innovation in the manufacturing sector: An approach based on patent network analysis. *R&D Management*, Vol. 49, Issue 4, pp. 595-606.
- Ling, K. C., Shyu, J. Z., y Ding, K. (2017). A cross-strait comparison of innovation policy under industry 4.0 and sustainability development transition. *Sustainability*, Vol. 9, Issue 5, p. 786.
- Matulova, P., Maresova, P., Tareq, M. A., y Kuča, K. (2018). Open innovation session as a tool supporting innovativeness is strategies for high-tech companies in the Czech Republic. *Economies*, Vol. 6, Issue 4, p. 69.
- Morrar, R., Arman, H., y Mousa, S. (2017). The fourth industrial revolution (industry 4.0): A social innovation perspective. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 7, Issue 11, pp 12-20.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*, New York, U.S.A., Crown Publishing Group.
- Sepasgozar, S. M. E. y Davis, S. (2019). Digital construction technology and job-site equipment demonstration: Modelling relationship strategies for technology Adoption. *Buildings*, Vol. 9, Issue 7, p. 158.
- Sun, M. y Jiang, H. (2017). Innovation by combining: A process Model. *Procedia Engineering*, Vol. 174, pp. 595-599.
- Pietrewicz, L. (2019). Technology, business models and competitive advantage in the age of industry 4.0. *Management Issues*, Vol. 17, No. 2 (82), pp. 32 –52.
- Ungerma, O., Dedkova, J., y Gurinova, K. (2018). The impact of marketing innovation on the competitiveness of enterprises in the context of industry 4.0. *Journal of Competitiveness*, Vol. 10, Issue 2, pp. 132-148.

DISEÑO DE UN VEHÍCULO ACUÁTICO NO TRIPULADO PARA ÁREAS COSTERAS

Ing. Sergio Raúl Noh Caamal¹, Ing. Baltazar de Jesús Zapata Arceo²,
Dr. Jose Luis Rullán Lara³ y Dr. Hussain Alazki⁴

Resumen— En este trabajo se presenta el diseño de un vehículo acuático no tripulado para áreas costeras (aguas poco profundas). La embarcación está basada en el tipo catamarán con dimensiones pequeñas capaz de navegar en ambientes marinos en áreas costeras donde la navegación y exploración de los vehículos sumergibles está limitada. Si se coloca uno o varios actuadores para controlar específicamente la deriva hacia los costados del barco se estaría tratando de un vehículo completamente o sobre actuado, respectivamente, en comparación con otras embarcaciones y diseños, y aprovechando un menor consumo energético para proporcionarle mayor autonomía de navegación a esta embarcación. Debido a las perturbaciones ambientales en las que opera este vehículo, como el oleaje, corrientes inducidas y viento, se restringen las características del diseño. De manera conveniente, se eligen los actuadores de este vehículo acordes al ambiente de operación, así como, la distribución entorno a la embarcación. Tanto el diseño como la navegación del vehículo acuático no tripulado se valida de manera experimental.

Palabras clave— vehículo acuático no tripulado, perturbaciones, actuadores.

Introducción

En la actualidad, los Vehículos de Superficie no Tripulados por sus siglas en inglés (Unmanned Surface Vehicle, USV) se aplican en el campo militar, inteligencia, vigilancia y operaciones de reconocimiento Yan (2010). Por autonomía se entiende que el USV es capaz de decidir sin supervisión humana. Así, estos vehículos tienen mayor autonomía y capacidad de carga útil, lo que permite transportar una variedad de equipos de medición. Su efectividad en navegación es atractiva si se desea monitorear mayores volúmenes de agua a diferencia de las boyas que están restringidas al monitoreo permanente de una coordenada fija.

Debido a que los USV's están expuestos a disturbios ambientales tales como el viento y oleaje, es importante considerar estos efectos al momento de elegir la técnica de control Vuelta, et al. (2018), La potencialidad de los USV's se prevé también en las actividades civiles de transporte, monitoreo y exploración de zonas costeras y aguas poco profundas, en contraste con otro tipo de vehículos, como los sumergibles, con capacidad de acceso limitado. Ya que los USV's tienen la capacidad de navegar a partir de un mapa predefinido Liu, et. al (2016) es importante la investigación y desarrollo en estos sistemas encaminados a la sustitución del trabajo humano en áreas de aguas poco profundas.

Existen diversos trabajos con barcos autónomos, pero no fue hasta 1991 cuando Thor I. Fossen incursionó en el modelado de vehículos marinos. Se describe el modelado no lineal y control de vehículos submarinos donde se unifican algunos conceptos de mecánica clásica e hidrodinámica para obtener el modelo dinámico cinemático y cinético de un submarino. Cabe resaltar la importancia de este trabajo porque proporciona un diseño generalizado aplicable a submarinos y barcos. Se presenta un modelo no lineal de seis grados de libertad, así como un análisis de perturbaciones y estabilidad basado en un modelo linealizado a partir del modelo no lineal.

El desarrollo de vehículos no tripulados para misiones autónomas tuvo uno de sus primeros trabajos en el año de 1996 con el vehículo "ACES". Existen proyectos sobresalientes como el "ARTEMIS", que era una réplica de un barco pesquero; en verano de 2000 se probó el "AUTOCAT" ambos desarrollados por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, y fueron usados en aguas poco profundas. Otro ejemplo, es el denominado "ROAZ", es una embarcación de doble casco y fue diseñado para operar en ríos, estuarios y presas Ferreira (2007).

Con base a lo anterior, los objetivos de este trabajo son: presentar el diseño de un USV sub-actuado, tipo catamarán, construirlo con materiales que le permitan navegar en ambientes marinos, acondicionar los sensores para recuperar la

¹ Ing. Sergio Raúl Noh Caamal es Estudiante de Maestría en Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. sergioraulnoh@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² Ing. Baltazar de Jesús Zapata Arceo es Profesor del Instituto Tecnológico de Lerma, Lerma, Campeche. baltazar_zapata_arceo@itlerma.edu.mx

³ Dr. Jose Luis Rullán Lara es Profesor de Ingeniería en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. jrullan@pampano.unacar.mx

⁴ Dr. Hussain Alazki es Profesor de Ingeniería en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. halazki@pampano.unacar.mx

posición cartesiana del vehículo y guiñada; así como, acondicionar actuadores para realizar pruebas experimentales del USV en lazo abierto, en un ambiente con bajo oleaje.

Modelo matemático

El modelo para los vehículos marinos está basado en la mecánica clásica, incluye la estática y dinámica. El modelo se basa en la Segunda Ley de Newton que se refiere a la conservación de la cantidad de movimiento lineal y angular.

De acuerdo con la notación SNAME (Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1950) se definen los siguientes estados y vectores de fuerza:

$$\begin{aligned} \eta &= [\eta_1 \ \eta_2]^T & \eta_1 &= [x \ y \ z]^T & \eta_2 &= [\phi \ \theta \ \psi]^T \\ v &= [v_1 \ v_2]^T & v_1 &= [u \ v \ w]^T & v_2 &= [p \ q \ r]^T \\ \tau &= [\tau_1 \ \tau_2]^T & \tau_1 &= [X \ Y \ Z]^T & \tau_2 &= [K \ M \ N]^T \end{aligned}$$

Donde η es la posición del vehículo con coordenadas en el marco inercial, v es el vector de velocidades lineal y angular en el marco inercial y τ son las fuerzas externas y momentos que actúan sobre el cuerpo rígido.

Las ecuaciones (1) y (2) representan el modelo completo en seis grados de libertad para embarcaciones marinas. Donde M es la matriz de inercia del cuerpo rígido, $D(v)$ es la matriz de arrastre hidrodinámico, $C(v)$ es la matriz de coriolis y fuerzas hidrodinámicas, $J(\eta_2)$ matriz resultante de transformaciones elementales de ángulos de Euler, τ_E son las perturbaciones externas, τ momento de control. El modelo se aplica a un vehículo acuático tipo catamarán como se muestra en la figura 1.

$$\begin{aligned} \dot{\eta} &= J(\eta_2)v & (1) \\ M\dot{v} + C(v)v + D(v)v &= \tau_E + \tau & (2) \end{aligned}$$

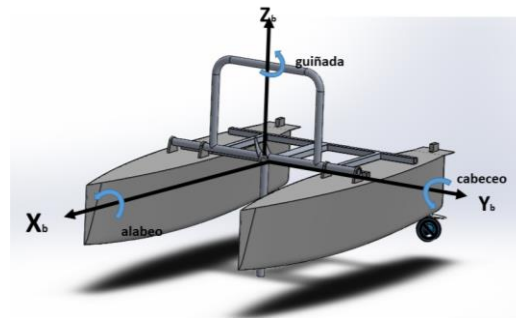


Figura 1. Vehículo acuático tipo catamarán.

Propulsores azimutales

Un propulsor azimutal es capaz de girar sobre su eje vertical para orientar su empuje, y eliminar el timón en la embarcación, lo que mejora la maniobrabilidad aún a bajas velocidades. El vehículo acuático de interés emplea dos propulsores azimutales, la distribución de los actuadores en un vehículo determina los grados de libertad.

$$\tau = T(a)f \in \mathbb{R}^n \quad (5)$$

$$f = Ku \quad (6)$$

Donde $T(a)$ es la matriz de configuración de r actuadores con un modelo de n grados de libertad, a es un vector de p ángulos azimutales, K es una matriz diagonal de coeficientes de fuerzas y u son los comandos de actuadores.

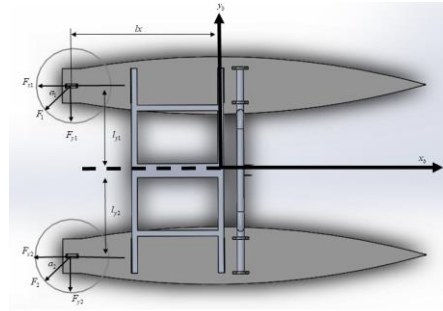


Figura 2. Actuadores azimutales.

En los siguientes párrafos se abordan los dispositivos que se emplearon en este trabajo. Se menciona las características técnicas sobresalientes por las que se eligieron.

Se usó la Placa *Raspberry Pi 3* modelo *B* para ejecutar el control de este sistema. Su software es de código abierto siendo su sistema operativo una versión de *Debian* conocida como *Raspbian*, la novedad de este modelo es la inclusión de *Wi-Fi* y *Bluetooth* sin necesidad de recurrir a adaptadores. Se eligió *Python* como lenguaje de programación.

Para detectar cambios en el cabeceo, alabeo y guiñada se empleó el dispositivo *BNO055* que es una Unidad de medición inercial, del inglés Inertial Measurement Unit (IMU). Este dispositivo combina acelerómetros y giroscopios la velocidad, orientación y fuerzas gravitacionales. Se usa comúnmente para maniobras de aviones. Y tiene la siguiente salida de datos: vector de Euler (100Hz).

La obtención de las coordenadas del USV se realizó mediante el dispositivo *Neo-6M*, Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés GPS (Global Positioning System), este servicio permite determinar en toda la tierra la posición de un objeto. La tecnología de *Neo-6M* mitiga los efectos multi-trayectoria lo que permite una mejor navegación. El algoritmo de *u-blox* proporciona alta precisión y es ideal en muchas aplicaciones como la topografía, cartografía, marina y agricultura.

Los propulsores empleados son de la marca *bluerobotics* modelo *T-200*. El T200 es un motor eléctrico sin escobillas. Los servomotores encargados del azimut de los propulsores se eligieron de tipo sumergibles, de 15 kg con engranaje metálico, *DS-3118MG 15KG*. En la figura 3 se muestra las características técnicas de los propulsores.

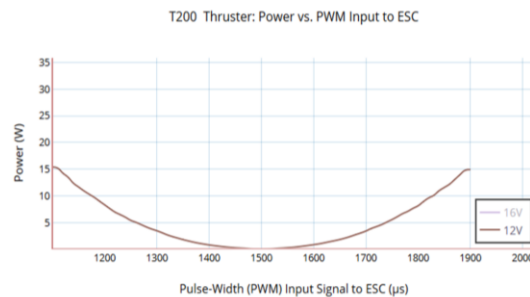


Figura 3. Características de los propulsores

Metodología

Diseño del USV

Se parte del diseño del USV tipo catamarán que se propone en Velueta (2018), este diseño se realizó mediante el uso de SolidWorks®. En la figura 4 se muestra las características de los cascos que componen el catamarán propuesto como USV.

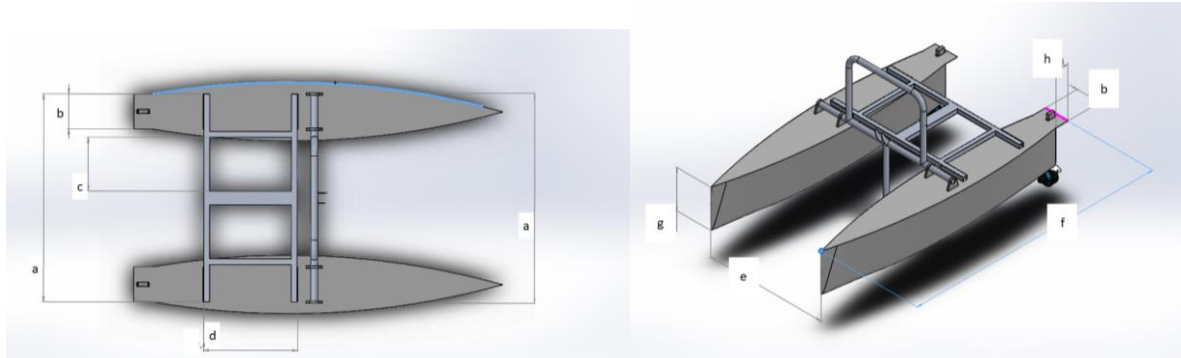


Figura 4. Vista superior y Vista isométrica.

El diseño también contempla la instalación de algún dispositivo para el monitoreo y estudio del lecho marino, por lo que en la figura 5 se muestra el mecanismo que permitirá sumergir dicho dispositivo y retirarlo cuando lo requiera el usuario. Las partes que integran al catamarán se indican con letras; en el cuadro 1 hay un resumen de medidas del USV tipo catamarán.

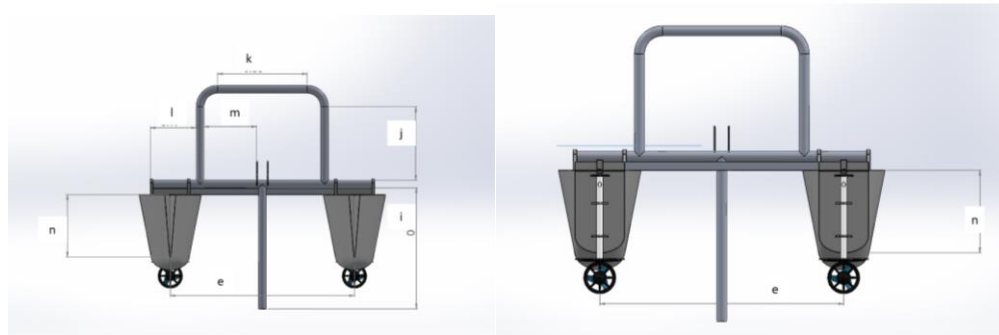


Figura 5. Vista frontal y superior.

Parte	metros	Parte	metros
a	0.89	h	0.08
b	0.15	i	0.49
c	0.23	j	0.30
d	0.40	k	0.19
e	0.74	l	0.21
f	1.58	n	0.25
g	0.25		

Cuadro 1. Resumen de dimensiones.

Resultados

Construcción del Prototipo

El proceso de construcción inició con la impresión en 3-D de los cascos del Catamarán. Se fabricó un solo casco del catamarán usando el filamento PLA (Ácido Poliláctico) que es un polímero biodegradable derivado del maíz o del trigo. Actualmente, se emplea en la industria textil, es resistente a la humedad y a la grasa. Sin embargo, no se recomienda la impresión de objetos que estén destinados a resistir altas temperaturas. La temperatura de procesamiento se encuentra entre 60 y 125°C

En la figura 6 se aprecia la impresión completa del casco. Sin embargo, debido a sus dimensiones, se imprimió por secciones y posteriormente se unieron. Esta versión del casco si se coloca en agua, no es capaz de mantenerse a flote debido a que el material presenta filtraciones.

Por tanto, se recurrió a la fabricación del molde en concreto como se muestra en la figura 6. Posteriormente, ambos cascos se elaboraron en fibra de vidrio. El procedimiento es el siguiente: Primero, fue necesario cubrir el molde con una capa de cera. Después, de forma sucesiva se colocaron capas de fibra de vidrio al interior del molde. Se preparó una mezcla de *Resina y Acelerador* y se aplicó sobre las capas de fibra de vidrio. Y se observó, durante unos

minutos, una fuerte reacción térmica. Una vez solidificada la resina, el siguiente paso fue retirar la pieza de fibra de vidrio. Se montaron los tornillos para la sujeción entre ambos cascos, para ello fue necesario cortar unos soportes en polietileno. También de polietileno, se construyeron las chumaceras de los propulsores.

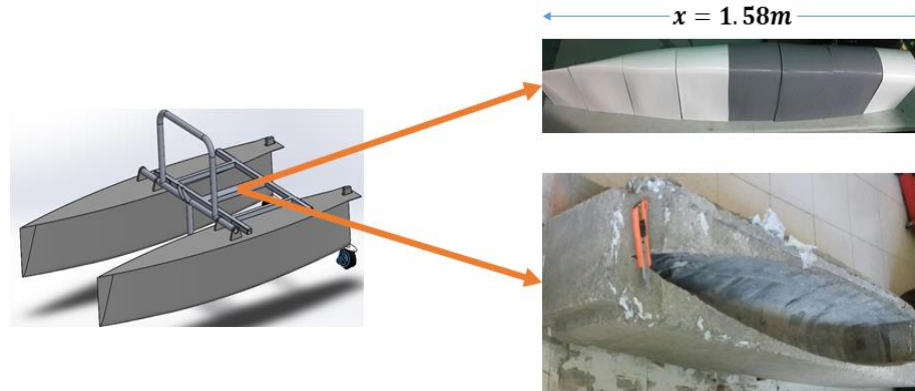


Figura 6. Impresión en 3-D y molde en concreto.

Electrónica del prototipo

El programa principal de operación del prototipo se concentró en la Raspberry Pi 3 B. La función de la placa Arduino fue la de reunir en un solo paquete de datos la información proveniente de los sensores. La operación de los actuadores se controló mediante PWM. Y La programación se hizo en Python.

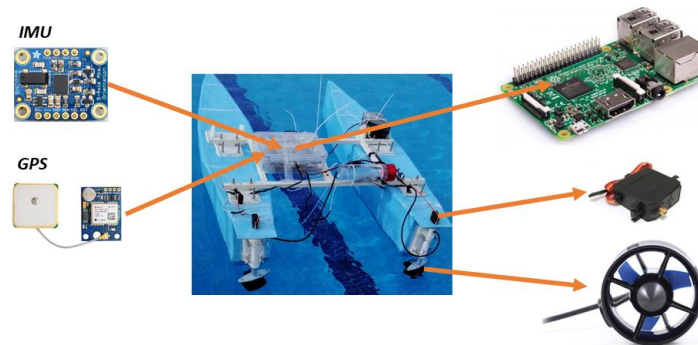


Figura 7. Sensores y actuadores del USV.

Prueba experimental

Para probar los sensores se deshabilitaron los actuadores y se llevó a cabo un recorrido del catamarán en la piscina de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) la cual tiene una dimensión de 25x30 metros. De izquierda a derecha en la figura 8 se muestra la trayectoria (en metros) del USV, la siguiente gráfica muestra el comportamiento de la guiñada durante el recorrido.

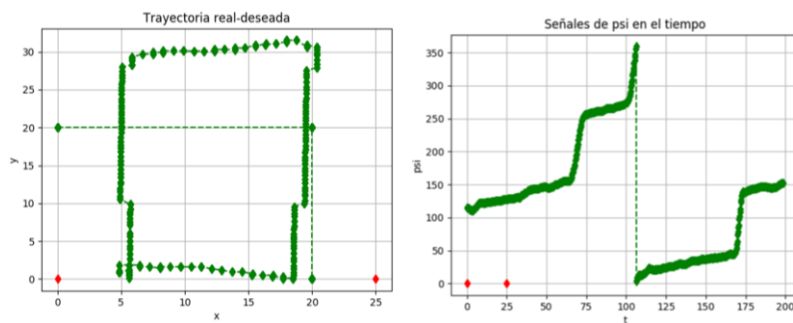


Figura 8. Prueba de sensores.

Para probar el prototipo con sus sensores y actuadores se desarrolló un algoritmo que provee al USV de cuatro movimientos básicos: avance, retroceso, giro a la izquierda y derecha. La máxima potencia de los propulsores

se limitó en $\pm 150 \mu s$ entorno a su punto neutral. Los movimientos del USV se seleccionaron de forma aleatoria y remota. En la figura 8, de izquierda a derecha, se muestra el diagrama de flujo del algoritmo de prueba, la ubicación física (en metros) del USV en la piscina, y la señal (guiñada) enviada por la IMU durante los primeros ochenta segundos de navegación del USV.

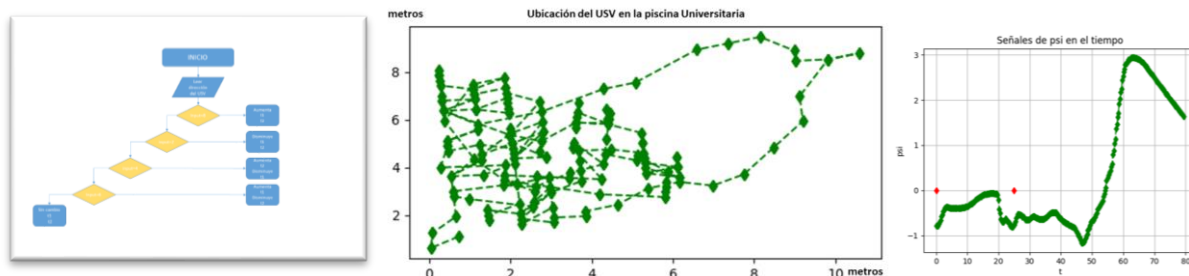


Figura 9. Prueba de sensores y actuadores.

En el cuadro 1 se muestran datos recolectados al probar el USV, en la piscina, en reposo y en lazo abierto. Se procuró que los propulsores trabajaran a una potencia menor al 25% de su capacidad, de acuerdo con la hoja de datos del fabricante.

Dato	Valor
• Peso total del catamarán	10.5 kg
• Obra viva	menor al 25%
• Ubicación de los propulsores respecto de la línea de flotación	menor a 20 cm.
• Máxima señal de entrada permitida a los propulsores	1650 μs
• Mínima señal de entrada permitida a los propulsores	1350 μs
• Tiempo promedio para recorrer 50 metros	42.8 segundos

Cuadro 1. Resultados USV en reposo y lazo abierto

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se investigó sobre el diseño de un Vehículo de Superficie no Tripulado. Las pruebas de flotación indican que la embarcación tipo catamarán se construyó con los materiales apropiados, los cascos no presentaron filtraciones al sumergir en agua al USV, sin los dispositivos electrónicos. La obra viva se determinó en esta fase de las pruebas experimentales sin carga extra.

Posteriormente, y con el peso de los dispositivos, se sumergió nuevamente el USV, la flotación no varió significativamente; pero, aún con el peso adicional los cascos no colapsaron. En esta fase se observó que los propulsores se ubicaron a poca profundidad de la línea de flotación por lo que este USV que se construyó es una opción viable para el monitoreo en zonas de baja profundidad.

Las pruebas de navegación, a baja velocidad en un ambiente con poca perturbación, como la piscina, aseguran que éste USV es capaz de realizar maniobras básicas mediante el uso de sólo dos propulsores azimutales, el empuje generado por la combinación de ambos propulsores fue suficiente para hacer navegar al USV. A esta velocidad no se tuvieron muestras de inestabilidad ni de daños estructurales del USV aun después de tener ligeras colisiones con las paredes de la piscina. De acuerdo con los resultados, a baja potencia de operación, los propulsores son capaces de proporcionar el empuje suficiente al USV. Este aspecto es de importancia si se desea un mayor ahorro energético, el máximo consumo de energía se debe a los propulsores.

La posición cartesiana del USV en la piscina y su guiñada se recuperaron en tiempo real. Estas señales son indispensables para la implementación futura de algún tipo de control si se parte del modelo matemático descrito en este Artículo. Además, no se tuvieron indicios de interferencias electromagnéticas en el funcionamiento del GPS o la IMU que pudieran ser ocasionados por otros circuitos electrónicos o vibraciones al navegar.

Conclusiones

Los resultados demuestran que es posible llevar a cabo acciones de control sobre el USV construido, los movimientos de avance y giros a babor o estribor, pueden contribuir al movimiento en torno al eje z. Por tanto, es posible controlar este sistema sub-actuado mediante las señales adecuadas en los actuadores.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en este tema podrían incluir algún tipo de control para el USV, Proporcional Integral Derivativo (PID) o en Modo Deslizante (SM). Para un estudio más detallado sería conveniente incrementar la potencia de los propulsores y probar el USV ante viento y oleaje más intenso, es decir, verificar el comportamiento

en el mar. Sin embargo, debido a las observaciones, será necesario considerar un sistema de ventilación adicional para los componentes electrónicos.

Referencias

Liu, Y., Noguchi, N y Yusa, T. Development of an unmanned surface vehicle for autonomous navigation in a paddy field. IFAC Proceedings Volumes, 47(3): 11553_11558, 2014

M. J. Velueta Guzmán, J. L. Rullán Lara, J. A. Ruz Hernández y H. Alazki, Robust Control for the Dynamics of an Unmanned Surface Vehicle Under the Perturbations (Marine Waves and Currents), México: International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), 2018.

M. J. Velueta Guzmán, Navegación Autónoma de un Vehículo Acuático no Tripulado dedicado a la exploración de zonas costeras, Cd. del Carmen, Campeche, 2018

R.-j. Yan, S. Pang, H.-b. Sun, y Y.-j. Pang, "Development and missions of unmanned surface vehicle," Journal of Marine Science and Application, vol. 9, no. 4, pp. 451–457, 2010.

T. SNAME, "Nomenclature for treating the motion of a submerged body through a fluid," The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Technical and Research Bulletin No., pp. 1–5, 1950.

Thor I Fossen. "Handbook of marine craft hydrodynamics and motion control". John Wiley & Sons, 2011.

Thor I. Fossen. "Nonlinear modelling and control of underwater vehicles. Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk", 1991.

DISCONTINUIDAD DE MOHOROVICH Y ASOCIACIÓN ESPECTRAL GEOTERMICA EN REGION NOROESTE DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL, MÉXICO

Norzagaray Campos M.¹, Ladrón de Guevara Torres M.^{2*}; Llanes Cárdenas O.¹ López Rocha Jesús S.¹, González
González G.¹ y Díaz-Agramón J.A.¹

Resumen—El desconocimiento entre la litosfera y el manto superior, limita posibilidades de caracterizar yacimientos geotérmicos en la Sierra Madre Occidental, coarta desarrollos energéticos de baja a media entalpía y aprovechar la energía geotérmica. **Objetivo:** conocer la geometría de la discontinuidad de Mohorovich de una región del Noroeste de Sinaloa con probabilidades geotérmicas. **Metodología:** Se aplicó el método magnetométrico y gravimétrico, las señales se aproximaron con las series de Fourier, se transformaron al dominio de número de onda y se calculó la profundidad mencionada. **Resultados:** Se dan a conocer lugares tendientes a depresiones profundas descartadas de posibilidades como propuesta de explotación y se recomiendan zonas posibles geotérmicas. El uso de la energía geotérmica crece y en la SMO el crecimiento está condicionado a energía suficiente para lograrlo. Los yacimientos de esta naturaleza pueden ayudar ante condiciones adversas actuales pero preservando a las reservas finitas de combustibles fósiles.

Palabras clave—dinámica, campo magnético, depresión, geometría, discontinuidad de Mohorovich.

Introducción

Los combustibles fósiles en su mayoría se utilizan para la producción de energía eléctrica y en cuanto más se utilicen más rápido se agotarán. Al esperar que la población mundial se incremente en las próximas décadas, es de suma importancia realizar investigaciones para localizar fuentes alternas de energía compatibles con el medio ambiente. En los últimos se tienen diversas propuestas de las comúnmente denominadas “energías verdes” (eólica, solar, geotérmica, entre otras). La presencia comprobada del calentamiento global y el cambio climático, por el consumo de combustibles fósiles tiene costos ocultos que en determinado momento pueden acelerar y afectar el equilibrio atmosférico y ambiental, para seguir trayendo consigo una serie de impactos ambientales más frecuentes y con daños al medio ambiente más que cualquier otra actividad en la historia del hombre. Ejemplos de impactos por el consumo de energía fósil es la generación del dióxido de carbono (CO₂), gas que con respecto a las condiciones naturales de concentración que debe tener en el aire, presenta a partir de la revolución industrial de la mitad del siglo XVIII, incrementos atribuidos a diversas actividades socioeconómicas. Como efectos colaterales no solo la industria lo produce, sino un buen número de actividades con aumentan las moléculas de CO₂ que atrapan el calor en la atmósfera, y generan el efecto invernadero causante del recalentamiento de la tierra. Este y otros ejemplos de impactos ambientales generados por el hombre no ponen en duda que éste sea el causante directo del calentamiento global. Es indudable una evolución y desarrollo socioeconómico debe de continuar, y para lograrlo tiene los seres vivos que adaptarse e integrarse a los nuevos escenarios y comportamientos ambientales del planeta y paralelamente realizar actividades para conocer y aprovechar impactos y/o beneficios y conservar su entorno ambiental de manera correcta. Se necesita desarrollar un potencial energético que deje a un lado el uso de los combustibles fósiles. México es uno de los países más afectados y debe de enfrentar su adaptación e integrarse a nuevos manejos de sus recursos, afortunadamente por su posición geográfica e historia geológica/tectónica; sus reservas energéticas verdes son enormes y pueden ayudarle en las acciones para prescindir de los combustibles fósiles al permitir el uso de éstas; ejemplo lo es generar energía eléctrica a través de los recursos geotérmicos donde se ha alcanzado el mayor desarrollo. Toda sociedad en la actualidad debe buscar fuentes energéticas que permitan contrarrestar, adaptarse, y/o aprovechar los efectos producidos en la Tierra, evaluar y conocer sus reservas energético para alcanzar este fin. Para el éxito en los desarrollos socioeconómicos adjunto se deben de desarrollar tecnologías que se apliquen al aprovechamiento de los recursos naturales de las energías verdes específicamente en la geotermia de la cual se esperan incrementos en su uso

¹ ¹Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR Unidad Sinaloa. Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Colonia San Joaquín. Guasave, Sinaloa Conmutador Ph+52 (55) 7296000. Tels. Ph+52 (687) 8729625 y 26 ext. 87615.

²Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR Unidad Oaxaca. mladron09@gmail.com

*Autor de correspondencia

para los próximos 50 años. El objetivo de este trabajo fue identificar zonas con el mayor potencial geotérmico a través de una asociación con la variación de la geometría de la zona que se sitúa sobre la cámara magmática o el lugar que ocupa la discontinuidad de Mohorovich (*DMh*). Conocer esta variación, permitirá con los lugares poco profundos proyectarlos hacia estudios de prospección geoelectrica por su potencial ideal a través del gradiente geotérmico (∇Gt) y certeza en las explotaciones energéticas de mediana a baja entalpía que son con las que mayormente cuenta nuestro país.

Descripción del Método

El área se sitúa al noroeste del estado de Sinaloa, limita con los estados de Sonora, Chihuahua, Durango y al SO con el Mar de Cortés a donde descargan afluentes principales que cruzan a las cuencas hidrológicas que para el País son de las más importantes debido a que contribuyen al crecimiento económico del PIB nacional ya que en estas se ejercer una agricultura tecnificada que durante muchos años ha producido diversos tipos de granos y hortalizas (Figura 1).

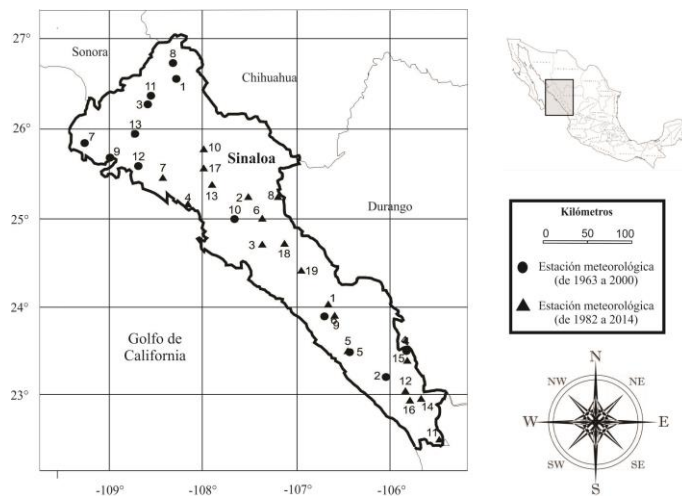


Figura 1. Área de estudio al noroeste del estado de Sinaloa, México.

La variación de la profundidad se realizó con una malla regular constituida por 100 elementos a las que se llamaron “*ventanas magnéticas*” y fueron clave de apoyo en el proceso de las señales procesadas y transformadas al dominio del número de onda mediante la transformada de Fourier.

La discretización se realizó específicamente para saber qué tan profundo se podían observar las anomalías magnéticas y gravimétricas, y conocer el porcentaje de asociación entre los campos potenciales y la profundidad a la que se situaba *DMh*. Se consideró necesario aplicar el criterio de máxima estimación (*Dmax*), desde la superficie hasta la profundidad a la que se localiza la base de la fuente magnética. Lo anterior permitió simular geoméricamente a la superficie de la cámara magmática a través de una serie de paralelepípedos traslapados y asociados entre sí. La profundidad se asoció a cada celda con los criterios de Manea & Manea

(2010) quienes representaron a *Dmax* a través de la expresión $Dmax=L/2\pi$, donde *Dmax* es la máxima estimación permitida en cada paralelepípedo y L el largo de la ventana de análisis. La ventana magnética que se utilizó fue regular, cuadrada, de 10 elementos en *m* y *n* ($m \times n=100$), facilitó el proceso de datos a través del conjunto de algoritmos de Fourier y el traslape de cada resultado. Las magnitudes y dimensiones ideales en las laterales de la malla formaron una potencia de dos, que simplificó aplicar la transformada Fourier. La selección se fundamentó en los criterios de Rosales (2014) para resultados más confiables al mantener un comportamiento promedio en relaciones 10:1 y 13:1, o sea que las ventanas magnéticas deberían de tener valores de 10 a 13 veces mayores que la magnitud de la profundidad esperada a que se sitúa *DMh*. Por otra parte, recopilaciones de Ferrari (2005), reportan en la SMO trabajos dispersos, que reportan profundidades de la base de la fuente magnética situada a un promedio aproximado de 14 km, por lo que permiten argumentar que la malla de este trabajo cumple con *Dmax* con magnitudes de esperadas semejantes a los de diversos trabajos de características un tanto semejantes al presente p. ej. en profundidades menores a 5 km de áreas, las ventanas de análisis utilizadas en zonas geotérmicas y volcánicas tienen una relación 20:1 y son de uso frecuente en trabajos regionales y ventanas de análisis con una relación menor a 10:1 en trabajos detallados para determinar la estructura termal de las áreas volcánicas y geotérmicas (Rosales, 2014).

Una vez construido el escenario de cálculo con mallado, se procedió con la señal magnética y gravimétrica transformada al dominio de las frecuencias, a aplicar a cada elemento la técnica espectral introducida por Spector & Grant (1970), asumiendo cada resultado como puntos con una distribución aleatoria enlazada entre sí con sus adyacentes paralelepípedos. La profundidad de la base de la fuente magnética y/o gravimétrica fue exclusiva y se determinó con el espectro de potencia y radial. El espectro radial se obtuvo del espectro de potencia integrado circularmente grado a grado; con el primero se diseñó un filtro matemático “*pasa bajas*” para exclusivamente trabajar con la zona de bajas frecuencias espectrales. Las pendientes de cada espectro radial de potencia de las anomalías,

dieron a conocer en los paralelepípedos a 3 puntos situados a distintas profundidades y aritméticamente determinaron la profundidad a la que se sitúa la base de la fuente magnética/gravimétrica o *DMh*. Estos 3 puntos fueron los siguientes: (1) profundidad al centroide, (2) a la cima y (3) la base de la fuente magnética. La metodología para el cálculo de las distintas profundidades se puede encontrar a detalle en el trabajo de De la Puente (2015). Tomando en cuenta que los cálculos de la profundidad a la que se sitúa una fuente a través del análisis espectral podrían no cumplir los criterios que establece Rosales *et al.* (2014); específicamente cuando las ventanas suelen tener dimensiones más grandes y tienden a arrojar profundidades erróneas debido a que la señal magnética representa un promedio del conjunto de interacciones al cruzar por las diferentes el campo por las formaciones geológicas en el subsuelo, esto debido al tamaño de la malla se evitó corroborando con una estrategia alternativa los resultados obtenidos. Se optó por medir de manera independiente a las variaciones del campo magnético dentro de una comunidad serrana y marginada de la SMO de nombre El frijol, para operar un mallado pequeño que cubrió gran parte de la población y del cual se seleccionó en la parte central a una celda de anomalía reducida a la que se le aplicó de nuevo la metodología espectral antes de descrita. Con esta estrategia se comparó si existían diferencias significativas en el resultado obtenido con respecto al realizado de forma global en toda la zona para la *DMh*. Otra forma de corroborar los resultados globales obtenidos fue la aplicación del análisis espectral aplicado en otro método potencial bajo las mismas condiciones y dimensiones de malla utilizadas para el cálculo global con magnetometría, y en este caso fueron los datos gravimétricos. Otra forma de evitarlo fue aplicar el análisis espectral a un elemento de dimensiones reducidas, dado que la manera más óptima de garantizar el resultados certero al evitar excesos en el tamaño de la malla y hacer una medición del campo magnético en una zona reducida para garantizar de manera puntual un valor a coherente con lo reportado en trabajos previos usando la metodología aquí aplicada. El algoritmo que se utilizó para realizar las diferentes fases que constituyen al análisis espectral de la señal magnética y/o gravimétrica (o conjunto de datos armónicos en el dominio del tiempo de la señal magnética y gravimétrica) fue un programa de cómputo que se realizó en el lenguaje de programación FORTRAN X exclusivo para ser utilizado en esta investigación y al que se le llamo ESPECTRO.FOR. El programa fue adaptado y diseñado a través de un conjunto de bibliotecas numéricas que enlazaban a un programa fuente para ejecutar las diferentes fases de cálculo: transformada de Fourier, eliminación de tendencias de tipo lineal de la señal armónica, la eliminación de ruidos armónicos a través de diversos filtros numéricos, la transformada rápida de Fourier con la que se obtuvo el espectro de potencia y de este último al espectro radial de potencia, así como diversos filtros matemáticos que constituyeron una herramienta indispensable para trabajar con determinado tipo de frecuencias en este caso a las bajas frecuencias seleccionadas a partir del espectro radial de la señal magnética y gravimétrica.

Resultados y discusiones

Los datos de los métodos potenciales que se aplicaron y utilizaron en esta investigación fueron sometidos a una serie de procesos que corrigieron de cualquier influencia que pudieran tener las condiciones de la naturaleza ante la representación de sus diversas anomalías y que pudieran advertir sobre alguna incertidumbre en los resultados obtenidos. Por lo anterior se hace alusión que tanto la metodología que se trató en el apartado anterior, así como los resultados que a continuación se presentaran; no analizan la serie de procesos a los cuales fueron sometidos los campos potenciales que se utilizaron en la investigación para obtener la profundidad de *DMh*, sino más bien; sólo se abocan a presentar y analizar al resultado obtenido a partir de éstos referente a la forma geométrica que adquiere la configuración geométrica de la profundidad de *DMh*, y que fue obtenida a través del análisis espectral. Así que el conjunto de estrategias que se realizan para obtener la profundidad de la base de la fuente y otras regiones de los paralelepípedos relacionadas con la fuente que emiten a las anomalías, ya sea de tipo gravimétrico o magnetométrico; se pueden consultar en un buen número de publicaciones referentes a la temática y a lo largo y ancho del planeta podrían encontrarse en diversas tesis con distintas aplicaciones fundamentadas en el análisis espectral por citar un ejemplo la realizada por Mancera (2015) para la estimación de la profundidad a la isoterma de Curie y flujo de calor en el campo volcánico El Pinacate y sus alrededores (noroeste de Sonora, México) a partir del análisis espectral de anomalías aeromagnéticas. Por lo anterior se analiza tal cual se menciona sólo a las variaciones de la profundidad a la que se sitúa la base de la fuente magnética misma que diversos autores la citan de distinta manera y la pueden obtener tanto aplicándola en el método magnetométrico como gravimétrico, y en algunos de los casos; hasta con la aplicación al método sísmico de fuente artificial y hasta a la sismicidad natural de la tierra. Una vez aclarado lo anterior, a continuación se presentaran a los mapas que dieron origen al punto de partida con respecto a las formas en que se presentan los resultados de la geometría de *DMh* en la SMO. El resultado que muestra a la variación espacial de los campos potenciales gravimétricos y magnetométrico aparecen en los mapas que se presentan en la figura 2. Los mapas d se muestran alineados respectivamente de la siguiente manera: parte A, mapa de anomalías magnéticas, parte B mapa de anomalías magnéticas una vez reducidas al polo y parte C mapa de anomalías gravimétricas. En cuanto al mapa de anomalías magnéticas reducidas al polo (Figura 2, parte C) , éste se consideró necesario presentar debido a que del

conjunto de métodos potenciales que caracterizan al planeta el método magnético es el único que sus respuestas en forma de anomalías no se encuentran posicionadas directamente sobre la fuente debido a la influencia que tienen los polos en las mediciones que se realizan sobre la superficie terrestre, y sólo un proceso de reducción al polo permite trasladar las anomalías sobre la fuente que las emitió. Al mapa obtenido de la reducción también se le conoce como mapa de pseudogravedad debido que al compararse entre sí con las anomalías presentes en el método gravimétrico tienen mucha semejanza ya que el método gravimétrico, una vez que se le aplican todas las correcciones necesarias campo para conocer el valor real, éste sí mide directamente en campo gravimétrico anomalías emitidas sobre la fuente. Las diferencias que se logran observar entre el mapa C y el mapa B de la figura 2 se atribuyeron a la discrepancia que existe en la escala en que se presenta la información. A pesar de las diferencias de escala, obsérvese las tendencias en las anomalías que se alinean en forma paralela al Mar de Cortés, así como alineamientos paralelos de altas anomalías tanto gravimétricas como magnetométricas alineadas en la zona central en la dirección NO-SE, indicadoras tanto de la zona de transición entre la llanura costera de la zona serrana así como la transición entre alimentos de pie de monte y las altas montañas de la SMO. Son cortadas paralelamente zonas importantes de altos magnéticos de dimensiones muy parecidas a la de los bajos magnéticos lo cual se asoció a la tectónica continua actual a la que se somete la SMO y que se pone de manifiesto a través de la combinación de estos bajos y altos valores magnéticos dando un carácter geomorfológico complejo asociado a un dinamismo energético. De igual forma la tectónica regional caracterizada por vestigios del pasado da a conocer a través de los alineamientos que se observan en las anomalías de tipo concéntrico de cada mapa, que en esta zona se presentó una serie de volcanes donde la energía se acumuló durante mucho tiempo y tal actividad aún conserva contacto con la diversas fuentes de calor situadas sobre la superficie de la cámara magnética dando lugar a diversos flujos de calor que circulan por la zona a distintas profundidades y que al tener contacto con el flujo de agua regional permiten diferencias en las formas geométricas de los tres puntos situados en los paralelepípedos y por lógica dando formas geométricas a la profundidad de DMh . Por lo que, existe la presencia a de una alta posibilidad de encontrar energías geotérmicas de distinta entalpía, no obstante debido los antecedentes de las condiciones geológicas que dan a conocer para la zona la cual en la actualidad no se caracteriza por ser una región de tipo volcánico, se espera que estos flujos de calor que transitan al largo de la zona pueden producir energía geotérmica que corresponderá a variaciones energéticas caracterizada por una entalpía que va de baja a media propia de temperaturas aproximadas de 20 a 90 °C.

Lo anterior se observó a simple vista a través del comportamiento de las anomalías de los campos potenciales de la figura 2 no obstante se corroboró en el resultado obtenido para la profundidad a la cual se encontraba DMh en cada una de las mallas.

La variación espacial de la profundidad de DMh se muestra en los mapas que aparecen en la figura 3, y hacen correspondencia exclusiva a la base en la que se sitúa la fuente magnética y la gravimétrica, misma a la que algunos autores la asocian con la profundidad a la que se encuentra DMh , y a la que otros la relacionan directamente con el sitio en el cual los materiales pierden las propiedades de conducir campos magnéticos por lo que también comúnmente le llaman la profundidad de la temperatura de Curie cuya magnitud de igual forma se asocia directamente con el $V.Gt$ de cada región. En la figura 4 se presenta el proceso espectral que se realizó para el campo magnético medido en la comunidad del Frijol. La magnetometría terrestre en nanoteslas en esta población rural manifestó valores de máximos y mínimos respectivamente de 27719.59 y 45284.06, con una media de 42900.39, una mediana de 43934.64 y media geométrica de 41093. Los parámetros estadísticos dispersión el campo magnético estuvo representado por los siguientes para varianza de 4059170 desviación estándar de 2014.73, y son indicadores de que en la región existen heterogeneidades que se pueden atribuir a la una dinámica tectónica y en algunos lugares a la presencia del recurso hídrico. Es importante mencionar que para conocer el $V.Gt$ en la zona se debe de contar con las variaciones de la temperatura superficial y con la temperatura de corte que constituyen a los materiales que se encuentran en DMh , sin embargo obsérvese que en la Figura 1 se presentan una serie de estaciones meteorológicas de la CONAGUA que han operado durante largos periodos en la zona de estudio, por lo que con el conjunto de mediciones que hacen las dependencias gubernamentales y los diversos trabajos de investigación en los que el País ha invertido durante muchos años para generar una fuerte y sólida base de datos son fuente de información para conocer un buen número de parámetros que ayudan al desarrollo de metodologías que permiten obtener resultados útiles para la sociedad mexicana.

Por lo anterior es factible que de una región a otra día con base a la constitución geológica que se pueden tener circulando distintos fluidos que se conducen a través de los distintos flujos de calor procedentes de una fuente y que se transporta en a lo largo de la SMO de forma advectiva o convectiva. Referente a los flujos constituidos geológicamente como una mezcla de materiales que se puede asociar a piroclásticos calientes no consolidados, e ignimbriticos posiblemente asociados a un flujo constituido por magma/agua de materiales no consolidados.

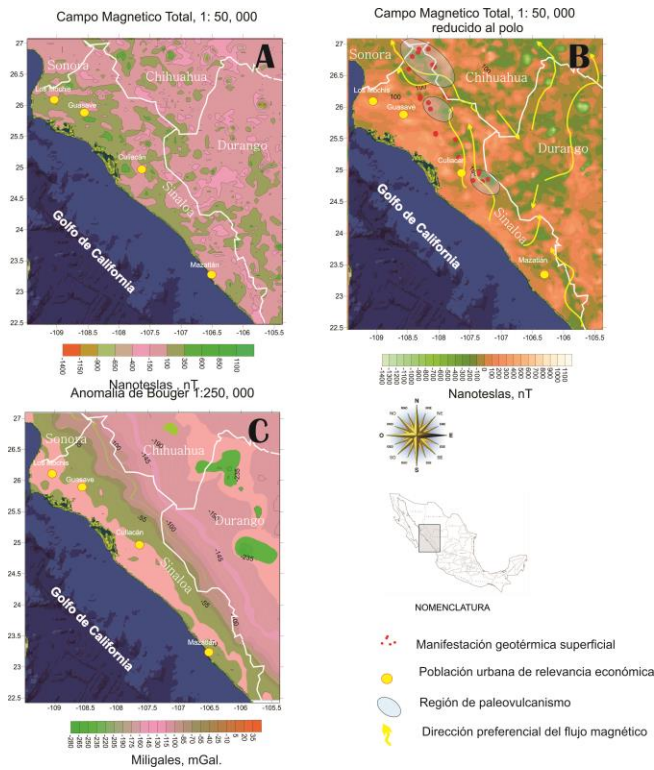


Figura 2. Mapas procesados para obtener la profundidad a la que se sitúa la discontinuidad de Mohorovich: parte A, anomalías magnéticas, parte B anomalías magnéticas una vez reducidas al polo y parte C anomalías gravimétricas.

Por Los altos magnéticos fueron considerados como los límites de la roca impermeable en los ductos de transporte y que probablemente se encuentran asociados a vertientes montañosas escarpadas que se observan en la SMO. Valores intermedios reducidos al polo, se asociaron geológicamente a tobas andesitas y riolíticas y dan a conocer resultados de la profundidad de DMh de 14 a 30 km La magnitud del parámetro DMh se relaciona directamente con la fuente de calor y ∇Gt y en los sitios someros y asegura su explotación y la entalpia para la clasificación de los reservorios (hidrotermales y de roca seca).

Las variaciones de la profundidad someras ponen en evidencia la presencia de energías alternativas con benéficos no sólo para la sociedad, sino también para el propio medio ambiente de los tantos recursos naturales almacenados en la SMO y de algunos que se desconoce aún su distribución. A pesar del desarrollo tecnológico en la región con evidencias en las altas productividades que año tras año se obtienen en una agricultura tecnificada, en la pesca intensiva y en un comercio prolifero, existen contrastes en la calidad de vida de los habitantes de zonas marginadas de la SMO, que al comparase con los de las zonas

costeras, los primeros sus actividades socioeconómicas realizadas en una accidentada topografía que limita una agricultura prolifera, la falta de agua y hasta la ganadería que ante la presencia del cambio climático se afecta por no tener pastizales verdes abundantes durante la mayor parte del año.

Conclusiones y recomendaciones

La falta de energía eléctrica, del agua y accesos en las vías de comunicación agravan la situación en múltiples poblaciones. Situaciones que en parte pudiesen ser compensadas bajo acciones de contar con energía eléctrica para sustraer de un pozo profundo el agua del subsuelo, y con un correcto manejo de la energía geotérmica buscar una compatibilidad regional estratégica para crecimientos en la economía. Sofisticados modelos numéricos indican futuros incrementos en las temperaturas ambientales que podrían originar condiciones atmosféricas extremas en la zona monzónica de la SMO (lugar central donde se realizó la investigación) con efectos en inundaciones de los terrenos más bajos y en las áreas costeras, cambios en las costumbres y calidad de vida de los habitantes, la forma de ejercer su agricultura, el comercio y hasta la pesca; por lo que es necesario implementar estrategias que permitan la regionalización de posibles efectos, no sólo en esta región de la SMO; sino en muchos lugares del país donde para adaptarse se requieren de condiciones energéticas suficientes para enfrentar el futuro incierto pero sin contribuir a cambios ambientales que repercuten en el planeta.

No medir de manera directa propiedades de la energía geotérmica *insitu* en diversos lugares del Mundo se limita el aprovechamiento y desarrollo de los reservorios geotérmicos debido al desconocimiento de las interdependencias entre variables que conforman su potencial energético. Por lo complejo que resulta de manera directa hacer mediciones de la energía almacenada en el interior de la tierra, la profundidad de DMh que aquí se presenta y con la que puede llegar en buena manera a la estimación del ∇Gt de una región, es de vital importancia debido a que durante la variación geométrica de la morfología del lugar que ocupa DMh , se podrían encontrar sitios que medidos a

partir de la superficie terrestre son someros y representarían desde el punto de vista económico a lugares ideales para una explotación en dado caso de que llegaran a alcanzar un ∇Gf a profundidades menores de 3 km. De considerados como redituables se podría hacer una perforación que permita obtener el vapor para mover una turbina que pudiera producir energía eléctrica.

Por otra parte ante la presencia o ausencia de un acuífero se permitiría definir el tipo de geotermia utilizar para la obtención de vapor ya sea de manera directa con la presencia de un acuífero o de forma indirecta, o sea estimulando a la roca seca con el calor suficiente para producir el vapor a través de inyecciones de agua en pozos perforados para este fin. El método utilizado de análisis espectral e bastante utilizado en diferentes partes del mundo por práctico para calcular geometrías espectrales en regiones muy amplias y locales.

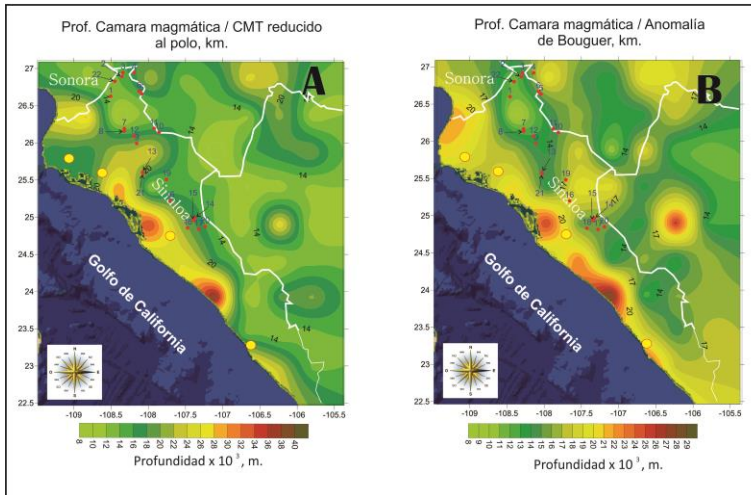


Figura 3. Profundidad de la isoterma de Curie y de la cámara magmática con el análisis espectral de datos gravimétricos y magnéticos.

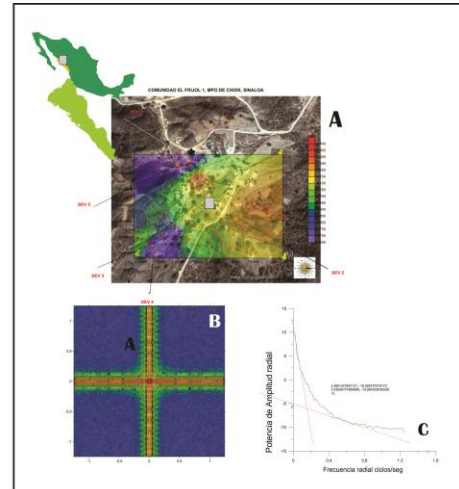


Figura 4. Comunidad del Frijol: (A) variación del campo magnético; (B) espectro de potencia de una celda reducida y (C) espectro de potencia radial con pendientes para profundidad de la discontinuidad de Mohorovich.

Referencias

De la puente, F.G. (2015). Estimación de la profundidad de la isoterma de Curie en el estado de Querétaro. Tesis licenciatura. Ingeniero geofísico. UNAM. 55 pp.

Ferrari, L., M. Valencia-Moreno, S. Bryan. 2005. Magmatismo y tectónica en la Sierra Madre Occidental y su relación con la evolución de la margen occidental de Norteamérica. Bol. Soc. Geol. Mex. 57(3): 343-37.

[http://www.geociencias.unam.mx/~alaniz/SGM/Centenario/57-3/\(5\)Ferrari.pdf](http://www.geociencias.unam.mx/~alaniz/SGM/Centenario/57-3/(5)Ferrari.pdf)

Mancera, F.M. (2015). Estimación de la profundidad a la isoterma de Curie y flujo de calor en el campo volcánico El Pinacate y sus alrededores (noroeste de Sonora, México) a partir del análisis espectral de anomalías aeromagnéticas. Tesis maestría. CICESE. Ensenada, Baja California, México. 107 pp.

Manea, M. y Manea, V. C., 2010, Curie Point Depth Estimates and Correlation with Subduction in Mexico, Pure and Applied Geophysics.

Rosales, R.J. (2014). Profundidad de la base de la fuente magnética y estructura termal del Golfo de México. Tesis Doctoral, Posgrado UNAM.

Rosales, R.J. Bandy W.L., Centeno-García, E. (2014). Profundidad de la base de la fuente magnética y estructura térmica del Golfo de México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 31, núm. 2, p. 190-202.

Los hábitos, costumbres y razones de preferencias determinados por el uso de apps móviles en el acceso a la compra de comida rápida en las comunidades universitarias de Villavicencio

Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas¹, Mg. Janeth Lozano Lozano, Luisa Fernanda Soto Ortiz², Julieth Carolina Marcela Álvarez³ y Andrés Felipe Quiroga Gutiérrez⁴

Resumen— Por lo general en las universidades, el uso del consumo de comidas rápidas tiene una alta frecuencia dado que solventan las necesidades de alimentación en horarios libres de los estudiantes, por lo tanto, en la presente comunicación se busca evidencias, características de los diferentes hábitos, costumbres y razones de preferencias determinados por el uso de apps móviles en el acceso a la compra de comida rápida en las comunidades universitarias de Villavicencio. Éste proceso de caracterización se llevó a cabo en las principales universidades de la ciudad en mención, en donde se aplicaron 1000 encuestas a estudiantes de diferentes programas. Los resultados se sistematizaron en el software estadístico R-Ward. De este proceso se obtuvo como resultado a estudiantes que encuentran alta preferencia en el desarrollo de una app de comidas rápidas y evidencian oportunidad de ventas dado que sería un medio tecnológico de utilidad y favorecería sus necesidades en la obtención de comida de calidad y con la comodidad de obtenerla en su sitio en donde se desarrolla sus actividades académicas.

Palabras clave—comida rápida, app móvil, hábitos de consumo, comunidad universitaria

Introducción

La presente investigación permite identificar el grado de aceptación que tienen los universitarios ante el consumo de comida rápida y el uso masivo de móviles y otros recursos tecnológicos en las comunidades universitarias de Villavicencio. El crecimiento poblacional y socioeconómico de los últimos años en la ciudad de Villavicencio, ha dificultado la movilidad en la capital independiente del medio de transporte que se utilice, tanto en vías principales como alternas, dificultando el traslado de la universitarios a sus hogares; en la actualidad nos encontramos en una época en donde todas las personas del mundo están apuntando al tema digital por ello el uso de Apps móviles que brindan opciones de comida rápida a domicilio es una solución rápida para satisfacer sus necesidades de alimentación.

En la actualidad es frecuente divisar nuevas implementaciones y cambios tecnológicos de manera acelerada con respecto a épocas anteriores, debido a que se están manejando plataformas digitales y con ellas el desarrollo de las aplicaciones móviles como lo son las App, que optimizan el acceso a la información o brindan una solución a alguna necesidad de una manera más rápida y sencilla.

El consumo de comidas rápidas ha sido uno de los fenómenos más destacados del siglo XXI, y con el aumento de la población y ante la necesidad de satisfacer una gran demanda de personas que carecen de tiempo o una forma de movilizarse, encuentran en las aplicaciones móviles una solución rápida y sencilla de compra, Camilo Méndez, gerente de Uber Esta considera “que los pedidos a domicilio de alimentos dejó de ser cuestión de comida rápida el fin de semana, para convertirse en servicio de todos los días y en diferentes momentos: para el desayuno, para la oficina o para comer saludable, por poner unos casos” (Dinero, 2019).

Las nuevas tecnologías han cambiado nuestra forma de comunicarnos y adquirir productos; el crecimiento poblacional y socioeconómico de los últimos años en la ciudad de Villavicencio, ha conllevado a la necesidad de desarrollar aplicaciones móviles (App), que ofrezcan un servicio de domicilio en el que se garantice el buen servicio y que desde la misma se pueda apreciar la variedad del producto que se está adquiriendo permitiendo estar siempre conectado todo esto desde el dispositivo móvil.

Según Brandstrat y Netquest, firmas que hicieron un estudio con una muestra de 3.806 personas, 22% de los encuestados en Colombia tiene y utiliza apps de domicilios (Guevara Benavides, 2018), y según una encuesta publicada por el periódico el comercio “la mayoría de los universitarios cuenta no solo con poco dinero para el almuerzo sino también con un horario reducido que se limita aproximadamente a unos 30 minutos” (Universia, 2014), lo que hace que exista un nicho de mercado al cual apuntar, y que el desarrollo de una aplicación móvil de comida rápida tenga una mayor aceptación en las comunidades universitarias; por un lado disminuyendo el tiempo utilizado en traslados, Y, por otro lado, contribuir al desarrollo económico de los establecimientos de comidas rápidas.

¹ Doctor en Docencia e investigación Master en estadística aplicada. Ingeniero de sistemas-Licenciado en matemáticas. Profesor investigador de la Universidad cooperativa de Colombia. Facultad de ciencias económicas Administrativas y contables. Jorge.Obandob@campusucc.edu.co

² Estudiante de último semestre de Contaduría Pública. Auxiliar de investigación. Universidad Cooperativa de Colombia. LuisaF.Soto@campusucc.edu.co

³ Estudiante de último semestre de Contaduría Pública. Auxiliar de investigación. Universidad Cooperativa de Colombia. Julieth.mancera@campusucc.edu.co

⁴ Estudiante de último semestre de Contaduría Pública. Auxiliar de investigación Universidad Cooperativa de Colombia. Andres.quirogagu@campusucc.edu.co

Como lo menciona (Softcorp, 2019), las aplicaciones móviles son programas elaborados para que sean utilizados por medio de teléfonos, tablets y demás dispositivos móviles, dichos programas y/o aplicaciones, permiten a los usuarios realizar actividades de diferentes tipos, acceder a servicios, obtener todo tipo de información y muchas más utilidades.

El origen de las apps data alrededor de los años 90, cuando los teléfonos analógicos tales como el Nokia contaba con aplicaciones como el famoso juego de Snake, así mismo surgieron aplicaciones como lo fueron los editores de tonos de llamadas, herramientas para personalizar el teléfono y demás. Estas aplicaciones cumplían funciones muy básicas comparadas a las existentes hoy día, pero, en su momento de surgimiento fue un avance tecnológico muy grande e importante que abrió un mundo de posibilidades gigantesco para la actualización tecnológica que se conoce hoy día.

Cuando apareció esta tecnología que por medio de ella permitía que las personas se conectaran a internet, surgieron muchas oportunidades de nuevas tecnologías y aplicaciones. En ese tiempo los fabricantes de los teléfonos móviles les tenían muchas restricciones para que se pudiera agregar programas externos a los dispositivos, cosa que con el tiempo se erradicó totalmente y ahora se pueden agregar aplicaciones de cualquier medio externo del teléfono móvil.

Por otra parte, Apple (2007) detalla que, en 2007, son quienes toman la iniciativa de innovar los dispositivos móviles y las aplicaciones, de esta manera apareció el iPhone que es un dispositivo móvil que contaba con una plataforma para descargar aplicaciones externas, sin los limitantes ni restricciones por parte de los fabricantes en años anteriores, dicha plataforma se denominó como App Store y por medio de esta los desarrolladores pudieron dar a conocer sus programas y se abrió un nicho de mercado nuevo.

En 2007, indica José Antonio en su blog que “Android y su HTC Dream, fue presentado en 2007 al igual que el iPhone, con esta plataforma se creó una alternativa diferente al App Store de Apple, fue una apuesta arriesgada en donde inicialmente contó con tan solo 50 aplicaciones en su inicio, pero que hoy día este número se multiplicó por miles”. En marzo de 2012, Google le cambiaría el nombre de “Android Market” por el de “Google Play” que es como se le conoce actualmente.

Entre los sistemas operativos más importantes y conocidos se encuentran los siguientes:

- Android (con más del 80% del mercado)
- IOS (con más del 10% del mercado)
- Windows Phone
- BlackBerry
- Symbian
- Firefox O.S
- Ubuntu Touch

Las tiendas de aplicaciones más conocidas en el mercado son:

- Google Play desarrollada por Google Inc.
- App Store de Apple
- Windows Phone Store de Microsoft
- BlackBerry World
- Amazon Appstore
- Aptoide
- UptoDown

Cuando se descarga una aplicación móvil en el proceso de instalación y también cuando se inicia por primera vez, suelen aparecer ventanas donde indican los datos y/o permisos a los que la aplicación necesita acceder, por precaución las personas pueden denegar dicha solicitud, ya que es muy importante tener cuidado con los datos que se van a facilitar. Algunos de los datos son:

- Lista de contactos de teléfono y de email.
- Registro de llamadas.
- Datos transmitidos por internet.
- Información del calendario.
- Datos de localización del aparato.
- Código de identificación exclusivo del aparato
- Acceder a la cámara
- Acceder a la galería (imágenes y/o videos)

Descripción del Método

Tipo de investigación

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la investigación, se realizó bajo una metodología de investigación exploratoria descriptiva.

El estudio es exploratorio, como lo indican Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso y sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados” (p.91).

Atendiendo a lo conceptualizado en investigación descriptiva por (Miranda Novales, Rendón Macías & Villasis Keeve, 2016) que indican que esta “proporciona evidencia objetiva suficiente para apoyar o refutar la o las hipótesis planteadas. La evidencia obtenida mediante la recolección planeada y cuidadosa de una investigación tiene que traducirse en datos o cifras” (p.398).

Por tanto, la investigación presente al tener como finalidad suministrar una visión general sobre los hábitos de consumos de comida rápida de los estudiantes universitarios de Villavicencio y emplear datos cuantitativos y cualitativos se ubica en esta tipología de investigación exploratoria descriptiva.

Población y muestra

Se aplicó un instrumento compuesto por 17 preguntas aplicada a 100 estudiantes en las universidades públicas (Universidad de los Llanos) y privadas de la ciudad de Villavicencio (Universidad Cooperativa de Colombia y Universidad Santo Tomas),

distribuidas según lo presentado en el Cuadro 1 y se empleó para la tabulación de la información se ha empleado software de Estadística R.

Tipo de universidad	Universidad	Número de estudiantes
Privada	Corporación Universitaria Minuto de Dios	35
Publica	Universidad Cooperativa de Colombia	50
Privada	Universidad Santo Tomas	15

Cuadro 1. Distribución de la muestra.

Resumen de resultados

Los resultados expuestos en la presente investigación se orientarán, por un lado, desde los medios de comunicación. Por otro lado, desde las redes sociales en cuanto al grado de utilización para la compra de comidas rápidas, y finalmente el grado de inclinación de los estudiantes universitarios a la hora de consumir comida rápida.

Al observar la gráfica, se puede concluir que la comunidad universitaria no está segura de adquirir un producto de comida rápida por medio de la televisión o la radio (Ver figura 2).

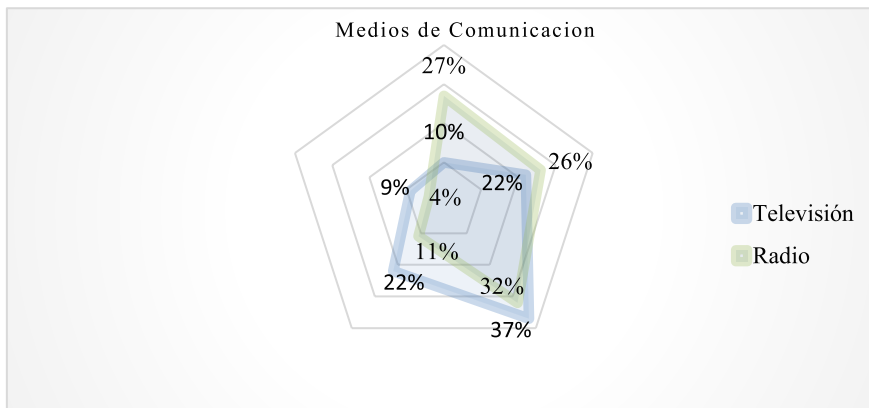


Figura 2.

Medios de comunicación

De los 100 universitarios encuestados, que los estudiantes universitarios no están seguros de adquirir un producto de comida rápida por medio de la televisión o la radio, al arrojar un resultado de 37% (Televisión) y 32% (Radio), los cuales corresponden al rango de regularidad, así mismo, se puede analizar que la tendencia de indecisión se inclina a la no adquisición de comida rápida por estos medios ya que los resultados en los rangos bajos y malos son considerables y superiores a los rangos alto y muy alto.

Por otro lado, la comunidad universitaria asigno un mayor mayor puntaje a la hora de adquirir comida rápida es WhatsApp con un 30%, seguido de Facebook con un 25% en donde ambas se destacan en el rango muy alto, la red social de twitter es la que los universitarios no utilizarían para adquirir comida rápida con un 38%, estando en el rango más bajo (Ver figura 3).

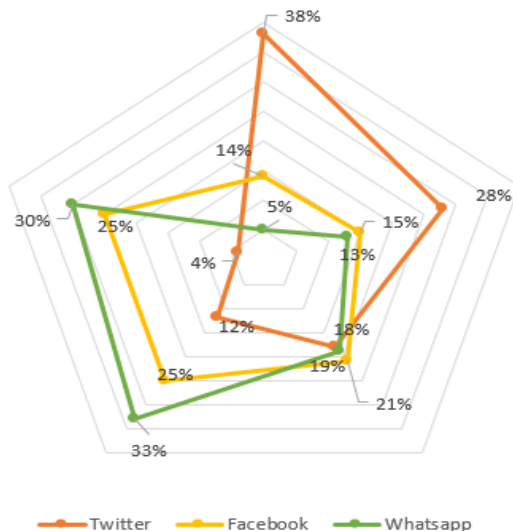


Figura 3. Redes sociales de preferencia

Seguidamente se puede determinar que los estudiantes universitarios sienten una mayor inclinación por las aplicaciones al momento de adquirir un producto de comida rápida, ya que sus rangos muy alto 31% WhatsApp y alto Aplicaciones móviles 28%, así mismo, se puede destacar que los estudiantes universitarios no están muy seguros de adquirir comida rápida por medio de una página web al obtener un resultado en el rango regular de 11%; pero los rangos más bajos los encontramos en revista y periódico con un 7% y 3% en los rangos bajo y muy bajo respectivamente (Ver figura 4).

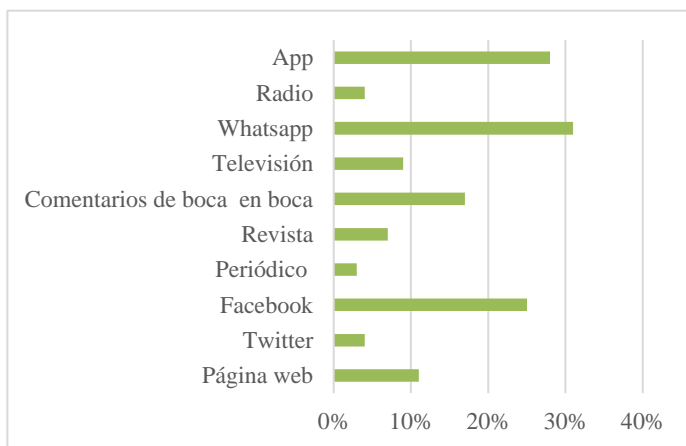


Figura 4. Mayor aceptación

Conclusiones

Los estudiantes universitarios debido a la falta de tiempo y la vida tan agitada a la que están acostumbrados a vivir, y al crecimiento exponencial que tienen las aplicaciones móviles, y a la facilidad de acceso a ellas por un teléfono móvil, prefieren medios virtuales como lo son páginas web, aplicaciones móviles y redes sociales para acceder a comprar productos de comida rápida.

Los resultados evidencian que, en la ciudad de Villavencio, en el campus universitario los estudiantes encuentran alta preferencia en el desarrollo de una app de comidas rápidas y estas proporcionan oportunidad de ventas dado que sería un medio tecnológico de utilidad y favorecería sus necesidades en la obtención de comida de calidad y con la comodidad de obtenerla en su sitio en donde se desarrolla sus actividades académicas.

Recomendaciones

Se podría considerar valorar en investigaciones futuras realizadas en escuelas de educación intermedia, en los últimos grados; en los que se encuentran jóvenes entre la edad 14-17 años; ya que en esta edad los jóvenes usan con mayor frecuencia los medios

tecnológicos, y su opinión en el desarrollo de aplicaciones móviles puede ser muy importante, porque debido a la globalización los gustos y afinidades de los jóvenes van variando.

Agradecimientos

Agradecimientos especiales al Grupo Desarrollador de Objetos Virtuales de Aprendizaje en cabeza del Doc. Jorge Obando y la Mag. Janeth Lozano Lozano, por la orientación y ayuda en la realización de la investigación. De la misma manera se agradece a la comunidad Universitaria que nos brindó sus respuestas y percepciones acerca del uso de apps móviles en el acceso a la compra de comida rápida

Referencias

- Apple. "Apple reinventa el teléfono con el iPhone" 09 de enero de 2007. Dirección de Internet: <https://www.apple.com/es/newsroom/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone/>
- Dinero. "De Los nuevos reyes de los domicilios de comida" *Revista Dinero*, 12 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/plataformas-para-pedir-comida-a-domicilio-en-colombia/2668022019>
- Dirección de Internet: <https://www.larepublica.co/empresas/las-aplicaciones-domicilioscom-y-rappi-son-los-reinas-en-el-negocio-de-pedidos-2787087>
- Guevara Benavides, L. M. "Domicilios.com y Rappi son los reyes en el negocio de los pedidos" *Revista La República*, 29 de octubre de 2018
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. "Metodología de la investigación" (6a. ed.). Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana; 2014.
- José Antonio "Androides del pasado, recordando lo que una vez triunfó", 15 de mayo de 2017 Dirección de internet <https://andro4all.com/2013/07/androides-del-pasado-htc-dream>
- Miranda Novales, Rendón Macías y Villasis Keeve "Estadística Descriptiva". Alergia México, 389, 2016.
- Softcorp. "Obtenido de Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles", 16 de febrero de 2019. Dirección de internet: <https://www.servisoftcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>
- Universia." Estudiantes Aumentan de peso en la Universidad" *Revista Universia*, 14 de agosto de 2018. Dirección de internet: <https://noticias.universia.com.ec/en-portada/noticia/2014/08/14/1109765/estudiantes-aumentan-peso-universidad.html>

VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROPUESTAS DESDE EL USO DE LOS INFOGRAMAS EN LOS PROCESOS DE COMPRENSIÓN Y EVALUACIÓN DE TEMÁTICAS DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Dr., Jorge Alejandro Obando Bastidas¹, Dra., María Teresa Castellanos²,
Anyi Katerine Castaño Monroy³, Norma Daniela Guzmán Rondón⁴, Jessica María Madero Buitrago⁵,

Resumen— Las infografías son recursos gráficos con alto poder informativo. En la estadística descriptiva evidencia información de variables, gráficos, modelos, relaciones y correlaciones. Lo que se busca mostrar en esta comunicación es la identificación en los estudiantes ventajas y desventajas propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística descriptiva. Para la identificación de lo requerido se diseñaron 8 infografías de estadística descriptiva, las que se expusieron a los estudiantes de la asignatura de estadística descriptiva del programa de contaduría pública de la universidad Cooperativa de Colombia. Cada infografía evidencia un proceso de evaluación. En encuesta elaborada se recoge las apreciaciones de los estudiantes que fueron expuestos al experimento de aprender con infogramas. Se hizo uso de R estadístico, para analizar los resultados encontrados. Como resultado se observa un alto grado de aceptación, comprensión y buenos aprendizajes en los procesos de evaluación, por lo que se ha encontrado correspondencias frente al uso del aplicativo y la aceptación como herramienta de uso en el aula de clase.

Palabras clave: Infografía, estadística descriptiva, gráficos estadísticos.

Introducción

Las infografías son el medio de lectura mediante gráficos que permiten al estudiante poder aprender de forma didáctica, por tal motivo es importante identificar el nivel de lectura de estos en la población de la Universidad Cooperativa de Colombia – campus Villavicencio. El tema principal de esta investigación es la lectura de gráficos estadísticos descriptivos, por medio de la cual podemos identificar el nivel de conocimiento que se tiene acerca de los gráficos estadísticos y todo lo implícito para poder realizar una lectura de ellos, así como los tipos de gráficos existentes y la lectura de los ejes de los mismos. Estos datos nos permiten analizar el nivel de entendimiento de la población referente a esta área. Para realizar dicho proceso se realizaron los infogramas para recopilar la información referente al conocimiento de los gráficos y establecer si dicha población puede interpretar o darle lectura a un gráfico (cualquier tipo de gráfico) y traducirlos para entender mejor su información a través de una tabla.

La infografía se define de acuerdo a la disciplina en la cual se está aplicando, teniendo en cuenta que su origen está en el periodismo. En el ámbito educativo, de acuerdo con la Real Academia Española, la infografía se define como “técnica de elaboración de imágenes mediante ordenador”. (Zumeta y Herriko, 2013)

Zumeta y Herriko (2013), dan cuenta de que la infografía (o infográfico) es un género informativo principalmente desarrollado en el periodismo, sin embargo, ya es frecuente encontrar estas herramientas en el contexto del aula de clase, así como en diversos soportes informativos digitales; por tanto, su importancia radica en que la infografía fue extraída de medios informativos, dada su fortaleza grafica con fuerte información y datos, ha sido emigrada a las aulas de clase.

Las infografías son un recurso importante para el aprendizaje de los estudiantes, como lo menciona Minervini (2005) La infografía se caracteriza principalmente por responder al cómo de una información, permite visualizar desde otra perspectiva la información, analizar e interpretar mediante gráficos.

Guzmán, Lima, Ferreira (2015) mencionan que el uso de la infografía como material de enseñanza tiene la misión de transmitir noticias, eventos, o datos, en una forma visual, facilitando la comprensión de información compleja o poco familiar, al estimular el interés del lector, lo que permite que el estudiante tenga un nivel de aprendizaje sea más alto.

A través del paso en el tiempo y con el avance de la tecnología, van surgiendo nuevos métodos de aprendizaje que permiten que al estudiante se le facilite adquirir los conocimientos y encariñarse con el estudio. Las imágenes son altamente informativas para el lector y en muchas ocasiones la forma más práctica de aprender, por tal motivo se han

¹ Profesor Investigador. Universidad Cooperativa de Colombia. jorge.obandob@campusucc.edu.co

² Profesor Investigador. Universidad de los Llanos, Colombia. mavtcas72@gmail.com

³ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. anyi.castanom@campusucc.edu.co

⁴ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. norma.guzmanr@campusucc.edu.co

⁵ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. jessica.madero@campusucc.edu.co

diseñado varios programas o recursos digitales que permiten que la elaboración de estas sea más funcional.

Para la elaboración de las infografías es preciso enmarcar el uso de la imaginación y del conocimiento frente al tema el cual se va a exponer, las personas tenemos un grado alto de imaginación lo que nos permite recrear nuestras ideas en escritos, cantos, actos y demás. A pesar de que las infografías nacen en el ámbito periodístico, se ha dado una vuelta de 180° hacia el ámbito educativo incluyéndose en las metodologías de aprendizaje en los estudiantes.

Así como lo menciona Aguirre, Valencia y Morales (2015) el concepto de infografía involucra el uso de distintos datos, hechos históricos y científicos y es importante que se verifiquen las fuentes de información consultadas, por su naturaleza periodística; ninguna infografía deberá contener información que no sea veraz y comprobable, después de lo anterior expuesto es importante recalcar en los estudiantes la importancia de analizar completamente la información para evitar plagios en la misma, los datos que se utilicen en la elaboración de una infografía debe ser auténtica y referenciada sea el caso.

El contexto educativo es muy amplio y es abordado por varios autores para interpretarlo desde distintos aspectos. Al transcurrir las etapas básicas de estudio, se desarrollan nuevas habilidades formativas en cada persona lo que les permite aprender de diferentes formas, es por eso que Aguirre, Valencia y Morales (2015) mencionan que el principal propósito del sistema educativo será desarrollar en los educandos habilidades y competencias que les permita desempeñarse de manera eficiente, durante y después del ciclo formal de educación en el inmenso mar de información y conocimiento que se amplía con el pasar de los días (p. 31).

Los seres humanos estamos atravesando una era donde la tecnología resulta ser el tema más importante para cualquier situación, incluyendo la educación, utilizamos este recurso como si fuera el único que nos permitiera encontrar información para realizar algún trabajo. Es por eso que Cassany y Ayala (2008) mencionan que los jóvenes están aprendiendo de manera informal, un conjunto de habilidades y técnicas de acceso, manipulación y circulación de la información, que muchos padres y madres, maestros y adultos ignoramos, y esto es debido a las TIC que son las protagonistas de esta era.

A pesar de las nuevas herramientas que permiten facilitar el aprendizaje en los estudiantes, también es importante aprovechar las viejas costumbres e incluirlas en los nuevos sistemas de educación. Existen diferentes competencias que se van desarrollando a través del tiempo que permiten que la persona adquiera una herramienta personalizada de aprendizaje, combinando la lectura, el audio, los cálculos y demás para obtener información precisa que desea aprender. No obstante, el acompañamiento visual a través de las infografías agregaría un plus al planteamiento que se realizó inicialmente el alumno.

El uso de las infografías como es algo tan creativo, es socializado por medio de las redes sociales más comúnmente utilizadas, y genera que en cuestión de segundos esta información haya sido socializada por todo el mundo. De un dato tan común como puede ser una adicción al cigarrillo, por medio de las infografías se puede plasmar todo lo relacionado con este tema y absorbida la información por el lector, el cual es el punto inicial del creador de este proyecto, dar a conocer un tema y que este sea entendido a la mayor brevedad.

Descripción del Método

Tipo de investigación

La investigación se desarrolla bajo una investigación descriptiva explicativa, teniendo presente que la descriptiva es “La parte de la estadística relacionada con la descripción y la clasificación de los datos” y la explicativa “no solo describe el problema o fenómeno observado sino que se acerca y busca explicar las causas que originaron la situación analizada” (Mora, 2017). Es descriptiva por que la investigación pretende explicar y describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar.

Población y muestra

La población a la cual se va a aplicar la Infografía son los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia, tomando como muestra los que se encuentran adscritos a la materia de estadística descriptiva (20 Estudiantes del periodo 2019-2).

Trabajo de campo

Para identificar en los estudiantes ventajas y desventajas propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística descriptiva, se entrevistaron a 20 estudiantes de estadística descriptiva en donde se podrán identificar las ventajas y desventajas propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística descriptiva.

Resumen de resultados

Para efectos de realización de las clases y los procesos de evaluación, se han diseñado en total 9 infografías, con las cuales se desarrollan las clases, la lectura de los datos y se realiza la evaluación, siguiendo la misma metodología desarrollada desde la aplicación de este recurso didáctico. Como evidencia se muestra a continuación el gráfico 1.

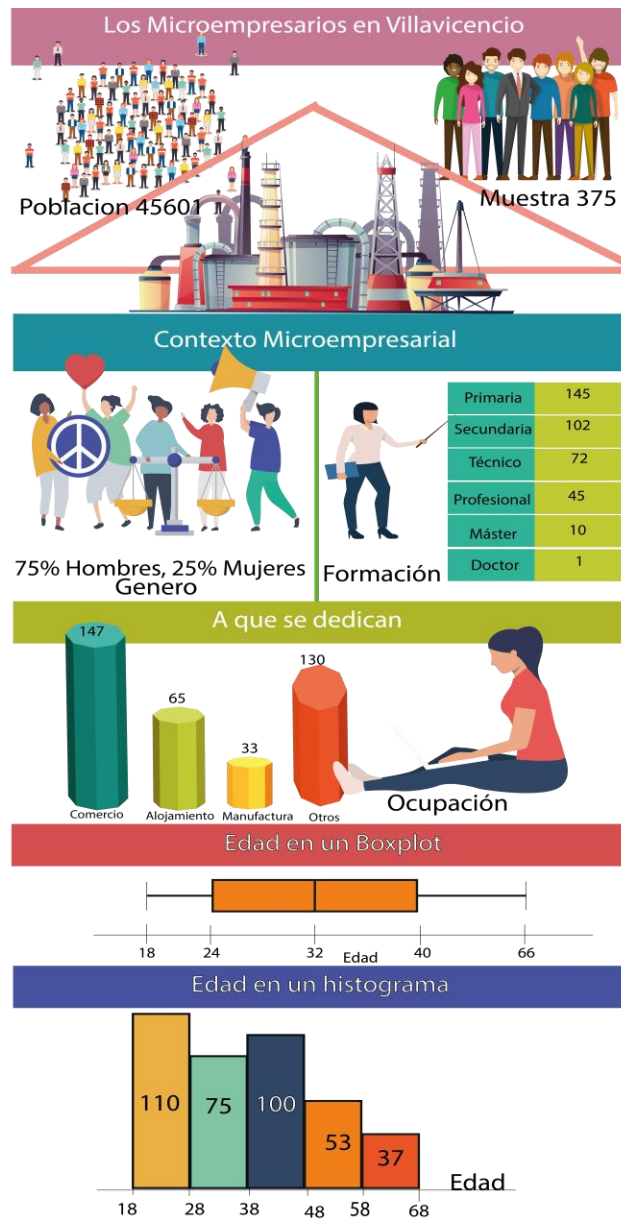


Figura 1. Infografía para estadística descriptiva Fuente. Elaboración propia

Para la propuesta de evaluación se diseñó el siguiente instrumento, el cual relaciona una escala taxonómica SOLO, en 4 niveles de comprensión. Uniestructural, Multiestructural, relacional y abstracto ampliado.

Apreciado estudiante, a partir de la información dada en la figura No 1, responda las siguientes preguntas.

1. Cuántas mujeres tiene la muestra de microempresarios. (justifique la respuesta)
A. 147. B. 94. C. 110. D. 65.
2. Cuantos microempresarios tiene hasta 48 años. (justifique su respuesta)

- A. 285. B. 100. C. 130. D. 102.
3. Que gráficos representan una variable continua
A. El boxplot y el gráfico de ocupación. B. El de Ocupación y el gráfico de edad.
C. El boxplot y el gráfico de edad. D. El de la muestra y el de la población.
4. Cuál es la ocupación de los primeros 212 microempresarios (justifique su respuesta)
A. Manufactura y otros. B. Otros y alojamiento.
C. Manufactura y alojamiento. D. Comercio y alojamiento.
5. La moda de la edad toman un valor que esta entre:
A. 38 y 48 años. B. 28 y 38 años.
C. 18 y 28 años. D. 58 y 68 años.
6. Cuantos microempresarios tienen edades por encima de 40 años. (Justificar su respuesta)
A. 188 que corresponde al 75% de la muestra.
B. 281 que corresponde a la mediana de la muestra.
C. 94 ya que estos están por encima del cuartil 3.
D. 18, ya que este valor corresponde al mínimo valor.
7. El grafico que corresponde a los datos de la variable formación es:
A. Un boxplot ya que este grafica frecuencias absolutas.
B. Un gráfico de tortas, puesto que es lo ideal para este tipo de valores
C. Un histograma ya que esta variable es categórica ordinal.
D. Un gráfico de barras, puesto que se trata de frecuencias absolutas.
8. Qué porcentaje de microempresarios tienen hasta 48 años: (justifique su respuesta)
A. 27%, que determina el porcentaje de los que cumplen 48 años de edad.
B. 76%, este valor porcentual corresponde al valor acumulado de las frecuencias
C. 14%, porcentaje que corresponde a los que tienen edades entre 48 y 58 años.
D. 90%, es el máximo porcentaje determinado en el intervalo 58 a 68 años.
9. El comercio es la actividad económica con más frecuencia en el contexto del microempresario, esto se justifica debido a:
A. Los procesos de migración de venezolanos, que encuentran en este tipo de actividad una salida a sus necesidades económicas, aumentando el número de comerciantes que desarrollan su actividad en Villavicencio.
B. Es una actividad poco excluyente, cualquiera la puede ejercer sin importar el género o la nacionalidad, lo importante es tener un capital y una idea de negocio para iniciar con actividades comerciales.
C. Es una actividad fácil de evadir impuestos y deja muchas ganancias, los peligros son menores y las pérdidas son poco frecuentes, por lo que es favorable desarrollar una actividad en el comercio de Villavicencio.
D. Es una actividad que no requiere de muchas competencias laborales ni de una formación intelectual, ni siquiera la edad es influyente ya que muchos de los comerciantes empiezan muy temprano.
10. Para efectos del control de impuestos administradas por la DIAN, se adopta la Clasificación de actividades económicas entre ellas la de los comerciantes, esto induce que:
A. Los comerciantes están obligados a declarar independientemente de la actividad que desarrollen, puesto que los ciudadanos que crean su empresa con su propio nombre, como personas naturales, están obligados a pagar impuesto.
B. Se produzca un incremento en la informalidad, la que el gobierno está dispuesto a reducirla creando el impuesto del monotributo, el cual ha sido uno de los puntos más controversiales de la reforma tributaria.
C. Que el Gobierno busque que muchos pequeños comerciantes en Colombia que aún no pagan impuestos, comiencen a hacerlo, de tal manera que se aumente el recaudo para la generación de proyectos de emprendimiento.
D. La nueva política tributaria que rige el tema fiscal en Colombia desde el año 2017, busque cambiar el pago de impuestos para que todos puedan tributar y se aumenten los recaudos en el país a partir de estos aportes.

Ahora en el cuadro 1, se reflejan las respuestas a la entrevista que se realiza a los estudiantes. Entre las cosas positivas para la clase se destacan: Comprensión de la información, la clase se vuelve didáctica, se mejora el entendimiento del tema, el aprendizaje se vuelve didáctico, se puede captar las ideas fácilmente, es una manera de incentivar el estudio, la metodología de estudio propone recordar los conceptos de la clase, no hay monotonía, existe una masiva aceptación de los alumnos, permite indagar más del tema, construye un puente entre el docente y el estudiante, demuestra datos estadísticos fácil de interpretar, sustituye libros y textos, captar la información en porcentajes, tablas, imágenes y textos, la información se comprende de una forma breve. Con respecto a la evaluación se destaca como positivo: Buen método para evaluar el conocimiento, permite la Autoevaluación, abarca la información principal, permite entender la idea principal de un tema, rapidez para entender la información, incluir el

sistema de aprendizaje en la Universidad, información visual sin tanta letra, sintetización de un tema mediante imágenes, texto plasmado en una imagen que permite la comprensión, brindar información por medio de imágenes y gráficas lo que facilita la evaluación, detalla la información de forma ilustrativa, representación visual de escritos, brindar información a terceros, aplicación en diversas temáticas, elaboración de resúmenes mediante gráficos.

Sin embargo, existen cosas negativas: Información muy reducida y no se entiende, si la imagen no es clara no hay retentiva, imágenes no coherentes, información confusa para algunas personas, para la evaluación se propone los siguientes aspectos negativos: muchas imágenes y no se puede entender la información claramente, no se puede interpretar la información plasmada si no se conoce bien del tema, en ocasiones la información no es verídica, mucha información y no se puede entender, Se pierden aspectos importantes de la información, difícil elaboración dependiendo el tema. Toda esta información se refleja en la tabla 1.

Aspectos Positivos en la clase	Aspectos Negativos en la clase	Aspectos Positivos en la evaluación	Aspectos Negativos en la evaluación
Comprensión de la información	Información muy reducida y no se entiende	Buen método para evaluar el conocimiento	Muchas imágenes y no se puede entender la información claramente
Clase didáctica	Si la imagen no es clara no hay retentiva	Permite la Autoevaluación	No se puede interpretar la información plasmada si no se conoce bien del tema
Entendimiento del tema	Imágenes no coherentes	Abarca la información principal	En ocasiones la información no es verídica
Método de aprendizaje didáctico	Información confusa para algunas personas	Permite entender la idea principal de un tema	Mucha información y no se puede entender
Captar las ideas fácilmente		Rapidez para entender la información	Se pierden aspectos importantes de la información
Manera de incentivar		Incluir el sistema de aprendizaje en la Universidad	Difícil elaboración dependiendo el tema
Metodología de estudio		Información visual sin tanta letra	
No hay monotonía		Sintetización de un tema mediante imágenes	
Aceptación de los alumnos		Texto plasmado en una imagen	
Indagar más del tema		Brindar información por medio de imágenes y gráficas	
Puente entre el docente y el estudiante		Detalla la información de forma ilustrativa	
Demuestra datos estadísticos		Representación visual de escritos	
Sustituye libros y textos		Brindar información a terceros	
Captar la información en porcentajes, tablas, imágenes y textos		Aplicación en diversas temáticas	
La información es de una forma breve		Elaboración de resúmenes mediante gráficos	

Cuadro 1. Aspectos positivos y negativos en el uso de infografías en la clase y en la evaluación.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias de comprensión lectora de gráficos estadísticos, para ello se proponen el uso de infografías. Es indispensable que el estudiante se apropie de esta estrategia para poder aumentar sus competencias lectoras de los gráficos estadísticos. La ausencia del factor determinado por la falta de comprensión propone un panorama de analfabetismo en el contexto de la estadística en sus gráficos. Fue quizás inesperado el haber encontrado que los estudiantes aprecian en su mayoría el uso de infografía y se denota un pequeño impacto en la comprensión. Por tanto se denota en la aceptación de esta estrategia la importancia del uso de infogramas tanto en el aula como en la evaluación.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las infografías como método de enseñanza y evaluación, para ello se recomienda hacer uso de ellas tanto en la clase como en la evaluación.

Referencias

- Aguirre, C. R., Valencia, E. M., y Morales, H. L. "Elaboración de infografías: hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI". *Diá-logos*, No. 23-37. 2015.
- Cassany, D., y Ayala, G. "Nativos e inmigrantes digitales en la escuela". *Participación educativa: revista del Consejo Escolar del Estado*. No. 57-75. 2008.
- Guzmán-Cedillo, Y. I., Lima-Villeda, N., y Ferreira-Rosa, S. "La experiencia de elaborar infografías didácticas sobre diversidad sexual". *Revista Latina de Comunicación Social*, No. 961-981. 2015
- Minervini, M. "Las infografías interactivas en la práctica educativa de la Biología" *Razón y palabra*, No. 49, 1-7, 2006.
- Zumeta, A., & Herriko, E. "La infografía didáctica en la plataforma OCW de la Universidad del País Vasco". In *V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social, Universidad de la Laguna, España*. 2013.

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas**, es doctor en docencia e investigación de la universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores de México y Master en Estadística Aplicada de la Universidad de Granada, España. Investigador Asociado clasificado en Colciencias Colombia.

La **Dra. María Teresa Castellanos**, es doctora en Educación Matemática y Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, España. Investigadora junior en Colciencias Colombia.

La estudiante **Anyi Katerine Castaño Monroy**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Norma Daniela Guzmán Rondón**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Jessica María Madero Buitrago**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS PROPUESTAS DESDE EL USO DE LOS INFOGRAMAS EN LOS PROCESOS DE COMPRENSIÓN Y EVALUACIÓN DE TEMÁTICAS DE LA ESTADÍSTICA PROBABILÍSTICA

Dr., Jorge Alejandro Obando Bastidas¹, Dra., María Teresa Castellanos²,
Gina Gómez Molano³, Diego Fernando Pardo Barrera⁴, Claudia Esperanza Riaño Lizcano⁵,

Resumen— Este es un estudio basado en una línea de investigación de la Universidad, donde se aplica la metodología de investigación mediante la modalidad de tesis de grado, que nos permite abordar el tema: **Infografía de la estadística probabilística en la formación y evaluación de los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia.** Se pretende aplicar una metodología descriptiva con enfoque inductivo; La población y muestra corresponderá a un número de alumnos del programa de contabilidad que están estudiando estadística probabilística en la Universidad Cooperativa de Colombia. Lo anterior con el fin de Incrementar el impacto del infograma en los procesos de formación y evaluación de la estadística Inferencial en estudiantes del programa de contaduría Pública de la Universidad Cooperativa de Colombia de Villavicencio.

Palabras clave— Estadística probabilística, Infografía, estudiante

Introducción

Actualmente se presentan dificultades para el entendimiento y asimilación de los conceptos básicos relacionados con estadística probabilística en los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia año 2019. Estas dificultades en el proceso de aprendizaje traen consecuencias altamente perjudiciales para los estudiantes, que se ven enfrentados, en un futuro, como profesionales a problemas o retos donde necesitan conocer estos conceptos y la aplicación de la estadística probabilística para la resolución de problemas prácticos. Dada estas razones, es recomendable incluir en los procesos de enseñanza, técnicas más amigables donde el estudiante pueda desplegar diferentes potencialidades, que se despiertan ante nuevas metodologías donde la visualización y esquematización se vuelven fundamentales; técnicas como la infografía. Actualmente se desconoce que incidencia tiene la infografía en los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia, en los procesos de aprendizaje en general, se presentan errores y dificultades al momento de comprender y realizar las tareas propuestas por los profesores de estadística probabilística, estos errores están asociados a variables propias de las tareas propuestas, del alumno, profesor o de circunstancia presentes o pasadas. Por lo expresado anteriormente con la investigación se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta problema: ¿Cómo determinar la relación que existe entre la infografía de la estadística Probabilística y la evaluación en los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia para el presente año 2019?

Las infografías son el medio importante para el aprendizaje de los estudiantes, como lo menciona (Minervini, 2005) por tal motivo la infografía se caracteriza principalmente por responder al cómo de una información, permite visualizar desde otra perspectiva la información, analizar e interpretar mediante gráficos que permiten al estudiante poder aprender de forma didáctica, por tal motivo es importante identificar el nivel de lectura de estos en la población de la Universidad Cooperativa de Colombia – campus Villavicencio. El tema principal de esta investigación es la lectura de gráficos estadísticos descriptivos y probabilística. Con relación a este tema, (Roney, 2015) menciona lo siguiente, el auge de las nuevas tecnologías y su masificación ha provocado un cambio en la manera de crear, presentar y publicar información. Desde hace varios años, se empezó a trabajar en la consecución de imágenes, gráficos, tablas, mapas y diferentes elementos visuales de calidad, a través de recursos digitales,

¹ Profesor Investigador. Universidad Cooperativa de Colombia. Jorge.obandob@campusucc.edu.co

² Profesor Investigador. Universidad de los Llanos, Colombia.

³ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. gina.gomez@campusucc.edu.co

⁴ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. diego.pardob@campusucc.edu.co

⁵ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. claudia.lizcano@campusucc.edu.co

inicialmente utilizando herramientas básicas como Paint o Corel Draw hasta utilizar herramientas de mayor complejidad como Illustrator, Photoshop, Studio 3D y maya. Al mismo tiempo que se produce un avance en el trabajo de la imagen, estas se van incorporando y difundiendo a través de los nuevos medios de comunicación. La red de internet empieza a jugar un papel fundamental, debido a que permite la posibilidad, no solo de ser un observador pasivo, sino de crear y editar todo tipo de contenidos, incluyendo los formatos gráficos.

Con relación a la dificultad en los procesos de enseñanza, es conveniente resaltar lo que expresa (Batanero, Godino y Green, 1994) así: Gran parte de la investigación teórica y experimental, que se está llevando a cabo actualmente en Didáctica de la Matemática, surge del hecho observable de que el alumno se equivoca cuando se le pide realizar ciertas tareas. El alumno proporciona respuestas erróneas, con respecto a un patrón de evaluación, o simplemente no es capaz de dar ninguna respuesta. En los casos en que no se trata de mera distracción se dice que tal tarea resulta demasiado difícil para el alumno en cuestión. De manera más específica sobre el tema de estadística, expresa (Batanero, Godino y Green, 1994) presentan lo siguiente: Específicamente sobre el tema de esta investigación llama, la atención sobre la falta de comprensión que tienen los estudiantes cuando interpretan gráficos.

Importante tener en cuenta la conclusión a la que llegan expresa (Batanero, Godino y Green, 1994) expresada en las siguientes palabras: Con relación a la dificultad de los estudiantes para comprender cierto concepto, vale la pena resaltar. “La mayoría de los alumnos entiende la idea de mediana como valor central, pero no tienen claro a que secuencia numérica se refiere ese valor central. Los estudiantes pueden interpretar la mediana como el valor central de los valores de la variable, de las frecuencias o incluso de la serie de datos antes de ser ordenada.

Descripción del Método

Tipo de Investigación

La investigación se desarrolla bajo una investigación de tipo probabilístico explicativo la probabilidad se define como “El grado de certidumbre sobre la ocurrencia de un evento o eventos” y la explicativo “no solo describe el problema o fenómeno observado sino que se acerca y busca explicar las causas que originaron la situación analizada” (Zapata, 2010). Para el desarrollo de esta investigación se realizarán las siguientes actividades: Búsqueda bibliográfica especializada, criterios de selección, recuperación de la información, fuentes documentales, evaluación de la calidad de los artículos seleccionados, análisis de la información, comparación de artículos, aplicación del instrumento, análisis y presentación de resultados.

Población y muestra

La población a la cual se va a aplicar la Infografía son los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia, tomando como muestra los que se encuentran adscritos a la materia de estadística probabilística (20 Estudiantes del periodo 2019-2).

Trabajo de campo

Para identificar en los estudiantes ventajas y desventajas propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística probabilística, se entrevistaron a 20 estudiantes del programa de contaduría pública que actualmente cursan estadística probabilística en donde se pudo identificar las ventajas y desventajas propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística probabilística.

Resumen de resultados

Para efectos de realización de las clases y los procesos de evaluación, se diseñaron en total 9 infografías, con las cuales se desarrollaron las clases, la lectura de los datos y se realiza la evaluación, siguiendo la misma metodología desarrollada desde la aplicación de este recurso didáctico. Como evidencia se muestra a continuación la figura 1.

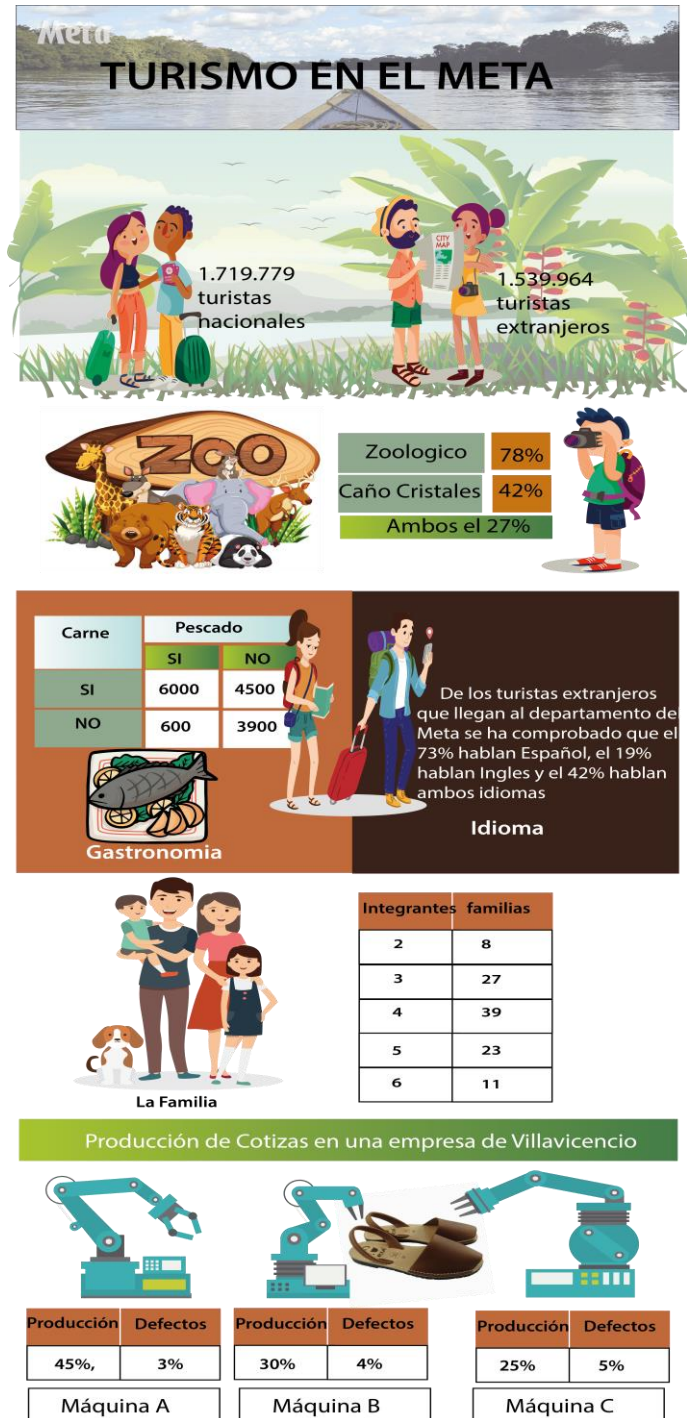


Figura No 1 Infografía: Turismo en el Meta
Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de determinar el impacto de la infografía en el aula de clase, se aplicó una prueba test opción múltiple, de 10 preguntas que indagan los elementos que contiene la infografía. La propuesta de evaluación se diseñó el siguiente instrumento relacionando una escala taxonómica SOLO, en 4 niveles de comprensión. Uniestructural, Multiestructural, relacional y abstracto ampliado, con lo que se busca medir el grado de comprensión reflejado en el instrumento presentado.

Apreciado estudiante, a partir de la información dada en la figura No 1, responda las siguientes preguntas.

1. Probabilidad de que un turista sea extranjero
 - A. 53%.
 - B. 43%.
 - C. 42%.
 - D. 78%.
2. Probabilidad de que un turista solo consuma carne.
 - A. 30%.
 - B. 70%.
 - C. 40%.
 - D. 56%.
3. Probabilidad de que un turista tenga tres hijos y vaya solo a caño cristales.
 - A. 7% y 15%.
 - B. 25% y 51%.
 - C. 51% y 7%.
 - D. 25% y 15%.
4. Qué porcentaje de turistas hablan solo español y solo inglés.
 - A. 19% y 23%
 - B. 54% y 19%
 - C. 54% y 23%
 - D. 42% y 19%
5. Probabilidad de que un turista viaje máximo con 4 hijos y hable solo español.
 - A. 54% y 73%.
 - B. 73% y 19%.
 - C. 19% y 69%.
 - D. 69% y 54%.
6. El valor de la probabilidad total en la producción de cotizas es:
 - A. 1,3% valor dado por la producción de la maquina A, y por sus defectuosos.
 - B. 96,2% porcentaje de la producción total considerando los valores no defectuosos.
 - C. 3,8% consolidado de la producción total incluyendo los productos defectuosos.
 - D. 1,2% Así se contempla este valor con los defectuosos en la máquina C.
7. La probabilidad de que se tome un artículo defectuoso y provenga de la maquina C es:
 - A. 33%, probabilidad que resulta del teorema de Bayes para la producción de cotizas.
 - B. 96%, es un valor que corresponde a la probabilidad total de los productos sin defectos
 - C. 32%, resultado de los defectuosos de C entre la probabilidad total de las máquinas.
 - D. 36% ya que esta es la mayor probabilidad de obtener defectuosos.
8. Cuantos turistas extranjeros van exclusivamente al zoológico?
 - A. 877087 que corresponde al 51% de los turistas que visitan el zoológico.
 - B. 646784 el cual está determinado por el 78% de los turistas extranjeros.
 - C. 785381 determinado con el 51% de los que visitan solo el zoológico.
 - D. 722307 Correspondiente al 42% de los turistas extranjeros que gusta de la fauna.
9. El turismo es uno de los sectores económicos que crecen con mayor rapidez en el mundo, lo que favorece.
 - A. La venta de carnes de todas las especies ya que esto está relacionada con la gastronomía, factor que apetece a los turistas que buscan variedad; de tal manera que su producción impacta sobre el crecimiento de los visitantes a las diferentes regiones.
 - B. La creación de empleo, lo que implica crecimiento económico y que implica aumentar la capacidad de desarrollar y gestionar el turismo de forma sostenible, forjando destinos inteligentes y aprovechando al máximo la tecnología y la innovación.
 - C. El reconocimiento de las virtudes de la naturaleza con sus exuberantes paisajes, generando en los visitantes respeto por la biodiversidad y el cuidado por lo recursos naturales; impulsando de esta manera diferentes formas de atractivos a los visitantes.
 - D. La apropiación de los idiomas y la oportunidad de la interacción con visitantes extranjeros, los cuales no solo nos enseñan sus modismos, sino también su cultura, además de obtener reconocimientos de los territorios en panoramas internacionales.
10. El volumen de negocios del turismo iguala o incluso supera al de las exportaciones de petróleo, productos alimentarios o automóviles, lo que implica:

A. Que cada día los dueños de los negocios se preparan con su personal, haciendo representativa su oferta y generando diversidad de precios, de retos en sus espacios de tal manera que el turista se sienta como en casa y decida volver.

B. La aplicación de medidas que impulsan la seguridad y la variedad de ofertas que terminan atrapando al turista, el cual encuentra en estos aspectos la oportunidad de sentirse cómodo y disfrutar del paisajismo del destino.

C. La preparación de espacios físicos que aborden aspectos culturales y promulguen el respeto por la naturaleza, apropiando los terrenos para que no se maltrate la fauna, la flora y que se resalten los valores culturales de las regiones.

D. Que se ha convertido en uno de los principales actores del comercio, y representando una de las principales fuentes de ingresos. Este crecimiento va de la mano del aumento de la diversificación y de la competencia entre los destinos

Ahora en el cuadro 1, se reflejan las respuestas a la entrevista que se realiza a los estudiantes. Entre las cosas positivas para la clase se destacan: Las imágenes permiten captar mejor la información, Comunicación entre el profesor y alumno esto facilita entender el tema, permite aprender más y da más significado el curso, es un mecanismo nuevo que implementa imágenes siendo así su comprensión visual, la infografía despierta el interés de aprender mediante gráficos de una forma más resumidas y más satisfactoria para el grupo, mejora el aprendizaje y enseñanza en las aulas, facilita entender el tema específico y socializarlo a partir de imágenes. Con respecto a la evaluación se destaca como positivo Es más fácil y motivante recibir la información a partir de imágenes, Muestra información clara y breve, permite obtener más tiempo para resolver las dudas, la infografía es un medio práctico que muestra imágenes y permite cambiar el exceso texto, a partir de las imágenes se puede comprender más fácil el tema.

Sin embargo, existen cosas negativas: Presenta muchos datos, puede equivocarse al interpretar los datos, se requiere mas texto para una mejor comprensión, no es fácil comprender tanta información.

Aspectos Positivos en la clase	Aspectos Negativos en la clase	Aspectos Positivos en la evaluación	Aspectos Negativos en la evaluación
Las imágenes permiten captar mejor la información	La infografía muestra suficiente información cuantitativa	Es más fácil y motivante recibir la información a partir de imágenes	La comprensión no es fácil
Comunicación entre el profesor y alumno esto facilita entender el tema	La interpretación de los datos puede ser errónea.	Muestra información clara y breve	Resulta difícil relacionar los datos con las imágenes
Permite aprender más y da más significado el curso	Es necesario observar texto para entender la información de la imágenes y datos.	Permite obtener más tiempo para resolver las dudas	
Es un mecanismo nuevo que implementa imágenes siendo así su comprensión visual		La infografía es un medio práctico que muestra imágenes y permite cambiar el exceso texto	
La infografía despierta el interés de aprender mediante gráficos de una forma más resumidas y más satisfactoria para el grupo		A partir de las imágenes se puede comprender más fácil el tema	
Mejora el aprendizaje y enseñanza en las aulas			
Facilidad para entender el tema específico y socializarlo a partir de			

imágenes			
----------	--	--	--

Cuadro 1. Aspectos positivos y negativos en el uso de infografías en la clase y en la evaluación.

Conclusiones

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los estudiantes de contaduría pública se pudo evidenciar como ventajas que los estudiantes consideran que las infografías permiten entender los conceptos con mayor facilidad mejorando la relación estudiante profesor estimulando el trabajo en grupo.

Como desventajas de acuerdo a lo aplicado se determina que es necesario observar texto para entender la información de las imágenes y así mismo es difícil relacionar los datos con las imágenes propuestas desde el uso de los infogramas en los procesos de comprensión y evaluación de temáticas de la estadística probabilística

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados de las encuestas y la revisión bibliográfica, se deduce que la infografía es una herramienta pedagógica amigable con los estudiantes y facilita la comprensión de la estadística probabilística y contribuye positivamente a mejorar la percepción que los estudiantes tienen de esta clase, mejora la participación en clase y los trabajos en grupo.

Por tal razón se recomienda a las directivas de la universidad Cooperativa de Colombia, al cuerpo docente y grupos de interés, la utilización de la infografía como herramienta pedagógica para la enseñanza de estadística probabilística en el programa de contabilidad.

Referencias

- Aguirre C. R., Coney., Valencia, E.M., y Morales, H.L. "Elaboración de infografías: hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI." *Diálogos* (15), 23-37. 2015.
- Batanero, C., Godino y Green. "Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales." *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*. 25 (4) 527-547. 1994
- Minervini, M. "Las infografías interactivas en la práctica educativa de la Biología." *Razón y palabra* (49). 1-7. 2006.
- Morales, F. "Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa." Recuperado el 11 (2012).
- Zapata, C. J. "Análisis probabilístico y simulación." Grupo de investigación en planeamiento de sistemas eléctricos. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira-Colombia (2010).

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas**, es doctor en docencia e investigación de la universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores de México y Master en Estadística Aplicada de la Universidad de Granada, España. Investigador Asociado clasificado en Colciencias Colombia.

La **Dra. María Teresa Castellanos**, es doctora en Educación Matemática y Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, España. Investigadora junior en Colciencias Colombia.

La estudiante **Gina Gómez Molano**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Diego Fernando Pardo Barrea**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Claudia Esperanza Riaño Lizcano**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

DIFICULTADES OBSERVADAS EN LOS ESTUDIANTES PARA LA LECTURA Y COMPRENSIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTE EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DE DATOS ENTEROS

Dr Jorge Alejandro Obando Bastidas¹, Dra. María Teresa Castellanos²,
Kevin Alexander Morales Sarmiento³, Juan Camilo Giraldo Londoño⁴ y Sandra Milena Cañón Roa⁵

Resumen— Los gráficos estadísticos se visualizan en diferentes espacios publicitarios, periódicos, revistas, libros, textos, entre otros, de ahí su importancia. Esta es una razón motivante para analizar los procesos de Descripción de las principales dificultades observadas en los estudiantes para la lectura y comprensión de la información presente en gráficos estadísticos de datos enteros. Para la identificación de lo requerido se realizó búsqueda exhaustiva de gráficos estadísticos provenientes de variables enteras en todos los medios antes mencionados. Se aplica una encuesta a los estudiantes de contaduría pública (120) de la universidad Cooperativa de Colombia. Una vez obtenidos estos resultados se analizan en el software estadístico R. como resultado se obtiene que el estudiante tiene poca identificación con este tipo de graficas en el contexto propio de su carrera, lo que evidencia una ausencia de cultura de lectura de este tipo de información gráfica.

Palabras clave— Datos enteros, gráficos estadísticos, frecuencias.

Introducción

Desde la experiencia en el contexto y relacionado con el nivel de lectura de gráficos estadísticos datos enteros en los estudiantes de la universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio; se intuyen 2 circunstancias: Por un lado los estudiantes que tienen relación con áreas administrativas y financieras (Contaduría Pública, Administración de empresas y Economía), que deberían tener desarrolladas competencias en la lectura de gráficos y por ende tener mejor comprensión de este tipo de representación gráficos estadísticos. Y por otro lado estudiantes que ingresan a la universidad con escasa formación estadística y que por tanto requieren de un proceso de formación, de tal manera que en el camino puedan adquirir la competencia de los niveles de lectura.

Es necesario revisar a fondo los procesos de comprensión, desarrollado en los estudiantes buscando enfoques que propicien el detalle de la información que se está reflejando y por ende su comprensión; por tanto, en este proceso de investigaciones se indaga. ¿Diferencian los estudiantes de contaduría y administración de empresas de la Universidad Cooperativa de Colombia, las variables de tipo enteros implícitas en los gráficos y tablas estadísticas?

Los gráficos estadísticos son importantes en cualquier ámbito en el que los estudiantes se desempeñan ya que estos nos proporcionan información, nos muestran diferentes características de temas específicos, ejemplo; como aumenta algo, como disminuye el empleo en Colombia, como aumenta la pobreza, a través de estos gráficos podemos informarnos y saber la realidad de lo que se está viviendo en nuestra población. Desde una perspectiva educativa, los gráficos estadísticos se ven como una herramienta fundamental para la explicación de información recolectada, cuando se tiene un tema específico asignado, el preparar y observar gráficos estadísticos en la ramas administrativas y contables permite que se pueda dar claridad del funcionamiento que se está manejando en una entidad, sociedad etc. Cuando se habla de la importancia de la estadística en el ámbito estudiantil, hacemos referencia a como los estudiantes crean, analizan, e interpretan diferente información reflejada en gráficos de diferentes formas. Aunque no todos tengan la facilidad de leer gráficos ya sea con datos enteros o continuos.

En Batanero (2013) el sentido estadístico es la unión de la cultura estadística y el razonamiento estadístico. Asimismo, se considera que la cultura estadística implica la comprensión adecuada de las ideas estadísticas fundamentales (Burrill y Biehler, 2011), pues estas ideas aparecen en la mayoría de las situaciones en que hay que aplicar la estadística; por tanto, son necesarias para enfrentarse con éxito a dichas situaciones. Además, pueden ser enseñadas con diversos niveles de formalización y, por tanto, son asequibles en cualquier nivel educativo, siendo potentes como herramientas de modelización estadística. De esta manera puede verse la estadística de una manera más amena y fácil de comprender, puesto que emplea herramientas que llevan a que los estudiantes tengan la necesidad

¹ Profesor Investigador. Universidad Cooperativa de Colombia. Jorge.obandob@campusucc.edu.co

² Profesor Investigador. Universidad de los llanos, Colombia.

³ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. kevin.morales@campusucc.edu.co

⁴ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. Juan.giraldolo@campusucc.edu.co

⁵ Estudiante último semestre de Contaduría Pública, Universidad Cooperativa de Colombia. Sandra.canonr@campusucc.edu.co

de ir más allá y poder crear un análisis con base a lo que se aprende en los estudios medios, técnicos y profesionales.

De igual manera Arteaga (2009) en su investigación propone que la interpretación y construcción de gráficos estadísticos forma parte de la cultura que un ciudadano bien informado ha de tener para enfrentarse críticamente a la sociedad de la información. Como se mencionaba anteriormente lo que se busca a través del buen manejo de la cultura estadística es que los estudiantes puedan identificar e interpretar un gráfico estadístico de la manera más rápida y apropiada. Por su parte Vigo (2017) realiza un estudio exploratorio de evaluación del nivel de lectura de gráficos estadísticos por alumnos de 1° y 2° curso de Formación Profesional Básica (FPB) de la especialidad de Peluquería y Estética, antes de la enseñanza formal del tema.

Se puede observar que aun los estudiantes no llegan a un nivel adecuado de lectura de gráficos estadísticos y por ende el nivel de cultura es bajo. Carmen Batanero (2009) hace referencia a lo anterior mencionado en su investigación cuando dice que muchos estudiantes, incluso a nivel universitario, tienen concepciones incorrectas o son incapaces de hacer una adecuada interpretación de los resultados estadísticos (ver, por ejemplo, Shaughnessy, Garfield y Greer, 1996). Una posible explicación de esta situación paradójica es una enseñanza rutinaria, que enfatiza las fórmulas y definiciones sin prestar la atención que requieren a las actividades de interpretación y al contexto de donde se tomaron los datos.

Álvarez (2018) realiza una evaluación bajo una técnica basada en proyectos, examinan los niveles alcanzados sobre estadística descriptiva por un grupo de 125 estudiantes de ingeniería. Los resultados de aprendizaje indican que un grupo importante de estudiantes logró aplicar correctamente los procedimientos de la estadística descriptiva y utilizar los recursos informáticos en el análisis de información. Sin embargo, hubo dificultades en la declaración de los objetivos, tabulación de datos en una y dos variables, alcanzando el nivel más bajo lectura e interpretación de gráficos, relacionar medidas estadísticas y determinar relaciones entre variables. La metodología utilizada acrecentó la motivación, autonomía y aplicación de estrategias en el análisis de los datos para la solución de situaciones reales.

Muñoz (2014) explica acerca de la comprensión que tienen estas graficas estadísticas en los estudiantes La capacidad para leer y entender datos estadísticos es una necesidad social y educativa relativamente nueva. Tiene que ver con el desarrollo de la estadística como disciplina científica desde finales del siglo XIX, lo mismo que con la necesidad de conocer de manera cuantitativa una gran cantidad de fenómenos de toda índole: naturales, sociales, epidemiológicos, económicos, culturales y otros más. La cantidad y variedad de usuarios de esta información también ha ido en aumento.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La investigación es de tipo descriptiva con enfoque inductivo. Así, los investigadores: Comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos. El investigador trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas: Trata de identificarse con las personas que estudia para comprender cómo experimentan la realidad.

Muestreo

La muestra corresponde a 20 estudiantes del programa de contaduría y administración de empresas de la universidad cooperativa de Colombia, tanto los actuales cursantes como los que ya han visto los cursos en la universidad.

Procedimiento

En el siguiente cuadro se explica cuál es el objetivo de la investigación, el resultado, y el instrumento; que en este caso será la aplicación de una encuesta de los gráficos estadísticos de datos enteros, en los estudiantes de administración y contaduría de la Universidad Cooperativa de Colombia. Ver cuadro 1.

Objetivos	Resultado	Instrumento
Describir las principales dificultades observadas de los estudiantes para la lectura y comprensión de la información presente en gráficos estadísticos de datos enteros.	Diferentes Gráficos de las pruebas saber, periódicos, libros, artículos para datos enteros.	Encuesta para leer más allá de los datos que están contemplados en los gráficos.

Cuadro 1. Sistematización de los objetivos.

Resumen de resultados

Teniendo en cuenta el propósito de la investigación en donde se necesita indagar sobre el nivel de lectura, se hace uso de la taxonomía SOLO en sus 4 niveles para llegar a una conclusión. Con respecto a esta taxonomía Biggs y Collis (1982) observaron que, «en la progresión desde la incompetencia hasta la maestría, los estudiantes muestran una secuencia consistente, o ciclo de aprendizaje, que es generalizable a una gran variedad de tareas y en particular a las tareas escolares». Esta secuencia se refiere a un progreso jerárquico en la complejidad estructural de sus respuestas, cualquiera que sea el modo de funcionar o modo de representación, en el que se exprese el aprendizaje. Esta jerarquía, se dice, puede darnos información de hasta dónde ha llegado el aprendizaje en relación con una cierta maestría y con referencia a un modo particular de funcionar y que además puede usarse para clasificar los resultados del aprendizaje dentro de un modo dado (Biggs y Collis, 1991), para lo que proponen una escala determinada por los niveles:

Preestructural, mniestructural, multiestructural, relacional y abstracto ampliado, en los tres primeros niveles, la comprensión es baja, se limita a la lectura de palabras sin encontrar una relación entre ellas, en este caso solo es capaz de leer algunos datos propuestos en una gráfica. Los dos últimos niveles corresponden a niveles de mayor capacidad de abstracción, de conexión de datos, de análisis e interpretación, lo que evidencia para el caso niveles altos de lectura de gráficos. Se propone entonces un cuestionario a partir de una gráfica estadística que se coloca a continuación. (cuadro 2).

Grafico																																			
<p>UN FENÓMENO GLOBAL</p> <p>¿A QUIÉN AFECTA? Adolescentes que se han casado antes de cumplir 18 años.</p> <p>Mujeres: 21 % Hombres: 4 %</p> <p>Niñas y mujeres que viven en el mundo que se casaron siendo niñas: 850 millones</p> <p>Niñas menores de 18 años que se casan cada año en el mundo: 12 millones</p> <p>¿DÓNDE PREVALECE EL MATRIMONIO INFANTIL? En África subsahariana, 38 % de las niñas se han casado durante su infancia.</p> <p>En la última década se han evitado 25 millones de matrimonios infantiles</p> <p>En ese periodo, la mayor disminución se ha registrado en Asia meridional: 50 %</p> <p>2030: Se debe tomar medidas porque, de lo contrario, de aquí a 2030 más de 150 millones de niñas se casarán antes de cumplir los 18 años.</p>																																			
<p>PORCENTAJE DE NIÑAS QUE SE HAN CASADO ANTES DE CUMPLIR 18 AÑOS</p> <table border="1"> <tr><td>Niger</td><td>76 %</td></tr> <tr><td>República Centroafricana</td><td>68 %</td></tr> <tr><td>Chad</td><td>67 %</td></tr> <tr><td>Bangladesh</td><td>59 %</td></tr> <tr><td>República Dominicana</td><td>36 %</td></tr> <tr><td>Nicaragua</td><td>35 %</td></tr> <tr><td>Honduras</td><td>34 %</td></tr> <tr><td>Cuba</td><td>26 %</td></tr> <tr><td>El Salvador</td><td>26 %</td></tr> <tr><td>México</td><td>26 %</td></tr> <tr><td>Panamá</td><td>26 %</td></tr> <tr><td>India</td><td>27 %</td></tr> <tr><td>Colombia</td><td>23 %</td></tr> <tr><td>Paraguay</td><td>22 %</td></tr> <tr><td>Ecuador</td><td>22 %</td></tr> <tr><td>Perú</td><td>22 %</td></tr> <tr><td>Bolivia</td><td>19 %</td></tr> </table>		Niger	76 %	República Centroafricana	68 %	Chad	67 %	Bangladesh	59 %	República Dominicana	36 %	Nicaragua	35 %	Honduras	34 %	Cuba	26 %	El Salvador	26 %	México	26 %	Panamá	26 %	India	27 %	Colombia	23 %	Paraguay	22 %	Ecuador	22 %	Perú	22 %	Bolivia	19 %
Niger	76 %																																		
República Centroafricana	68 %																																		
Chad	67 %																																		
Bangladesh	59 %																																		
República Dominicana	36 %																																		
Nicaragua	35 %																																		
Honduras	34 %																																		
Cuba	26 %																																		
El Salvador	26 %																																		
México	26 %																																		
Panamá	26 %																																		
India	27 %																																		
Colombia	23 %																																		
Paraguay	22 %																																		
Ecuador	22 %																																		
Perú	22 %																																		
Bolivia	19 %																																		
Preguntas	Nivel																																		
País con menor porcentaje de matrimonios a temprana edad: A. Nicaragua B. México. C. Bolivia. D. Colombia.	Uniestructural																																		
Por países, mayores porcentajes de niñas casadas a temprana edad. A. Perú y Bolivia. B. Nicaragua y Honduras. C. Chad y Bangladesh. D. Nigeria y república centroafricana.	Multiestructural																																		
La relación global de hombres a mujeres con matrimonios tempranos es de: A. 5.25, que determina un problema visible para las mujeres. B. 38%, que ubica a África Subsahariana con alta prevalencia. C. 50%, que se registra en Asia Meridional. D. 75%, que se observa en Nigeria, país de mayor problema.	Relacional																																		
Las leyes no legislan sobre estos matrimonios, lo que conllevará a que: A. Los países africanos estarán inundados de matrimonios infantiles, que traerán problemas de superpoblación y hambruna, proponiendo nuevos elementos de contaminación y sensibilidad al medio ambiente.	Abstracto																																		

<p>B. Las leyes se deben reformular porque de lo contrario, en los próximos 11 años el aumento de matrimonio infantil romperá cifras actuales, aumentando las uniones infantiles, generando una nueva forma de sociedad donde prevalecen las obligaciones de las uniones enfocada a niños y niñas.</p> <p>C. El fenómeno global de mayor porcentaje que afecta a las mujeres, determinara a que estas se conviertan en cabezas de hogar, lo que implicara un aumento en el trabajo infantil y en las formas de explotación laboral. Los hombres harán uso de métodos de explotación sexual.</p> <p>D. Se consoliden delitos con este tipo de matrimonio violando los derechos humanos independientemente de si la persona involucrada es un niño o una niña, pero sin duda se trata de la forma más generalizada de abuso sexual y explotación de las niñas.</p>	
--	--

Cuadro 2. Preguntas por niveles de acuerdo a taxonomía SOLO

Una vez aplicado el instrumento a los estudiantes del programa de contaduría pública el resultado se refleja en la figura 1.

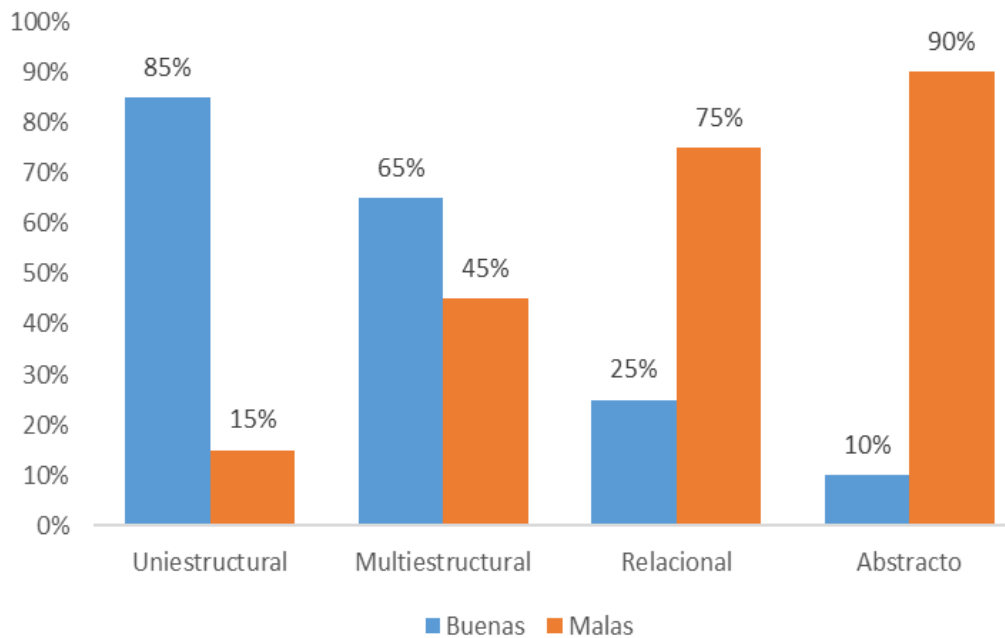


Figura 1. Niveles de lectura de gráficos según taxonomía SOLO

De acuerdo con la lectura de la figura 1, el 85% de los encuestados contesta bien la pregunta de nivel Uniestructural, tan solo el 15% no son asertivos en este nivel, es decir la mayoría de los estudiantes tienen capacidad de leer un dato al interior de la figura, mientras que en el nivel multiestructural, el 65% leen varios datos al interior de figura, es un porcentaje un poco menor, determinando el nivel bajo de lectura que tienen los estudiantes. Para el nivel relacional, tan solo el 25% es asertivo, mientras que el 75% contesta erróneamente lo que se le pregunta. El nivel de asertividad para el nivel abstracto es aún más bajo, tan solo el 10% contesta bien a esta pregunta.

Conclusiones

De acuerdo a las encuestas realizadas a los estudiantes de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia, se pudo evidenciar que tienen un nivel muy bajo de lectura y análisis de gráficos estadísticos enteros, nos muestra que los estudiantes no están en la capacidad de dar solución a los problemas que les plantea las preguntas.

Es razonable pensar que los niveles SOLO uniestructurales, multiestructurales, relacionales y de abstracción extendida asignados, para este ejercicio están en relación con el nivel de razonamiento mostrados por los estudiantes; por lo que los resultados evidencian poco razonamiento, de la muestra desde el punto de vista de esta taxonomía, no sólo desde el punto de vista de las habilidades de razonamiento, sino también desde el punto de vista del aprendizaje escolar, así mismo desde el punto de vista de la competencias relacionados con la lectura de las gráficas, se puede observar que esta muestra de estudiantes no relacionan la realidad del mensaje, y en poca medida son capaces de trascender con esta información hacia otros niveles en donde ellos puedan proponer, lo que induce a pensar que las gráficas en el contexto de la universidad son un punto débil que se tiene que abordar desde su construcción, comprensión, aplicación e implementación en contexto reales.

Recomendaciones

Trabajar en competencias que contribuyan a generar mayor comprensión por parte de los estudiantes.

Referencias

- Alvarado Martínez, H. A., Galindo Ilanes, M. K., y Retamal Pérez, M. L. "Evaluación del aprendizaje de la estadística orientada a proyectos en estudiantes de ingeniería". *Educación matemática*, 30(3), 151-183. 2018.
- Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C., y Contreras, J. M. "El lenguaje de los gráficos estadísticos". *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 18, 93-104. (2009).
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., y Roa, R. "El sentido estadístico y su desarrollo". *Números. Revista de didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18 (2013).
- BIGGS, J. B. y COLLIS, K. F. *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO taxonomy*. Nueva York: Academic Press. 1982.
- BIGGS, J.B. *Multimodal Learning and the Quality of Intelligent Behavior*, en Rowe, H. (ed.) *Intelligence: Reconceptualization and Measurement*. LEA, Australian Council for Educational Research, pp. 57-76. 1991.
- González de Dios, J., González-Muñoz, M., Alonso-Arroyo, A., y Alexandre-Benavent, R. "Comunicación científica (XV). Conocimientos básicos para leer (y escribir) un artículo científico (2): título, resumen e introducción. *Acta Pediátrica Española*", 72(8). 2014.
- Burrill, G. y Biehler, R. (2011). "*Ideas estadísticas fundamentales en el currículo escolar y en la formación de docentes. En Enseñanza de estadísticas en matemáticas escolares: desafíos para la enseñanza y la formación del profesorado*" (págs. 57-69). Springer, Dordrecht.
- Shaughnessy, JM, Garfield, J. y Greer, B. (1996). *Manejo de datos. En Manual internacional de educación matemática* (pp. 205-237). Springer, Dordrecht.

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas**, es doctor en docencia e investigación de la universidad Centro Panamericana de Estudios Superiores de México y master en Estadística Aplicada de la Universidad de Granada, España. Investigador Asociado Clasificado en Colciencias Colombia.

La **Dr. María Teresa Castellanos**, es doctora en Educación Matemática y Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, España. Investigador junior en Colciencias Colombia.

El estudiante **Kevin Alexander Morales Sarmiento**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

El estudiante **Juan Camilo Giraldo Londoño**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Sandra Milena Cañón Roa**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

NIVEL DE LECTURA DE GRAFICOS ESTADISTICOS CONTINUOS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA.CURSOS ESTADISTICA

Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas¹, Dra. María Teresa Castellanos Sánchez ²,
Leidy Mariana Quevedo Puerta³, Diana Carolina Rubio Ureña⁴, Haylem Maritza Ariza Sarmiento⁵

Resumen— Los gráficos de datos continuos estadísticos se visualizan en diferentes espacios publicitarios, periódicos, revistas, libros, textos, entre otros, de ahí su importancia. Esta es una razón motivante para analizar los procesos de descripción de las principales dificultades observadas en los estudiantes para la lectura y comprensión de la información presente en gráficos de datos continuos estadísticos. Para la identificación de lo requerido se realizó búsqueda exhaustiva de gráficos estadísticos provenientes de variables continuas en todos los medios antes mencionados. Se aplica una cuesta a 120 estudiantes de contaduría pública de la universidad Cooperativa de Colombia. Una vez obteniendo estos resultados se analizan en el software estadístico R. como resultado se obtiene, que los estudiantes tienen, poca identificación con este tipo de gráficos en el contexto propio de su carrera, lo que evidencia una ausencia de cultura de lectura de este tipo de información gráfica.

Palabras clave: Investigación de tipo descriptivo, gráficos estadísticos, datos continuos, enfoque inductivo, muestreo.

Introducción

Desde la experiencia en el contexto y relacionado con el nivel de lectura de gráficos estadísticos datos continuos en los estudiantes de la universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio; se intuyen 2 circunstancias: Por un lado los estudiantes que tienen relación con áreas administrativas y financieras (Contaduría Pública, Administración de empresas y Economía), que deberían tener desarrolladas competencias en la lectura de gráficos y por ende tener mejor comprensión de este tipo de representación gráficos estadísticos. Y por otro lado estudiantes que ingresan a la universidad con escasa formación estadística y que por tanto requieren de un proceso de formación, de tal manera que en el camino puedan adquirir la competencia de los niveles de lectura.

Los escenarios analizados determinan que la estadística con los niveles de comprensión de gráficos es importante en los procesos de formación de contaduría y administración, sin embargo, es notorio la escasa formación de los que apenas ingresan y las debilidades de lectura de los que egresan. Reconocer los niveles de lectura propone el desarrollo de estrategias que permitan fortalecer estos procedimientos.

Es necesario revisar a fondo los procesos de comprensión, desarrollado en los estudiantes buscando enfoques que propicien el detalle de la información que se está reflejando y por ende su comprensión; por tanto, en este proceso de investigaciones se indaga: ¿Diferencian los estudiantes de contaduría y administración de empresa de la universidad cooperativa de Colombia, las variables de tipo continuo implícitas en los gráficos y tablas estadísticas?

(Arteaga, Batanero, Diaz y Contreras, 2009), determina que el lenguaje gráfico tiene un papel esencial en la organización, descripción y análisis de datos, de la misma manera, (Wild y Pfannkuch 1999) propone que estas expresiones graficas son una forma básica de razonamiento estadístico en la que se obtiene una representación que brinda información y que se susceptible de ser leída en contexto, por ejemplo en un gráfico el estudiante puede reconocer medidas como la moda, los cuartiles, las medidas de dispersión, lo cual es visible desde los datos y de la propuesta gráfica.

(Bertin (1967), sugiere que la lectura de un gráfico comienza con una identificación externa, del tema al que se refiere el gráfico, a través de la comprensión del significado del título y las etiquetas.

Bertin clasifica la lectura de gráficos en: Extracción de datos, que consiste en poner en relación un elemento de un eje con el de otro eje. Por ejemplo, en un diagrama de barras leer la frecuencia asociada a un valor de la variable. Extracción de tendencias, cuando se es capaz de percibir en el gráfico una relación entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos a priori o visualmente. Un caso particular es determinar visualmente la moda de una distribución en un diagrama de barras, ya que se clasifica los datos en subconjuntos (que tienen un mismo valor para la variable) y se comparan entre si estos subconjuntos para ver cuál tiene mayor frecuencia y por último el análisis de la estructura de los datos, comparando tendencias o agrupamientos y efectuando predicciones. Un ejemplo ocurre

¹ Profesor Investigador. Universidad Cooperativa de Colombia Jorge.obandob@campusucc.edu.co

² Profesor Investigador. Universidad de los Llanos. Colombia.

³ Estudiante último semestre de Contaduría Pública. Universidad Cooperativa de Colombia. leidy.quevedop@campusucc.edu.co

⁴ Estudiante último semestre de Contaduría Pública. Universidad Cooperativa de Colombia. diana.rubiou@campusucc.edu.co

⁵ Estudiante último semestre de Contaduría Pública. Universidad Cooperativa de Colombia haylem.ariza@campusucc.edu.co

cuando se representa en un diagrama de barras adosadas dos distribuciones y se analizan sus diferencias en promedios y dispersión.

Otro concepto que ha tenido un gran impacto en educación estadística se debe a Curcio (1989), quien mostró que las principales dificultades aparecen en los niveles superiores y que el nivel progresa con la edad de los estudiantes. Denomina a los tres niveles definidos por Bertin "leer entre los datos" (lectura literal del gráfico sin interpretar la información contenida en el mismo), "leer dentro de los datos" (interpretación e integración de los datos en el gráfico y "leer más allá de los datos" (predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico).

Descripción del Método

Tipo de Investigación

La investigación se desarrolla bajo el tipo descriptivo porque su propósito primordial es la delimitación de los hechos que conforman el problema del que es sujeto la investigación siendo así la parte de la Estadística que nos permite a partir de la observación dar una descripción y clasificación de los datos, así mismo tiene enfoque inductivo porque se sustenta en la generalización de propiedades comunes a casos ya observados.

Población y muestra.

La población a la que se le va a practicar la encuesta a los estudiantes de los cursos de estadística del programa de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia los estudiantes de últimos semestres de las facultades de ciencia administrativas de la Universidad Cooperativa de Colombia. (150 estudiantes del período 2019-2)

Objetivo de estudio

Describir las principales dificultades observadas de los estudiantes para la lectura y comprensión de la información presente en gráficos estadísticos de datos continuos	Diferentes Gráficos de las pruebas saber, periódicos, libros, artículos para datos continuos	Encuesta para leer más allá de los datos que están contemplados en los gráficos continuos
---	--	---

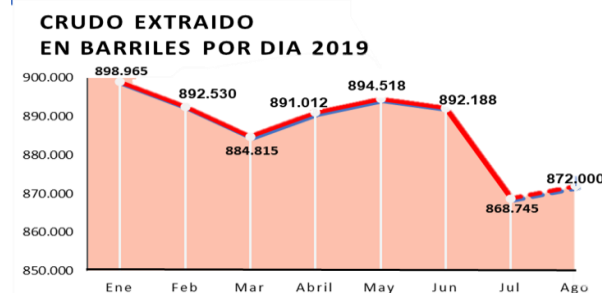
Cuadro 1. Aspectos relevantes del Objetivo del estudio

Resumen de resultados

Con el propósito de medir el nivel en el que se encuentran los estudiantes de Ciencias administrativas de la Universidad Cooperativa de Colombia, se diseña una encuesta de lectura de gráficos estadísticos continuos. La aplicación de la escala taxonómica SOLO, permitió evidenciar el nivel bajo de comprensión lectora de gráficos que existe en la universidad; ya que más del 80% solo identifica conceptos aislados sin lograr relacionar los datos de la gráfica ni muchos menos trascender hacia otros contextos, lo que evidencia el bajo nivel de lectura de gráficos estadísticos en datos continuos.

Para la propuesta de evaluación se diseñó el siguiente instrumento, el cual relaciona una escala taxonómica SOLO, en 4 niveles de comprensión. Uniestructural, Multiestructural, relacional y abstracto ampliado.

Leer más allá de los datos

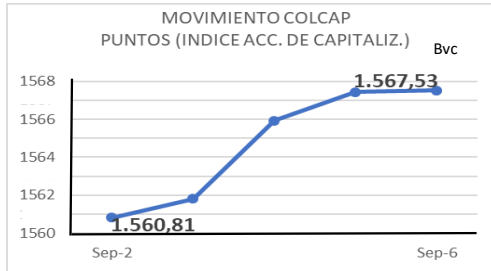


7. Mes de menor extracción de crudo

- A. Marzo
- B. Agosto
- C. Julio
- D. Mayo

8. Cantidades de crudo para enero y junio

- A. 884815 y 868745
- B. 898965 y 892188
- C. 884815 y 894518
- D. 898965 y 872000



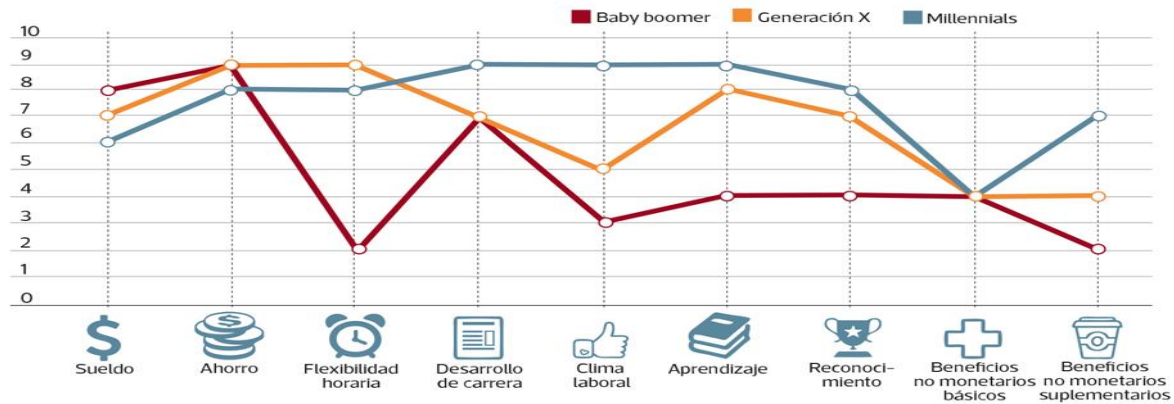
Aunque la bolsa no ha tenido movimientos fuertes, han sido al alza.

9. De la gráfica se deduce que:

- A. La bolsa no tiene crecimientos fuertes dado que solo son 4 días de observación de los datos
- B. Los movimientos de la bolsa tienden al alza, porque la figura que muestra los datos siempre es creciente.
- C. La bolsa se mueve poco, debido a que los datos crecen desde 1560 a 1568 denotando poco crecimiento.
- D. La tendencia de los datos es al alza ya que mientras crecen los puntos también crece el índice de acciones.

10. Con respecto a las motivaciones por generaciones de la gráfica se puede afirmar que:

Evolución de los drivers motivacionales



FUENTE: The Bonding

- A. Las secuelas dejadas por la guerra generan desmotivaciones en los baby boomer, para los de las generaciones X las huellas de las tragedias se fueron borrando generando que las motivaciones sean mejores que los anteriores, mientras que para los milenials la mayoría de las acciones están llenas de motivación, la tecnología le propone nuevas disposiciones.
- B. La generación X era exigente en el cumplimiento de los horarios, los baby boomer no los podían cumplir, el peligro, la inseguridad y aun la falta de trabajo denotaban su incumplimiento; la situación para los milenials propone menos su incumplimiento debido a su madurez personal.
- C. Con respecto al desarrollo profesional de una carrera se observa a los milenials como una generación que busca profesionalizarse, mientras que los baby Boomers y los de la generación X, proponían las mismas oportunidades en una época en donde estudiar era des motivante.
- D. A Los baby boomer estaban poco interesados en el aprendizaje, la situación social no les permitía, mientras que a los milenials tenían mejores disposiciones dado que el momento histórico amerita. La presencia de la tecnología ha propuesto necesidades de aprendizaje.

A continuación evidenciamos los resultados de la encuesta aplicada a 20 estudiantes de Ciencias Administrativas de la Universidad Cooperativa de Colombia:

	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto
Buenas	85%	55%	15%	20%
Malas	15%	45%	85%	80%

Cuadro 2. Tabulación del instrumento aplicado.

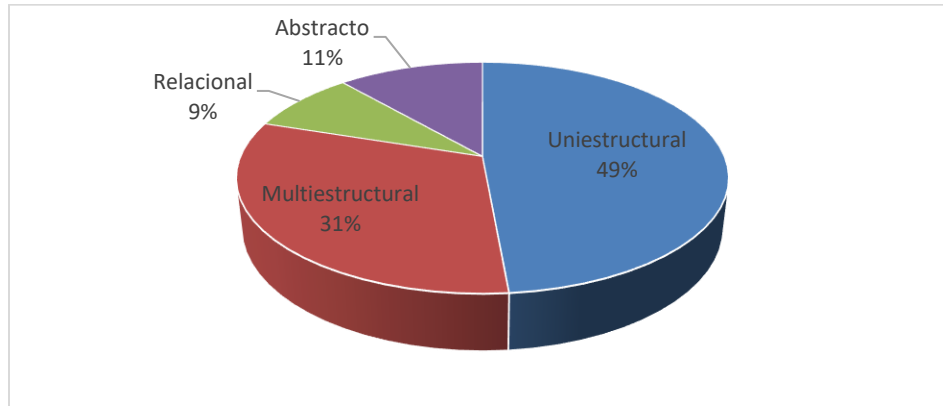


Figura 1. Gráfico de la tabulación del instrumento aplicado
Fuente. Elaboración propia

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias que permitan incrementar el nivel de lectura de los gráficos estadísticos, al igual que la profundización en el análisis de las diferentes variables cuantitativas. Es indispensable que los estudiantes comprendan la relevancia que tiene el adquirir un amplio conocimiento sobre la lectura de los gráficos estadísticos ya que esto es vital para poder tener un correcto análisis y llegar a una conclusión acertada en un tema determinado. El factor determinado del objetivo de la investigación era esperado, encontrando un gran porcentaje aislado con bajo nivel de lectura evidenciando la importancia de propiciar estrategias que conlleven a incrementar dichos niveles.

Referencias

- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. M., y Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 19(1), 15-40.
- Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C., y Contreras, J. M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 18, 93-104.
- Vidal-MoscOSO, D., y Manriquez-López, L. (2016). El docente como mediador de la comprensión lectora en universitarios. *Revista de la educación superior*, 45(177), 95-118
- Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-262.
- M. Jorge Bolaños Carmona,(2019). Variables continuas. Recuperado de: http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/sala_de_estudio/estadistica/Estadistica_descriptiva_una_variabl e.doc.

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Alejandro Obando Bastidas**, es doctor en docencia e investigación de la universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores de México y Master en Estadística Aplicada de la Universidad de Granada, España. Investigador Asociado clasificado en Colciencias Colombia.

La **Dra. María Teresa Castellanos**, es doctora en Educación Matemática y Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, España. Investigadora junior en Colciencias Colombia.

La estudiante **Leidy Mariana QuevedoPuerta**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Diana Carolina Rubio Uruña**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

La estudiante **Haylem Maritza Ariza Sarmiento**, actualmente realiza tesis de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia en el programa de Contaduría Pública.

ESTANDARIZACIÓN DE UN MODELO DE ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA EN RATAS MACHO WISTAR POR INDUCCIÓN QUÍMICA CON TIOACETAMIDA

Marcos Fernando Ocaña-Sánchez¹, Minerva Hernández Lozano², Alberto Sánchez Medina³, Mauro Antonio Villanueva Lendecky⁴, Adán González Jiménez⁵

Resumen— No existe un modelo animal de encefalopatía hepática (EH) que remede completamente todos los problemas derivados de esta patología, lo que complica la evaluación de sustancias con potencial efecto para tratarla. Uno de ellos es el de tioacetamida (TAA) en animales experimentales, que a dosis alta permite observar alteraciones bioquímicas, pero incrementa la tasa de mortalidad, mientras que a dosis muy baja no permite visualizar efectos a nivel conductual. Este trabajo tuvo como objetivo estandarizar dicho modelo para remedar todas estas alteraciones. Se emplearon 35 ratas macho Wistar divididas en: control, tioacetamida a dosis crecientes de 150 mg/kg/día, 200 mg/kg/día y 300 mg/kg/día; dos más con tioacetamida de 300 mg/kg y 400 mg/kg fraccionada en dos días, y un último con 600 mg/kg dividida en tres días de administración. Se concluyó que la mejor dosis y régimen para inducir EH es la de 400 mg/kg particionada en dos días.

Palabras clave—Encefalopatía hepática, tioacetamida, modelo animal,

Introducción

En el año 2012, la Asociación Latinoamericana para el Estudio del Hígado (ALEH) reconoció que los problemas hepáticos son la tercera causa de muerte en México, siendo la cirrosis el principal de estos, que conlleva a un estilo de vida deplorable. En México, un análisis sobre la tendencia de las enfermedades hepáticas ha previsto que en el 2020 existirán aproximadamente 1.5 millones de casos de hepatopatía crónica que serán susceptibles de encefalopatía hepática, lo cual implicará un serio problema de salud pública (Méndez-Sánchez et al., 2005).

Por otro lado, la encefalopatía hepática (EH) es una disrupción cerebral causada por insuficiencia hepática o por un shunt portosistémico, manifestada por un amplio espectro de anormalidades psiquiátricas y neurológicas, desde manifestaciones subclínicas asintomáticas hasta el coma (Hadjihambi et al., 2018), y es una de las principales complicaciones de los problemas hepáticos.

Existen modelos experimentales que semejan síntomas de la EH para la evaluación de diferentes sustancias o los sustratos biológicos de la enfermedad. Según la ISHEN, existen diferentes modelos animales para su estudio, dependiendo del tipo de estadio que se quiera simular. Esta guía indica que es la rata la especie más utilizada para este tipo de patología. Si se quiere evaluar EH tipo B y C (por daño hepático crónico) se recomienda emplear modelos quirúrgicos, como la anastomosis portocava (PCS por sus siglas en inglés) y ligadura de conducto biliar (BDL por sus siglas en inglés). Si se requiere estudiar HE tipo A (por fallo hepático agudo) se puede utilizar modelos inducidos con toxinas como la galactosamina, tioacetamida, azoximetano y acetaminofén (Butterworth et al., 2009). Actualmente no existe un modelo animal que remede completamente todos los problemas derivados de esta patología, lo que complica la evaluación de sustancias con potencial efecto para tratar esta enfermedad.

En el caso de la tioacetamida (TAA) en modelos murinos, a dosis alta permite observar alteraciones bioquímicas, pero incrementa la tasa de mortalidad, mientras que a dosis muy baja no permite visualizar efectos a

¹ El MC. Marcos F. Ocaña-Sánchez es estudiante del Doctorado en Ciencias Biomédicas, en el Centro de Investigaciones Biomédicas, en la Universidad Veracruzana, Región Xalapa, Veracruz, México. maocana@uv.mx

² La Dra. Minerva Hernández Lozano es Profesora de Tiempo Completo, Titular C, en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. minehernandez@uv.mx (autor corresponsal)

³ El Dr. Alberto Sánchez Medina es Investigador de Tiempo Completo, Titular C, en la Unidad de Servicios de Apoyo a la Resolución Analítica (SARA), de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. albsanchez@uv.mx

⁴ El MC. Mauro Antonio Villanueva Lendecky es Técnico Académico en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. mvillanueva@uv.mx

⁵ Adán González Jiménez es estudiante del 11º semestre de Química Farmacéutica Biológica, en la Facultad homónima en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. adan-960509@live.com.mx

nivel conductual (El-Marasy et al., 2019; Mansour et al., 2017; Mostafa et al., 2017). Debido a esto, en este trabajo se propuso estandarizar dicho modelo para remedar tanto las alteraciones bioquímicas como las conductuales en un modelo murino de rata Wistar.

Descripción del Método

Sujetos de experimentación

Se emplearon ratas macho de la cepa Wistar con peso de 130-150 g de 4 meses de edad, que se mantuvieron en el área de resguardo de animales de la Facultad de Q.F.B. en cajas de acrílico traslúcidas con un ciclo de luz/oscuridad de 12 x 12 horas con agua y alimento *ad libitum*.

Preparación de tioacetamida

Se empleó tioacetamida (TAA) grado reactivo Sigma-Aldrich. Se preparó mezclando 600 mg del polvo con 10 mL de solución salina fisiológica [60 mg/mL]. La disolución se llevó a cabo en un vial color ámbar, y se sometió a sonicación durante 10 minutos a temperatura ambiente para favorecer su disolución. Se almacenó a temperatura ambiente y protegido de la luz. La solución se preparó el mismo día de la administración.

Consideraciones bioéticas

Todos los animales fueron tratados de acuerdo a los lineamientos de la NOM-062-ZOO-1999, el Reglamento de Bienestar Animal de Xalapa, las guías CCAC, ISHEN y NRCNA. Se utilizaron el menor número posible de animales ($n = 7$ por grupo). Se vigiló que no cursaran con algún sufrimiento o dolor agudo, en caso de ser así, recibieron tratamiento de analgésico i.p. En caso de deshidratación, se administró 0.5 mL de solución salina fisiológica vía subcutánea.

Diseño experimental

Los animales fueron divididos en cuatro grupos de manera aleatoria. El primero, denominado grupo vehículo (VEH), fue administrado con 0.5 mL de NaCl 0.9 % i.p. durante tres semanas. Los siguientes tres grupos tuvieron una administración única de tioacetamida (TAA) el último día: uno con 150 mg/kg de TAA (150 DU), otro con 200 mg/kg de TAA (200 DU) y uno más con 300 mg/kg (300 DU). Los grupos cuatro y cinco fueron administrados con 300 mg/kg de TAA (DA) y con 400 mg/kg (400 DA) respectivamente, fraccionada en dos dosis durante los últimos dos días de tratamiento. El último grupo fue administrado con 600 mg/kg de TAA fraccionada en tres dosis los últimos tres días de tratamiento (600 TA). 24 horas posterior a la última administración, los animales fueron sometidos a pruebas conductuales: tigmotaxis, laberinto de brazos elevados y prueba de luz oscuridad (para evaluar estados tipo ansiosos); un día después se evaluó la memoria a corto y largo plazo con la prueba de reconocimiento de objetos (SOR); al final, en el tercer día de pruebas, se evaluó la coordinación motora con la prueba de rotarod. Concluyendo la última prueba conductual, se tomaron muestras de sangre correspondiente por punción venosa, para obtener el suero a partir de ellas y realizar determinaciones bioquímicas de perfil hepático (proteínas totales, albúmina, TGO, TGP, γ -GT, ALP). Durante las tres semanas de administración se evaluaron a los animales por observación diaria de alguna alteración fisiológica o conductual y se calculó la tasa de mortalidad por grupo.

Resultados

Tasa de mortalidad

Se determinó mediante el porcentaje de animales que perecieron durante la fase experimental, la cual fue considerada desde el momento en que se administró la primera dosis de TAA hasta el día en que los animales realizaron la prueba de memoria a corto plazo. Como se observa en el cuadro, tanto los grupos administrados con VEH y 150 DU, sobrevivieron hasta el último día de prueba. El grupo tratado con 300 DU tuvo una tasa de mortalidad del 20 %, mientras que en los grupos tratados con 200 DU y con 300 DA, fue del 40 %. En cuanto al grupo tratado con 400 DA, su tasa de mortalidad fue del 60 %, y para el grupo tratado con 600 TA fue del 80 %.

Evaluación bioquímica

En la Figura 1 se pueden observar los valores obtenidos para la actividad de la enzima TGO en los diferentes grupos. El grupo administrado dosis de 200 mg/kg durante dos días consecutivos (400 DA) es el único que mostró aumento estadísticamente significativo en la actividad de TGO, respecto a las ratas sin administración de TAA [$F_{(5,21)} = 12.774$, $p = 0.045$]. En el caso de la TGP, se muestra que no hubo diferencias significativas entre los grupos [$F_{(5,21)} = 0.995$, $p = 0.452$]. También se puede observar que para los niveles de γ -GT, no hubo alteraciones

significativas en la actividad enzimática de esta transpeptidasa [H = 4.708, gl = 6, p = 0.582]. El mismo caso ocurrió con la ALP, donde tampoco hubo alteración para la actividad de esta enzima [H = 10.042, gl = 6, p = 0.123]. Para el caso de proteínas totales, ANOVA muestra diferencias significativas [F(5,21) = 3.970, p = 0.016], sin embargo, la prueba *post hoc* (SNK), no demuestra que la variación entre los grupos sea suficiente como para atribuir el efecto al tratamiento aplicado en cada grupo. En cuanto a albúmina, como se aprecia, tampoco hubo diferencias significativas entre los valores de concentración sérica de este metabolito [F(5,21) = 1.772, p = 0.176].

Dosis TAA	Tipo de administración	n Inicial	Tasa de mortalidad (%)
VEH	Dosis única	5	0
150 DU	Dosis única	5	0
200 DU	Dosis única	5	40
300 DU	Dosis única	5	20
300 DA	Dividida en 2	5	40
400 DA	Dividida en 2	5	40
600 TA	Dividida en 3	5	80

Cuadro 1. Tasa de mortalidad de las diferentes dosis y regímenes utilizados para inducción de encefalopatía hepática. Fuente: elaboración propia.

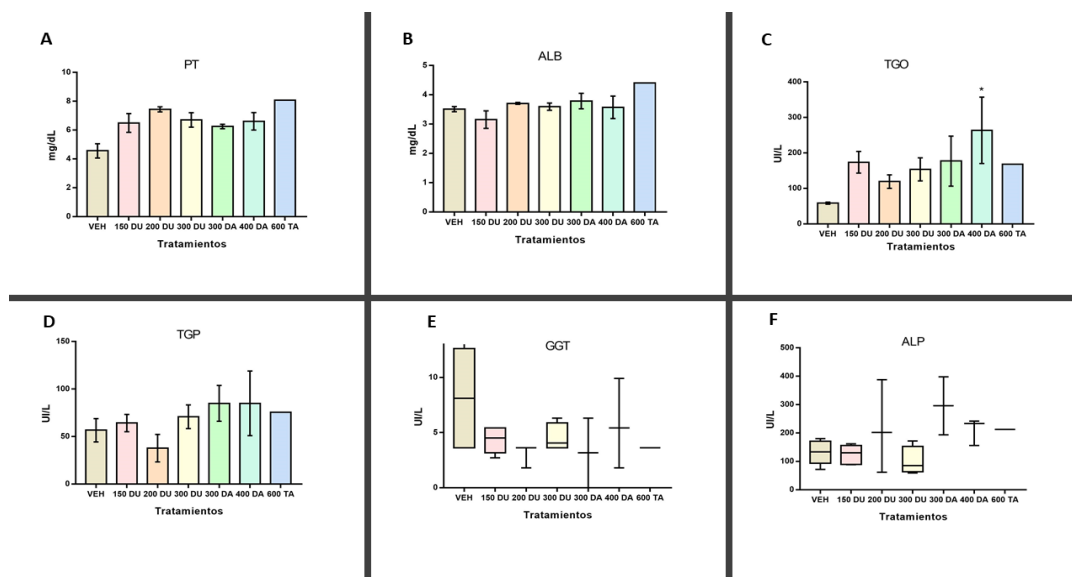


Figura 1. Variaciones bioquímicas en los diferentes grupos. A) Proteínas totales, B) Albúmina, C) Transaminasa Glutámico-Oxalacética (*p<0.05 vs VEH, *post hoc* SNK), D) Transaminasa Glutámico-Pirúvica, E) Gamma Glutamyl-Transferasa, F) Fosfatasa Alcalina.

Evaluación conductual.

Los sujetos presentaron el mismo rango de porcentaje de exploración, como se observa en la Figura 2, por lo que no hubo diferencias significativas [H = 10.795, gl = 6, p = 0.095]. Así mismo, no tuvieron alteraciones en la conducta vertical [F(5,21) = 1.776, p = 0.175] y de acicalamiento [F(5,21) = 2.823, p = 0.052], como se observa en las misma gráfica.

Durante la prueba de tigmotaxis, todos los grupos permanecieron tiempos similares en la zona central de la arena, por lo que no se apreciaron diferencias significativas entre ellos [F(5,21) = 3.239, p = 0.033, *post hoc* SNK p>0.05, NS], tal como se observa en la Figura 3. De igual manera, en la misma gráfica, se observa que tampoco hubo diferencias en el tiempo de permanencia en el compartimento blanco durante la prueba de luz-oscuridad [H = 8.117, gl = 6, p = 0.230], ni en los brazos cerrados durante la prueba de laberinto de brazos elevados [H = 8.018, gl = 6, p = 0.237].

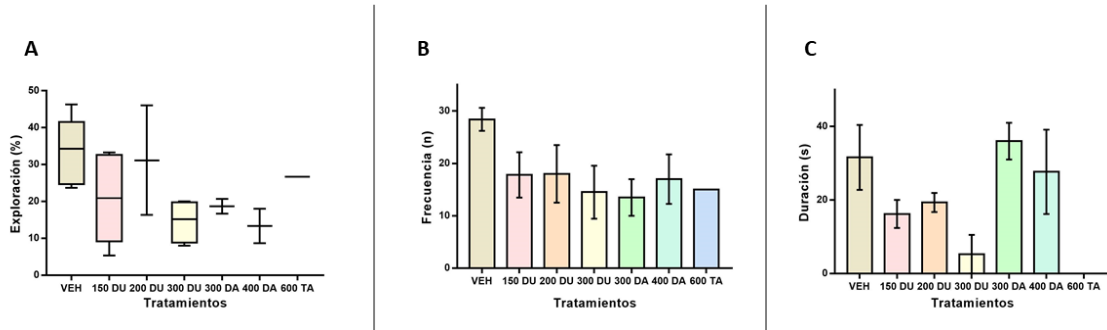


Figura 2. Evaluación de la actividad locomotriz en el campo abierto. A) Porcentaje de exploración, B) Frecuencia de la conducta vertical, C) Duración total del tiempo de acicalamiento.

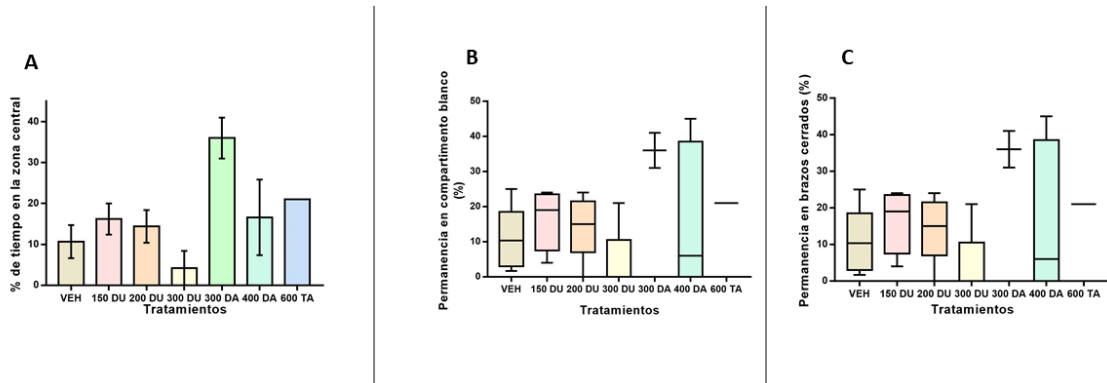


Figura 3. Evaluación de conductas tipo ansiosas. A) Prueba de tigmotaxis en campo abierto, B) Prueba de luz-oscuridad, C) Prueba de Laberinto de Brazos-Elevados.

Para la prueba de memoria a corto plazo, no hubo diferencias significativas en comparación con todos los grupos [$F_{(5,21)} = 1.112$, $p = 0.393$], tal como se aprecia en la Figura 4, sin embargo, se observa una tendencia a disminuir el porcentaje de exploración al objeto novedoso en todos los grupos administrados con TAA, sobre todo con los grupos 150 DU, 200 DU, 300 DA y 400 DA.

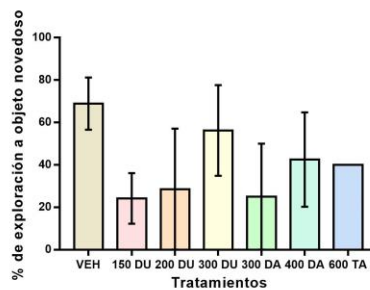


Figura 4. Tiempo de exploración al objeto novedoso, respecto al porcentaje total de exploración. $p > 0.05$, NS.

Para la prueba de coordinación motora en el rotarod, los animales administrados con vehículo tardaron alrededor de 170 segundos en caer, en contraste con los animales administrados con TAA en 200 DU, 300 DU, 300 DA y 400 DA, que cayeron del rodillo en menor tiempo [$F_{(5,21)} = 12.968$, $p < 0.001$], tal como se observa en la Figura 5.

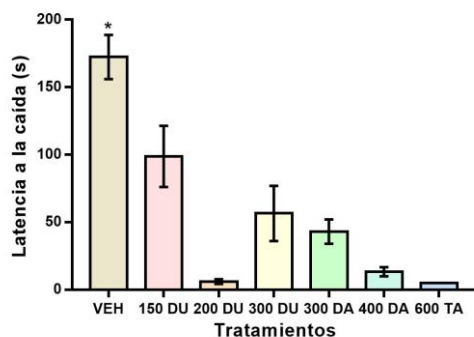


Figura 5. Latencia a la caída de los grupos en la prueba de rotarod. *p < 0.05 vs 150 DU + 200 DU + 300 DU + 300 DA + 400 DA + 600 TA. *Post hoc* SNK.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como se observa en el cuadro 2, la dosis más apta para inducir encefalopatía hepática es de 400mg/kg/dos días (400 DA). Se observa que tiene una tasa de mortalidad promedio (40 %), con cambios bioquímicos y conductuales suficientes para simular la enfermedad en el modelo animal; los niveles de TGO, TGP, ALP, PT y Alb están ligeramente aumentados en comparación con el grupo basal (VEH). Esto se significa que hay un daño importante en el tejido hepático. De igual manera el grupo 400 DA, disminuyó su tiempo de exploración, la conducta vertical, así como a aumentar la conducta tipo ansiosa. A su vez, este grupo disminuyó la memoria a corto plazo y la latencia a la caída en el rotarod; todos estos datos indican entonces un importante deterioro a nivel cognitivo, manifestado igual con las alteraciones conductuales, típicas de la sintomatología de EH.

Grupo	TM (%)	TGO	TGP	GGT	ALP	PT	ALB	EXP	CV	ACI	ANS	MCP	RR
VEH	0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
150 DU	0	T. A	N	N	N	T.A	T. A	T. D	T.D	T. D	N	T. D	D
200 DU	40	T. A	T. D	T. D	T. A	T.A	T. A	N	T.D	T. D	N	T. D	D
300 DU	20	T. A	N	N	N	T.A	T. A	T. D	T.D	T. D	T. A	N	D
300 DA	40	T. A	T. A	N	T. A	T.A	T. A	T. D	T.D	N	T. D	T. D	D
400 DA	40	A	T. A	N	T. A	T.A	T. A	T. D	T.D	N	T. A	T. D	D
600 TA	80	T. A	N	T. D	T. A	T.A	T. A	T. D	T.D	NA	T. D	T. D	D

Cuadro 2. Resumen de resultados de la estandarización para la selección del modelo de EH más adecuado.

Conclusiones

La opción más viable para desarrollar las alteraciones bioquímicas y conductuales en rata macho Wistar, con baja tasa de mortalidad en el modelo de administración intraperitoneal de tioacetamida, es el del régimen de 400 mg/kg fraccionada en administración de dos días.

Recomendaciones

Se pueden explorar otras alternativas para buscar un modelo más adecuado que disminuya la tasa de mortalidad pero que permita concluir con todas las exploraciones conductuales necesarias para desarrollar la EH. Lograr esto será un aporte importante en el campo, para buscar nuevas alternativas terapéuticas y de diseño para comprender a este trastorno.

Referencias

- Butterworth, R. F., Norenberg, M. D., Felipo, V., Ferenci, P., Albrecht, J., Blei, A. T., y Members of the ISHEN Commission on Experimental Models of HE. "Experimental models of hepatic encephalopathy: ISHEN guidelines". *Liver International*, Vol. 29, No. 6, 2009.
- El-Marasy, S. A., El Awdan, S. A., y Abd-Elsalam, R. M. "Protective role of chrysin on thioacetamide-induced hepatic encephalopathy in rats". *Chemico-Biological Interactions*, Vol. 299, No. 1, 2019.
- Hadjihambi, A., Arias, N., Sheikh, M., y Jalan, R. "Hepatic encephalopathy: A critical current review". *Hepatology International*, Vol. 12, No. S1, 2018.
- Mansour, S. Z., El-Marakby, S. M., y Moawed, F. S. M. "Ameliorative effects of rutin on hepatic encephalopathy-induced by thioacetamide or gamma irradiation". *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Vol. 172, No. 1, 2017.
- Méndez-Sánchez, N., Villa, A. R., Chávez-Tapia, N. C., Ponciano-Rodríguez, G., Almeda-Valdés, P., González, D., y Uribe, M. "Trends in liver disease prevalence in Mexico from 2005 to 2050 through mortality data", *Annals of Hepatology*, Vol. 4, No. 1, 2005.
- Mostafa, R. E., Salama, A. A. A., Abdel-Rahman, R. F., y Ogaly, H. A. "Hepato- and neuro-protective influences of biopropolis on thioacetamide-induced acute hepatic encephalopathy in rats", *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, Vol. 95, No. 5, 2017.

Notas Biográficas

El **M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez** tiene el título de Químico Farmacéutico Biólogo y de Maestro en Neuroetología, ambos por la Universidad Veracruzana. A la fecha es estudiante del doctorado en Ciencias Biomédicas, en el Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Veracruzana. Es profesor por asignatura en la Facultad de QFB de la UV, de la región Xalapa. Actualmente colabora con el Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), donde desarrolla la línea de investigación relacionada con la evaluación de productos farmacológicos en modelos murinos de encefalopatía hepática.

La **Dra. Minerva Hernández Lozano** es egresada de la carrera de Química Farmacéutica Bióloga con estudios de Maestría y Doctorado en Neuroetología por la Universidad Veracruzana. Es profesora de tiempo completo titular "C" adscrita a la Facultad de Q.F.B, con perfil deseable PRODEP y nivel VI en el programa de estímulos al desempeño docente (PEDPA). Es Coordinadora de Servicio Social y vinculación y miembro del grupo técnico de formación DUAL para la Educación Superior, Pertenece al Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), donde realiza investigaciones sobre Farmacología, Farmacognosia y Bioquímica. Varios de sus trabajos han sido presentados y/o publicados en foros especializados tanto a nivel nacional como internacional.

El **Dr. Alberto Sánchez Medina** es Investigador Titular "C" en la Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica de la Universidad Veracruzana. Estudió su doctorado en Farmacognosia en la *University of Greenwich* y es Químico Biólogo Bromatólogo por la Universidad Autónoma de Yucatán. Anteriormente, trabajó como *Senior Lecturer in Pharmacology* en la *University of East London* del Reino Unido. Su experiencia en investigación incluye el uso de técnicas cromatográficas y espectroscópicas para el análisis, aislamiento y elucidación estructural de productos naturales bioactivos combinados con el uso de quimiometría y metabólica.

El **M.C. Mauro Antonio Villanueva Lendechy** Químico Farmacéutico Biólogo, con maestría en Neuroetología por la Universidad Veracruzana. Cuenta con 12 años de experiencia laboral en la industria farmacéutica, desempeñando cargos de jefatura y gerencia. Actualmente es Técnico Académico, Docente por horas y coordinador de extensión de servicios de la facultad de QFB; participa en diversos eventos académicos y estudiantiles como ponente, organizador, evaluador y como asesor técnico de proyectos dentro de la misma universidad veracruzana; es colaborador Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410); cuenta con experiencia en actividades de divulgación científica.

El **C. Adán González Jiménez** es estudiante del 11vo semestre de Química Farmacéutica Biológica. Cuenta con cursos de actualización en el área de terapia génica y manejo de animales de laboratorio. Participa como alumno colaborador del Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410) de la Facultad de QFB, en la misma universidad. Su proyecto de tesis se encarga de evaluar el efecto bioquímico y cognitivo del extracto acuoso de *Jusiticia spiciguera* en un modelo murino de encefalopatía hepática inducido por tioacetamida.

UNA METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA A TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA EDUCATIVA BASADA EN UN PENDUBOT

Manuel Alejandro Ojeda Misses¹ y Teresa de Jesús Robles Mayorga²

Resumen— En este trabajo se presenta un caso de estudio sobre el robot subactuado Pendubot para la enseñanza de la robótica. Se aplica una metodología de gestión organizacional basada en un modelo conceptual para un aprendizaje organizacional para el modelado y la implementación, que incide en el proceso de aprendizaje, integrada por las variables independientes siguientes: memoria organizacional, creatividad, innovación, tecnología y comunicación, cultura organizacional y estrategia con fines educativos mediante simulaciones numéricas y experimentos en tiempo real. El objetivo es presentar una propuesta educativa con el propósito de llevar a cabo los conocimientos teóricos de la robótica al contexto experimental, con fines didácticos y educativos. Los experimentos presentados demuestran el potencial de la plataforma basada en el Pendubot para apoyar cursos del área de control, mecatrónica y robótica, específicamente para alumnos de nivel superior.

Palabras clave—Pendubot, metodología, enseñanza, plataforma educativa, robótica.

Introducción

En el campo de la educación, la diversificación creciente de herramientas empleadas para facilitar la enseñanza y el aprendizaje gracias a la tecnología genera hoy día numerosos desafíos, entre ellos, el replanteamiento de elementos tales como las modalidades y los contenidos de la formación docente, una nueva visión del papel que deben desempeñar aprendientes y docentes, y una noción renovada y más compleja del proceso de aprendizaje, que incluye por ejemplo el reforzamiento de la literacidad mediática multimodal (Lacelle et al. 2017). En el caso particular de la ingeniería y la robótica, se ha ampliado de manera significativa la presencia de plataformas y prototipos que ayudan a complementar el aprendizaje.

Ante el desarrollo de estas plataformas y prototipos tecnológicos, se pueden relacionar con la llamada cuarta revolución industrial, actualmente en proceso, que está caracterizada por una ampliación del impacto de la automatización debido a los avances de la robótica y la inteligencia artificial, entre otros (Fontes Da Gama et al. 2017).. Ahora bien, la tecnología ha buscado desde siempre generar herramientas destinadas a modificar nuestro entorno, con el fin de satisfacer diversas necesidades. Sin embargo, en pocas ocasiones se usa una metodología organizacional, causando durante el desarrollo de proyectos la dispersión de información y de conocimientos, causando un flujo excesivo de información y no sólo eso, sino también el uso de procedimientos y organizaciones inadecuadas, que no permiten un aprendizaje efectivo. Por esta razón, en este artículo aplicamos una metodología basada en un modelo conceptual para un aprendizaje organizacional (Stable 2012), empleando las condicionantes del proceso de aprendizaje de la generación de proyectos, junto con elementos de gestión y los actores externos para incrementar la capacidad de aprendizaje y mejorar el desempeño de una organización de la ciencia e innovación tecnológica un caso de estudio basado en el robot subactuado Pendubot para el proceso de enseñanza de la robótica, usando los elementos de la gestión organizacional durante su construcción, modelado y control del sistema con fines didácticos y educativos en cursos del área de control, mecatrónica y robótica con alumnos de nivel superior.

Descripción de la metodología

La metodología está basada en la dimensión de elementos de gestión organizacional (Garzon et al. 2007), que tiene como objetivo incidir en el proceso de aprendizaje, integrada por las variables que se mencionan a continuación: memoria organizacional, creatividad, innovación, uso de la tecnología y comunicación, cultura organizacional y estrategias. Además, se consideran los actores externos, una dimensión compuesta por variables intervinientes durante el desarrollo del proyecto, y aunque no se puede incidir sobre estas variables se consideran para la implementación del robot. La concepción teórica de la metodología consta de cuatro partes y es aplicada como una propuesta educativa, cuyo objetivo es llevar los conceptos teóricos de la robótica al contexto experimental. Esta metodología está integrada mediante cuatro fases: intervención, interrelaciones, formalización y finalmente, la

¹ Manuel Alejandro Ojeda Misses es Profesor de la División de Ingeniería Mecatrónica en el Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, Huixquilucan, Estado de México, México, manuel.ojeda@tesh.edu.mx (**autor correspondiente**)

² Teresa de Jesús Robles Mayorga es Profesora de la División de la Licenciatura en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, Huixquilucan, Estado de México, México, teresa.robles@tesh.edu.mx

incidencia. La primera fase de intervención, es considerada la de mayor importancia ya que en ella se realiza el diagnóstico del proyecto, es decir, se realiza un análisis para determinar la situación y cuáles son las tendencias y los objetivos del proyecto. Por lo tanto, para el desarrollo del robot Pendubot, es necesario plantear qué ley de control será aplicada al sistema. Esto conlleva a realizar un modelado del sistema, como punto de partida en el área de control automático, en caso, se considera llevar a cabo su modelo presentado a continuación.

Modelado y control

El Pendubot construido consta de dos eslabones, por lo tanto, para determinar el modelo cinemático del sistema usamos el método de Denavit-Hartenberg (Khalil et al. 2004), (Siliciano et al. 2008), usando la matriz de transformación de un eslabón en coordenadas homogéneas que es dada por una secuencia de rotaciones y traslaciones dadas por la ecuación (1), alrededor del eje x y después alrededor del eje z , definida como

$${}^{i-1}T_i = Rot(x, \alpha_i) Trans(x, d_i) Rot(z, q_i) Trans(z, r_i) \quad (1)$$

$${}^{i-1}T_i = \begin{bmatrix} \cos \theta_i & -\sin \theta_i & 0 & d_i \\ \cos \alpha_i \sin \theta_i & \cos \alpha_i \cos \theta_i & -\sin \alpha_i & -r_i \sin \alpha_i \\ \sin \alpha_i \sin \theta_i & \sin \alpha_i \cos \theta_i & \cos \alpha_i & -r_i \cos \alpha_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

donde α_i es el ángulo de z_{i-1} a z_i medido en x_{i-1} , d_i es la distancia de z_{i-1} a z_i medida en x_{i+1} , θ_i es el ángulo de x_{i-1} a x_i medido en z_i y r_i es la distancia de x_{i-1} a x_i medida en z_i .

Los parámetros para el Pendubot mostrado en la Figura 1, son determinados mediante el Cuadro 1, donde e es el punto fijo en el extremo del segundo eslabón.

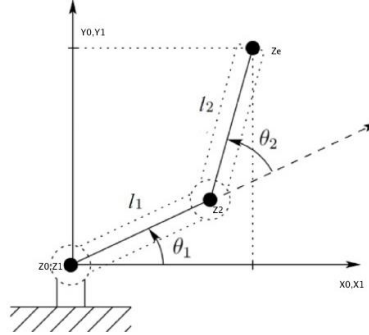


Figura 1. Parámetros del Pendubot.

i	σ_i	μ_i	α_i	d_i	θ_i	r_i
1	0	1	0	0	θ_1	0
2	0	0	0	l_1	θ_2	0
e	2	0	0	l_2	0	0

Cuadro 1. Parámetros de Denavit-Hartenberg de los eslabones del Pendubot.

De esta manera las matrices de transformación para el primer eslabón, segundo eslabón, la cadena completa y para el punto e en el segundo eslabón aplicando la matriz de transformación dada por la ecuación (2) se tienen:

$${}^{i-1}T_i = \begin{bmatrix} \cos \theta_i & -\sin \theta_i & 0 & d_i \\ \cos \alpha_i \sin \theta_i & \cos \alpha_i \cos \theta_i & -\sin \alpha_i & -r_i \sin \alpha_i \\ \sin \alpha_i \sin \theta_i & \sin \alpha_i \cos \theta_i & \cos \alpha_i & -r_i \cos \alpha_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Por otro lado, el modelo dinámico está basado usando el método de Euler-Lagrange, donde se define el Lagrangiano como:

$$L = E(q, \dot{q}) - U(q) \quad (4)$$

donde $E(q, \dot{q})$ es la energía cinética del sistema y $U(q)$ es la energía potencial. Además las ecuaciones de movimiento se derivan a partir de

$$\Gamma = \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q} \quad (5)$$

donde en este caso para el Pendubot se tiene que $\Gamma = \begin{bmatrix} u_1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ya que sólo tiene un actuador. En el caso particular para el Pendubot se tiene que la energía cinética está determinada como

$$E_1 = \frac{1}{6} m_1 l_1^2 \dot{q}_1^2 \quad (6)$$

$$E_1 = \frac{1}{6} m_1 (l_1^2 (\dot{q}_1 + \dot{q}_2)^2 + 3l_1 l_2 \dot{q}_1 (\dot{q}_1 + \dot{q}_2) \sin(q_2) + 6l_1^2 \dot{q}_1^2 \sin^2(q_2)) \quad (7)$$

Mientras que la energía potencial es determinada como

$$U_1 = \frac{1}{2} g l_1 m_1 \sin(q_1) \quad (8)$$

$$U_2 = g m_2 \left(l_1 \sin(q_1) + \frac{1}{2} l_2 \sin(q_1 + q_2) \right). \quad (9)$$

Usando las ecuaciones (6-9) de la energía la energía cinética y potencial, se pueden estimar los parámetros de la ecuación 5:

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = -\frac{1}{2} g (l_1 (m_1 + 2m_2) \cos(q_1) + l_2 m_2 \cos(q_1 + q_2)) \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = -\frac{1}{2} (l_1 l_2 \dot{q}_1 (\dot{q}_1 + \dot{q}_2) \cos(q_2) - l_2 g \cos(q_1 + q_2) + 2l_1^2 \dot{q}_1^2 \sin(2q_2)) \quad (11)$$

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_1} = \frac{1}{6} (2\ddot{q}_1 (l_1^2 m_1 + l_2^2 m_2 + 3l_1 l_2 m_2 \sin(q_2) + 3l_1^2 m_2 \sin^2(q_2)) + m_2 (l_2 \ddot{q}_2 (2l_2 + 3l_1 \sin(q_2)) + 3l_1 \cos(q_2) \dot{q}_2 (2l_2 \dot{q}_1 + l_2 \dot{q}_2 + 8l_1 \dot{q}_1 \sin(q_2)))) \quad (12)$$

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_1} = \frac{1}{6} l_2 m_2 (2l_2 \ddot{q}_2 + 3l_1 \dot{q}_1 \cos(q_2) \dot{q}_2 + \ddot{q}_1 (2l_2 + 3l_1 \sin(q_2))). \quad (13)$$

Mediante las ecuaciones (10-13) es posible obtener el modelo inverso del sistema

$$\Gamma = A(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q})\dot{q} + Q(q) \quad (14)$$

que permite aplicar la ley de control propuesta (Khalil et al. 2004). Para la simulación se usa el método dinámico directo determinado por la ecuación 15

$$\ddot{q} = F(q, \dot{q}, \Gamma) \quad (15)$$

de esta manera se puede determinar el modelo inverso anterior como

$$\ddot{q} = A(q)^{-1} (\Gamma - C(q, \dot{q})\dot{q} - Q(q)) \quad (16)$$

o en otro caso, puede obtenerse mediante el método de Newton-Euler.

La segunda fase, es determinada mediante la generación de relaciones que encamina a determinar qué interrelaciones ocurren entre las personas que integran el proyecto. En este caso, nosotros definimos hacia qué alumnos está dirigido la plataforma educativa, es decir, esto da paso a determinar cuáles son los alcances de estudio y de aplicación del robot. En otras palabras, definimos en esta sección la ley de control, para esto nos basamos en algunos cursos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica como son: robótica, robótica avanzada, control, control digital y tópicos avanzados de control, que ayudan a implementar de manera más fácil y sencilla la etapa de control. Considerando esto para la ley de control se usa una representación en variables de estado lineal, debido a incertidumbres ha sido considerado estimar los parámetros dinámicos. El objetivo fundamental es linealizar el sistema del Pendubot alrededor de un punto de equilibrio inestable $[q_1, \dot{q}_1, q_2, \dot{q}_2] = [\pi/2, 0, 0, 0]$. Esto permite definir el siguiente vector de estados

$X = [q_1, \dot{q}_1, q_2, \dot{q}_2]$ y linealizando la ecuación (5) con respecto a los estados y evaluando en la posición de equilibrio deseada nos lleva a obtener la siguiente representación en variables de estado

$$\dot{X} = AX + B\Gamma \quad (17)$$

donde debido a la arquitectura subactuada del Pendubot sólo se inserta una acción de control en el sistema dado por la ecuación (17) dada por $\Gamma = [u_1 \ 0]$, verificando la controlabilidad del sistema se diseña un controlador por retroalimentación de estados definido como:

$$u_1 = -K^T X \quad (18)$$

donde $K = [k_1 \ k_2 \ k_3 \ k_4]$ es un vector de ganancias que estabiliza al sistema en la posición de equilibrio inestable determinado como $K = [-4.52 \ -0.82 \ -4.48 \ -0.59]$.

Desarrollo e implementación de la plataforma educativa

En la tercera fase se formaliza el proyecto, es decir, es el proceso de aprendizaje a partir de situaciones, experiencias y acciones definidas. Es usado el término formalización para darle sentido de formación al aprendizaje, aquí se incluye todo tipo de acción de formación, donde el individuo interactúe con los demás y pueda construir su conocimiento en conjunto y logre desarrollar un aprendizaje colaborativo y recíproco. Generalmente, en áreas como la ingeniería es necesario obtener resultados cuantificables mediante el método científico, es decir, validar la parte teórica con ayuda de experimentos prácticos. En otras palabras, requerimos aprender en nuestras prácticas el conocimiento como una transacción (Miller 2007), donde los estudiantes puedan construir nuevas ideas y conocimiento mediante sus experiencias pasadas, ayudando a los profesores a combinar la parte teórica y práctica durante el desarrollo, construcción, implementación y uso de la plataforma educativa.



Figura 2. Plataforma educativa basada en un robot Pendubot.

El objetivo fundamental es desarrollar experimentos en tiempo real que validen el potencial de la plataforma basada en el Pendubot para apoyar cursos del área de control, mecatrónica y robótica, específicamente para alumnos de nivel superior. Por lo tanto, es esencial e indispensable aprender mediante un caso de estudio, donde los alumnos puedan modelar, construir, implementar y usar el prototipo presentado en la Figura 2.



Figura 3. Motor de corriente directa de 24 volts.

La plataforma educativa basada en un Pendubot, cuyo sistema está integrado mediante un motor eléctrico de 24 V de corriente directa (ver Figura 3), una tarjeta de control de datos Sensoray 626 cuyas características son mostradas en el Cuadro 2, una etapa de potencia (Hernández Guzmán et al. 2013) construida a partir de dispositivos electrónicos integrada mediante un control de corriente mostrada en la Figura 4, y un decodificador incremental de 5V con 128 divisiones por vuelta.

• 6 contadores de 24 bits versátiles para soportes de decodificadores incrementales
• 48 E/S digitales bidireccionales y 40 con detección de borde
• 4 salidas analógicas de 14 bits, con tasa de actualización de 20 KHz

<ul style="list-style-type: none"> • Temporizador con salida a relevador mecánico
<ul style="list-style-type: none"> • 16 salidas analógicas diferenciales de 16 bits, a una tasa de 15 KHz
<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo de contadores por batería

Cuadro 2. Parámetros de la tarjeta de control de datos Sensoray 626.

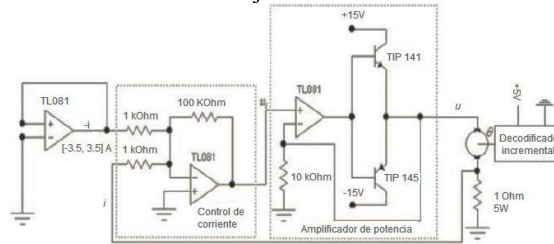


Figura 4. Etapa de potencia basada en el control de corriente.

Experimentos y resultados

La etapa final de metodología está basada en la incidencia, esta fase permite conocer cómo el aprendizaje ha incidido en la mejora del desempeño, se reevalúa la capacidad de aprendizaje para comprobar en qué medida lo han incorporado a la organización y se analiza el comportamiento de los indicadores. Específicamente, aquí presentamos los experimentos y resultados del controlador diseñado considera el punto de equilibrio inestable, por lo que, a continuación se muestran los resultados obtenidos en simulación experimentalmente. Mediante Matlab-Simulink se construyó el siguiente diagrama de bloques mostrado en la Figura 5, con la ley de control y la dinámica del Pendubot considerando, así mismo de hace uso de unos integradores para obtener las velocidades y posiciones correspondientes de los estados del sistema. En la figura 5, se muestra también la animación del Pendubot, lográndolo posicionar en un punto de equilibrio inestable, garantizando que la ley de control diseñada con realimentación de estados cumple con el objetivo de estabilizar los estados, como se muestra en la figura 6.

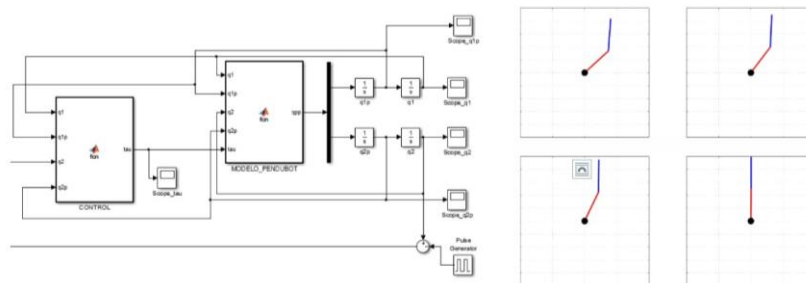


Figura 5. Diagrama de bloques del controlador simulado en Matlab-Simulink.

Las simulaciones y los experimentos son llevados a cabo en tiempo real empleando un periodo de muestreo de 0.01 ms y el algoritmo de integración numérica usado es el método de Runge Kutta. En la Figura 7 se presentan las gráficas de los estados de la ley de control empleada, puede observarse que las variables de control convergen a las variables deseadas en la ley de control, obteniendo un buen desempeño al posicionar al Pendubot en el punto de equilibrio inestable deseado.

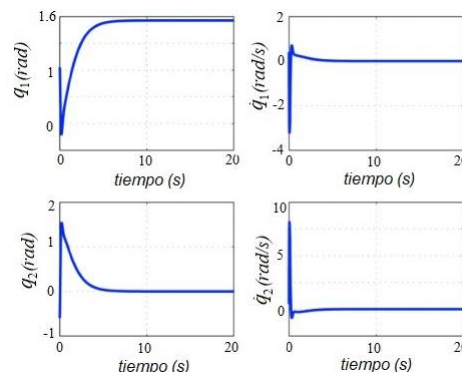


Figura 6. Estabilización de estados mediante simulación

Comparando las gráficas obtenidas del experimento en tiempo real puede observarse que existen variaciones debido a factores como el ruido, la geometría, los datos estimados, la baja resolución del decodificador e incertidumbres que surgen durante el desarrollo, implementación y acoplamiento de la parte electrónica, mecánica e interfaz de control del sistema en general.

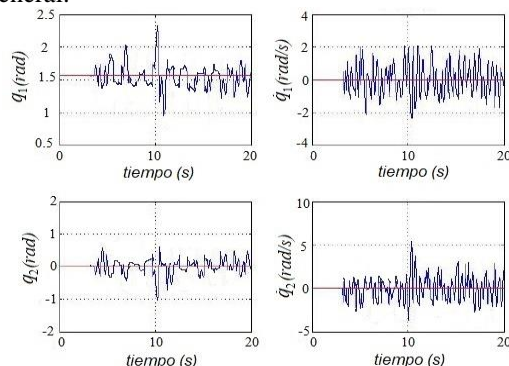


Figura 7. Estabilización de estados mediante el experimento en tiempo real.

Conclusiones y trabajo futuro

El objetivo de construir una plataforma educativa para la enseñanza de la robótica, donde fue posible aplicar una metodología de gestión organizacional basada en un modelo conceptual para un aprendizaje organizacional para el modelado y la implementación, que incide en el proceso de aprendizaje, integrada por las variables independientes siguientes: memoria organizacional, creatividad, innovación, tecnología y comunicación, cultura organizacional y estrategia con fines educativos mediante simulaciones numéricas y experimentos en tiempo real. El objetivo fue presentar una propuesta educativa con el propósito de llevar a cabo los conocimientos teóricos de la robótica al contexto experimental, con fines didácticos y educativos. Los experimentos presentados demuestran el potencial de la plataforma basada en el Pendubot para apoyar cursos del área de control, mecatrónica y robótica, específicamente para alumnos de nivel superior. Se debe considerar que el sistema simulado de control comparado con el sistema experimental de control son distintos debido a que existen variaciones en parámetros, masas y se considera datos reales, así como variables que no pueden controlarse como el ruido, centros de masa aproximados, acoplamiento entre la electrónica analógica y digital, entre otros, consideraciones que se harán en un futuro. Además, es importante mencionar que se implementó un control lineal por retroalimentación de estados diseñado en base a una aproximación lineal del sistema que lo estabiliza en un punto de equilibrio originalmente inestable, sin embargo, no se limita a poder implementar en él otras leyes de control lineal, no lineal, óptimo, robusto, adaptable, entre otras, o a aplicar otras metodologías dando paso a posibles temas de investigación a futuro.

Referencias

- Fontes Da Gama A. E., De Menezes Chaves T., Fallavollita P., Silva Figueiredo L., Teichrieb V. "Rehabilitation motion recognition based on the international biomechanical standards," *Expert Systems with Applications*, pp. 396-2409, 2019.
- Garzon M. A., Fisher A. L., " Modelo teórico de aprendizaje organizacional," *El aprendizaje organizacional en las organizaciones*, Investigación Administrativa, pp. 59-74, 2007.
- Hernández Guzmán V. M., Silva-Ortigoza R., Carrillo Serrano R. V. "Control automático, teoría de diseño, construcción de prototipos, modelado, identificación y pruebas experimentales," *Colección CIDETEC*, 2013.
- Khalil W., Dombre E. "Modeling, Identification and Control of Robots," Kogan Page Science, 2004.
- Lacelle M., Boutin N., Lebrun J. F. "La littérature médiatique multimodale appliquée en contexte numérique. LMM@: outils conceptuels et didactiques," *PUQ*, Montreal, 2017.
- Miller J. P. "The Holistic Curriculum," 2nd Ed. OISE Press, 2007.
- Siciliano B., Khatib O. "Handbook of Robotics," Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- Stable Y. " Modelo y metodología de aprendizaje organizacional para el mejor desempeño de una organización de ciencia e innovación," Thesis of PhD, 2012. Consultado en septiembre 2019: <https://www.researchgate.net/publication/280530689>

Notas Biográficas

M.A. Ojeda Mises es Ingeniero Mecatrónico de la UPIITA-IPN y tiene el grado de Maestro en Ciencias en la Especialidad de Control Automático por el CINVESTAV-IPN. Actualmente es profesor de la División de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, y algunas áreas de interés son: la robótica, los sistemas mecatrónicos, la teoría del control y la electrónica aplicada.

T. de J. Robles Mayorga es Contador Público de la ESCA-IPN y tiene una Maestría en Gestión Educativa por la Universidad ETAC. Actualmente es profesor de la División de la Licenciatura en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, y algunas áreas de interés son: gestión de proyectos, gestión de costos, gestión de recursos humanos e impuestos.

Análisis de sustentabilidad en la producción de alimentos

Dr. José Ángel Olivas Valdez¹

Dr. Samuel Sánchez Serrano²

Resumen- Uno de los mayores retos de la humanidad, es la garantía de una fuente segura de alimentos. Según la FAO, con el actual esquema de producción de alimentos, no es posible garantizar una dieta en calidad y cantidad suficiente para una población esperada de más de 9,500 millones de personas para el año 2,050. La producción agrícola utiliza millones de toneladas de fertilizantes, donde alrededor del 12% termina en los cuerpos de agua continentales y océanos, con un tremendo impacto en este último, considerado uno de los principales activos ambientales del planeta. Por otro lado, la industria de la carne es señalada como una de las más impactantes en huella hídrica y gases de efecto invernadero. Se analiza el impacto en el ambiente de los actuales sistemas alimentarios incluyendo la acuicultura y la entomofagia unas de las biotecnias de producción de alimentos de menor impacto en el ambiente. No obstante, la solución a la escasez de agua y alimentos, así como generación de impactos adversos de cambio climático, no está en ninguna de las industrias alimentarias por sí sola, e implica el esfuerzo compartido de todos, donde la innovación tecnológica será un componente indispensable.

Palabras Clave- alimentos, ambiente, acuicultura, biodegradación, insectos.

Introducción

Si la tendencia poblacional y de consumo continúan según lo proyectado, el mundo necesitará aumentar la producción de alimentos en más del 50 por ciento para satisfacer adecuadamente a casi 10 mil millones de personas (WRI, 2019). En numerosas ocasiones la humanidad se ha visto amenazada por la escasez de alimentos. Hoy día, se estima que más de 830, millones de personas sufren de desnutrición severa, la cual sumada a los 1,200 millones que sobrellevan desnutrición moderada (FAO, 2017), da una idea de la magnitud del desafío alimentario que enfrentamos como humanidad.

La población mundial se duplicó entre 1970 y 2015, pero la producción de cereales casi se triplicó, asimismo, la producción de hortalizas aumentó cuatro veces, y la producción de tomate aumentó cinco veces, en tanto, la producción de soya aumentó ocho veces (FAO, 2017). Los gobiernos y especialistas de todo el mundo están intentando resolver el desafío de garantizar los alimentos necesarios, a la vez que se preserva la salud del ambiente, ¿qué se puede hacer desde lo individual?

Descripción del Método

Se analiza el sistema alimentario global y su impacto en el ambiente mediante la consulta de estadísticas de producción en sitios oficiales, revisión de publicaciones científicas relacionadas con el sector primario y consulta de literatura especializada a través de buscadores de bases de datos bibliográficos. A fin de conformar una idea integrativa del tema y plantear las estrategias que como comunidad universitaria debemos fomentar para contribuir a la producción de alimentos de manera sustentable.

Panorama General

La producción ganadera representa el 70 por ciento de todas las tierras agrícolas y el 30 por ciento de la superficie terrestre del planeta (WRI, 2019). Lo anterior, nos da una idea de la exorbitante cantidad de recursos que conlleva el mantener un sistema alimentario basado en productos de la carne (res, cerdo y pollo, principalmente). Como una estrategia para crear conciencia en el tema ambiental recientemente se ha popularizado expresiones como huella hídrica y huella de carbono, de tal manera que es posible expresar en estas medidas el impacto que diversos productos tienen en su producción. En este sentido, la expresión más simple de sustentabilidad se refiere a la habilidad de mantener la producción, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.

¹ Dr. José Ángel Olivas Valdez. Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. México. (Autor corresponsal).

² Dr. Samuel Sánchez Serrano. Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California.

El aumento de los ingresos y la rápida urbanización en los países en desarrollo, particularmente en Asia, están creando cambios en la composición de la demanda mundial de alimento (Msangi, 2011). Debemos producir más comida, pero también debemos reducir la tasa de crecimiento en demanda, los expertos señalan que especialmente de aquellos alimentos que consumen grandes recursos como la carne de res. Esto, a la vez que optimizamos el aprovechamiento dado que se estima que se desaprovecha entre el 24 y 30 % de los alimentos (Gustavsson et al, 2011), lo cual resulta paradójico a la luz de las estadísticas de desnutrición. Campañas como “Love foods hate waste” se han implementado para crear conciencia de este grave problema.

Impacto ambiental de los alimentos

En el año 2000, las producciones agropecuarias eran responsables de la emisión de 1.6 giga-toneladas de carbono anual, en el 2007 esa cifra era de 8.0 GtC*a⁻¹, con un aumento medio anual de 0.91 GtC*a⁻¹ (Álvarez, 2014). El último informe de la FAO reporta 14.6 GtC*a⁻¹ (WRI, 2019). De esas emisiones, las producciones pecuarias son responsables de la mayor parte, debido a la digestión entérica y a la falta de manejo de las excretas de grandes rebaños, generadores de metano, un gas de efecto invernadero con una capacidad de calentamiento 23 veces superior a la del dióxido de carbono (IPCC 2001 y 2007).

Paradójicamente el suplir una necesidad tan básica como la alimentación nos lleva a un punto de quiebre en la sostenibilidad de nuestro sistema alimentario, donde el problema se vuelve mucho más complejo donde debe existir un enfoque multidireccional de las diferentes interacciones en la producción de alimentos y sus efectos en el ambiente.

Factor de conversión alimenticia

El factor de conversión alimenticia (FCA) y su relación con las materias primas puede hacer la diferencia entre los diferentes alimentos de origen animal. Un hecho es que los organismos acuáticos al igual que los insectos son organismos poiquilotermos que no invierten energía en mantener una temperatura constante, además de que cuentan con adaptaciones para desplazarse en el medio acuático utilizando un mínimo gasto energético. El cuadro 1 resume en buena parte este hecho, además de incluir otros indicadores de sustentabilidad en diferentes sistemas de producción.

	Conversión alimenticia (Kg de alimento/ Kg de peso comestible)	Eficiencia proteica (%)	Emisión de nitrógeno (kg por ton. de proteína producida)	Emisión de fósforo (kg por ton. de proteína producida)	Espacio (Ton. de producto comestible/ ha)	Uso de agua dulce (m³/ton)
Res	31.7	5	1200	180	0.24-.0.37	15,497
Pollo	4.2	25	300	40	1.0 -1.20	3,918
Puerco	10.7	13	800	120	0.83 -1.1	4,856
Peces	1.7*	30	360	48	0.15-3.70	5,000*
Moluscos Bivalvos	No alimento	No alimento	-27	-29	0.28-20.00	0

Cuadro 1. Comparación de indicadores de sustentabilidad entre diferentes sistemas de producción de proteína animal. Fuente Phillips, et al, 1991; FAO, 2003; Hall et al, 2011; Bauman et al, 2013, Smil, 2002 y Brummett, 2013. * Dado los múltiples sistemas de producción acuícola es difícil aportar un valor de conversión alimenticia promedio pues existen especies que van desde 1.0 a 2.0. ** Con frecuencia los efluentes de la acuicultura son menos diluidos que los sistemas terrestres de producción.

Biomasa de insectos

Esta revisión explora si es factible considerar a los insectos como recursos alimentarios sostenibles y viables que pueden contribuir a la seguridad alimentaria. Desde 2010 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ha estado evaluando el potencial de insectos como alimento para garantizar la seguridad alimentaria (FAO, 2013). Asimismo, incontables investigadores han hecho importantes aportes sobre el potencial que tiene los insectos para ser incluidos en los las dietas tanto animales como humana.

En relación a lo anterior, se pueden identificar tres distintos aspectos a favor de la inclusión de los insectos en el problema de la seguridad alimentaria: 1) la producción de biomasa de insectos para su inclusión en alimentos

balanceados en sustitución de la harina de pescado y soya. Esto es, sin menoscabo de la producción ganadera, así ambos insumos destinados a los alimentos balanceados pasarían directamente al consumo humano. 2) Producción de biomasa de insectos para consumo humano directo. La sociedad moderna occidental mantiene cierta postura de rechazo a la inclusión de insectos en su dieta (Ramos-Elorduy, 1998), no obstante, de acuerdo a Williams y Williams (2017), a la luz de los hechos innegables sobre la escasez de los alimentos, el actual esquema alimentario se verá forzado a modificarse al cambiar de 2,000 millones de personas que actualmente incluyen a los insectos en su dieta a 9,000 millones que los incluirán para el 2050. 3) Dado que la mayor biomasa de proteína animal la representan los insectos (Gustavsson, et al, 2011) y estos en su gran mayoría cuentan con enormes cantidades de lípidos, existen líneas de investigación que los promueven como materia prima para la generación de biodiesel, explorando así la posibilidad de disminuir la quema de combustibles fósiles y producción de gases de efecto invernadero y cambio climático que afectan de forma directa en la producción de alimentos.

Los gases de efecto invernadero producidos por la mayoría de los insectos son probablemente inferiores a los del ganado convencional. Los cerdos, por ejemplo, producen entre 10 y 100 veces más gases de efecto invernadero por kilogramo de peso. Los insectos pueden alimentarse de residuos biológicos como residuos alimentarios o de origen humano, abono y estiércol, y pueden transformar estos residuos en proteínas de alta calidad, mismos que a su vez pueden utilizarse como ingredientes en los alimentos balanceados. Los insectos utilizan mucha menos agua que el ganado tradicional. Los gusanos de la harina y las moscas soldado negro entre otros, requieren menos agua que el ganado. Además la cría de insectos depende de menos tierra que la actividad ganadera convencional.

Acuicultura

Ante la lamentable noticia de que las pesquerías del mundo han llegado a su punto máximo sostenible e incluso muchas de ellas se encuentran en declive, la acuicultura ha surgido una biotecnología promisoriosa que se perfila para suplir las demandas de alimentos acuáticos. Está considerada como una de las actividades productivas de más rápido crecimiento al duplicar su producción en tan solo 13 años; esto entre 1995 y 2007 (Brummett, 2013). Lo anterior, se considera un hecho extraordinario donde la esperanza es que en los siguientes quince años pueda volver a duplicarse (OMC, 2010).

Si bien, la acuicultura es actualmente la industria alimentaria de más rápido crecimiento en el mundo, la cual representa más del 50% del suministro mundial total de productos del mar (Kobayashi et al, 2015) y que cuenta con los mejores indicadores de impacto en el ambiente (Cuadro 1) no deja de ser una industria que tiene un impacto negativo en el ambiente. En este sentido, recientemente se está dando una transformación del sector hacia la adopción de mejores prácticas de manejo con un alto sentido de responsabilidad ambiental, tal es el caso de los sistemas multitroóficos integrales que plantean la producción conjunta de al menos tres distintas especies que ocupan diferentes eslabones en la cadena trófica. En este sistema, las excretas de una de las especies, que es aquella que recibe un alimento formulado (ejemplo, peces que usualmente aprovechan tan solo el 40% de la energía contenida en el alimento) son aprovechadas por otros organismos, generalmente filtradores (ejemplo, moluscos bivalvos) y a su vez, aquellos componentes que se precipitan al fondo son aprovechados por otro grupo de recicladores (como pepinos de mar). Finalmente, es posible incluir un cuarto grupo como las macroalgas las cuales se encargarán de capturar los remanentes de la energía aportada por el alimento balanceado. El anterior esquema de producción se ha probado con éxito en diversas partes del mundo y puede llegar a producir a partir del alimento suministrado para 100 toneladas de peces, 130,000 toneladas de ostiones y escalopas, 2,000 toneladas de abulón y 800,000 toneladas de kelp. Siendo por mucho uno de los sistemas más productivos existentes y con un impacto ambiental muy inferior a la acuicultura convencional de monocultivo.

Reflexiones

Existe una cantidad abrumadora de estudios que señalan a la industria ganadera intensiva como una de las principales causantes de deterioro ambiental. Asimismo, es difícil concebir que la gran mayoría de las unidades de producción animal no cuenten con un sistema eficiente de tratamiento de sus efluentes, más aún cuando muchas de las tecnologías existentes no representan grandes desafíos tecnológicos o económicos, lo cual no debería ser una excusa, dado el enorme costo ambiental que todos pagamos. No obstante, todos los sistemas de producción de alimentos son susceptibles de ser mejorados y las soluciones pueden ser infinitas, pudiendo incorporar componentes de innovación tecnológica desde diversas áreas como la ingeniería, genética, biotecnología, nanotecnología o ciencias administrativas por mencionar solo algunas. En este sentido, los docentes tenemos a nuestro alcance la posibilidad de influir en nuestros

alumnos e incentivarlos a la búsqueda de soluciones, lo cierto es, que tenemos en nuestras aulas a los futuros responsables de la toma de decisiones y con ello la enorme responsabilidad y oportunidad de influir en su formación, quizá si hacemos bien nuestra labor, podríamos evitar situaciones que pongan en riesgo nuestra permanencia en este mundo.

Referencias

Álvarez, A. "El cambio climático y la producción animal". *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2014;48(1) (en línea). Consulta 23 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1930/193030122004>.

Amir Neori , Max Troell , Thierry Chopin , Charles Yarish , Alan Critchley & Alejandro H. Buschmann "The Need for a Balanced Ecosystem Approach to Blue Revolution Aquaculture", *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 49:3, 36-43. 2007.

Bogner J, Pipatti R, Hashimoto S, Diaz C, Mareckova K., "Mitigation of global greenhouse gas emissions from waste: conclusions and strategies from the Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC) Fourth Assessment Report. Working Group III (Mitigation). *Waste Manag. Res.* 26:11–32, 2008.

FAO. "Water pollution from agriculture: a global review" 2017. (en línea) Consulta 10 de Agosto del 2019. Disponible en: <https://www.unwater.org/water-pollution-from-agriculture-a-global-review>

Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, van Otterdijk R, Meybeck A. "Global Food Losses and Food waste: Extent, Causes and Prevention". Rome: Food Agric. Organ. 2011.

Liu Q, Tomberlin JK, Brady JA, Sanford MR, Yu Z.. "Black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae reduce *Escherichia coli* in dairy manure. *Environ. Entomol.* 37:1525–30. 2008.

IPCC. "Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Houghton, J.T., et al. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY. USA. 881 pp. 2001

IPCC. "Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 996 pp. 2007

Mitsuhashi, J. *Edible Insects of the World*; CRC Press, Taylor and Francis Group: London, UK, p. 296. 2016.

Mimako Kobayashi, Siwa Msangi, Miroslav Batka, Stefania Vannuccini, Madan M. Dey, and James L. Anderson, 2015. "fish to 2030: the role and opportunity for aquaculture". *Aquaculture Economics & Management*, 19:282–300, 2015.

OECD. "Advancing the aquaculture agenda: Workshop proceedings." Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010 OECD Publishing, Paris, France.

Pimentel D, Berger B, Filiberto D, Newton M, Wolfe B. "Water resources: agricultural and environmental issues". *BioScience* 54:909–18. 2004

Msangi S, Rosegrant MW. "Feeding the future's changing diets: implications for agriculture markets, nutrition, and policy". In 2020 Conference: Leveraging Agriculture for Improving Nutrition and Health. Washington, DC: Int. Food Pol. Res. Inst. 2011.

Smil V. "Eating meat: evolution, patterns, and consequences". *Popul. Dev. Rev.* 28:599–639. 2002

Ramos-Elrduy, J. "Creepy Crawly Cuisine: The Gourmet Guide to Edible Insects"; Park Street Press: Rochester, VT, USA, p. 150. 1998.

WRI, "Creating a Sustainable Food Future - A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050." 2019. World Resources Institute (en línea) Consulta 15 de septiembre del 2019. Disponible en: <https://www.wri.org/our-work/project/world-resources-report/publications/food>

INVESTIGACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VARIABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Victor Olvera Camarillo MC¹, PDII Rosa del Pilar Luna Nájera²,
PDII Yuridia Elizabeth Mundo Martin³, PDII Eliden Valencia Ortiz⁴, José Antonio Aguilar Hernández MC⁵

Resumen— Este proyecto se desarrolla en una comunidad del Estado de Hidalgo, dónde un productor plantea el problema que la producción de leche obtenida no la puede comercializar totalmente y en ocasiones se desecha, por lo tanto busca elaborar productos lácteos para emplear el total de la producción de leche en otros productos y mejorar el ingreso económico de la familia. Por eso se busca conocer cuánto se obtiene de leche regularmente por día y en base a ese dato estimar la cantidad de quesos a producir y la posible utilidad que se puede lograr. Para ello se investigan los posibles clientes así como los posibles consumos y el establecer una ruta de distribución que será la que suministre el producto terminado. Con este proyecto se podrá establecer quizá una alianza con productores de leche para obtener mayor cantidad de quesos, beneficiando a más familias de la comunidad.

Palabras clave— *Leche, Quesos, Producción lactea, Consumos lacteos*

Introducción

El queso es un alimento sólido que se obtiene por maduración de la cuajada de la leche una vez eliminado el suero; sus diferentes variedades dependen del origen de la leche empleada, de los métodos de elaboración seguidos y del grado de madurez alcanzada. Puede surgir a partir de la leche de vaca, cabra, oveja, búfalo, camello u otros mamíferos rumiantes. Las bacterias beneficiosas se encargan de acidificar la leche, y tienen también un papel importante en la definición de la textura y el sabor de la mayoría de los quesos. Algunos también contienen mohos, tanto en la superficie exterior como en el interior.

Para los antiguos griegos el queso era “un regalo de los dioses”. Hay centenares de variedades de queso. Sus diferentes estilos y sabores son el resultado del uso de distintas especies de bacterias y mohos, diferentes niveles de nata en la leche, variaciones en el tiempo de curación, diferentes tratamientos en su proceso y diferentes razas de vacas, cabras o el mamífero cuya leche se use. Otros factores incluyen la dieta del ganado y la adición de agentes saborizantes tales como hierbas, especias o ahumado. Que la leche esté o no pasteurizada también puede afectar al sabor.

Descripción del Método

México se ubica en la posición número diez de la producción mundial de quesos ya que se destina el 10% de la leche obtenida en el país para la producción y fabricación de lácteos. La tradición quesera se remonta a más de 3 siglos, cuando todavía era escasa la producción lechera y limitada la demanda del producto. A partir de la década de los treinta del siglo pasado, la quesería mexicana se diversifica y los quesos artesanales experimentan un fuerte estímulo en todo el territorio nacional. Angélica Espinoza, del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales declaró que “México ocupa el décimo lugar en el mundo en la producción de queso y el octavo para el consumo. El 10% del total de la producción de leche en el país se dedica a la fabricación de productos lácteos, de la cual la mayoría se destina a la producción del queso”. Existen alrededor de cuarenta diferentes tipos de quesos elaborados

¹ Victor Olvera Camarillo MC, Maestro del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, victorpachuca23@gmail.com

² PDII Rosa del Pilar Luna Najera, Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, lunaj.02.96@gmail.com

³ PDII Yuridia Elizabeth Mundo Martin, Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, yuri271976@gmail.com

⁴ PDII Eliden Valencia Ortiz Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, elyzqkw771@gmail.com

⁵ José Antonio Aguilar Hernández MC, Maestro del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, aguher59@gmail.com

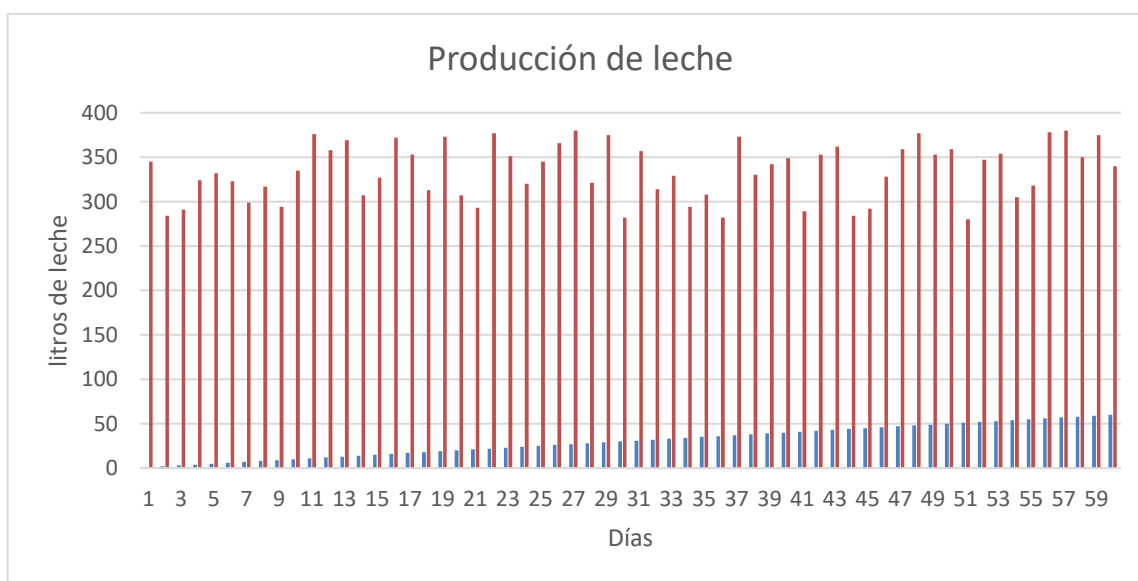
en el país. Solo unos pocos producidos en gran volumen, tales como, panela, Chihuahua y Oaxaca, los que representan el mayor consumo entre los mexicanos, continúa Espinoza.

Conociendo este antecedente se procede a definir el proceso de elaboración del queso panela, El proceso de fabricación artesanal de acuerdo al productor es:

1. Calentar la leche hasta que alcance una temperatura aproximada de unos 40° C.
2. Mientras la leche se calienta, se disuelve la tableta de cuajo en dos cucharadas de agua.
3. Una vez que la leche esta lista a la temperatura adecuada agrega la mezcla de la tableta de cuajo con el agua; se revuelve muy bien con la leche y dejar reposar por una hora, la leche empezará a cuajar y formar una capa sólida en la superficie que se va a separar de suero de la leche.
4. Ya que la leche cuajo, se utiliza un cuchillo para cortar en cuadros.
5. Colocar el queso en un manta de cielo sobre un tazón grande o contenedor para que escurra el suero.
6. Presionar la tela para que escurra todo el suero posible, ahora abre la bolsa y sazonar con sal; mezcla la leche cuajada con las manos para formar una mezcla fina y que se desmorone.
7. Colocar el queso de regreso en la tela y déjalo colgado hasta que este firme y el suero haya drenado, esperar hora y media aproximadamente, luego retirar la tela y dejarlo reposar otra hora; después de este tiempo poner en refrigeración.

Posteriormente se detecta otra necesidad y fue el crear una forma de distribución del producto terminado, donde se sugiere crear una red de distribución, tomando en cuenta que el producto terminado va a ser entregado en la zona sur de Pachuca a las tiendas y cocinas económicas que consuman queso. Para lo cual se elabora un plan de producción en base a la leche que se obtiene diariamente. Y para la distribución se recurre al transporte del productor y donde se procede a elaborar un posible inventario que habrá durante el proceso, aunque la idea es que tan pronto se elabore el queso este se distribuya a las tiendas y cocinas económicas, quedando almacenado en refrigeración de uno a dos días como máximo tentativamente, en consecuencia se necesita conocer inicialmente cual es la capacidad de almacenamiento del productor, el tipo de transporte disponible, cantidad y ubicación de las tiendas y cocinas que van a adquirir los productos, posible demanda.

Se busca la estandarización del proceso de fabricación, para lo cual se hizo una recolección de datos durante 60 días para saber cuál es la producción diaria que tiene el rancho “La esperanza”, que a continuación se muestra en la Gráfica 1.1. Producción de leche.



Gráfica No. 1.1 Producción de Leche
(Fuente: Elaboración propia)

Para determinar de cual queso producir se recurre a un modelo de optimización para la definición de cantidades a fabricar empleando programación lineal.

Se muestra la matriz que utilizó para el análisis de las cantidades a fabricar en base a la producción diaria de leche y las necesidades para cada tipo de queso.

Posteriormente se analizó con el programa LINGO donde se recomienda fabricar solo un tipo de queso, el Panela, dado que la relación materia prima y utilidad resulta que es la opción óptima, se muestra los resultados en la Figura 1.1.

$$10x_1 + 6.7x_2 \leq 345$$

$$50x_1 + 50x_2$$

$$\text{Max } U = 50x_1 + 50x_2$$

$$\text{Sujeta a: } 10x_1 + 6.7x_2 \leq 345$$

Donde:
 x_1 = queso Oaxaca
 x_2 = Queso Panela

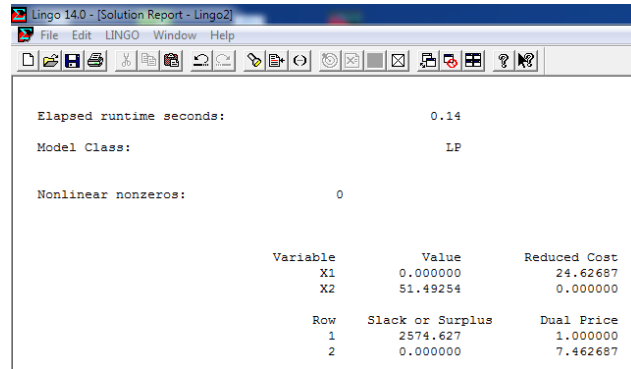


Figura No. 1 1 Resultados de LINGO
(Fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se realizaron diagramas de proceso para poder tener estandarizado el proceso que se muestra en la figura 1.2 el diagrama de proceso del queso Panela.

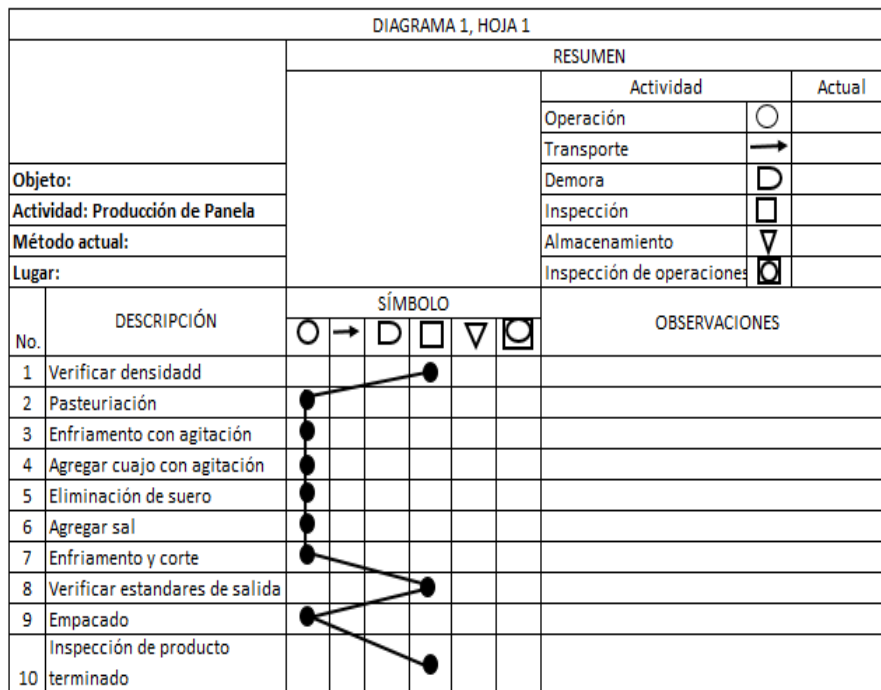


Figura No. 1 2 Diagrama de proceso del queso panela
(Fuente: Elaboración propia).

Debido a que la cantidad producida de queso es limitada, la comercialización se efectuará en una sola colonia de Pachuca, Juan C. Doria (colonia con más de 50,000 habitantes de acuerdo a los datos de INEGI), se hace una serie de encuestas para determinar las cantidades posibles a consumir, para lo cual se realizó a los potenciales clientes de tiendas de abarrotes y cocinas económicas para saber la preferencia del producto y la frecuencia con la que se consume y se analizaron los datos en el programa SPSS que a continuación se presentan en la tabla 1.1 de clientes potenciales :

Cocinas		Promedio de compra	12	Kilos por semana
Mercado	4			
Frente	7			
Total	11			
Tiendas		Promedio de compra	10	Kilos por semana
Mercado	9			
Medio	6			
Frente	6			
Total	21			
Promedio Total		342 por semana		

Tabla 1.1 Clientes potenciales
(Fuente: Elaboración propia)

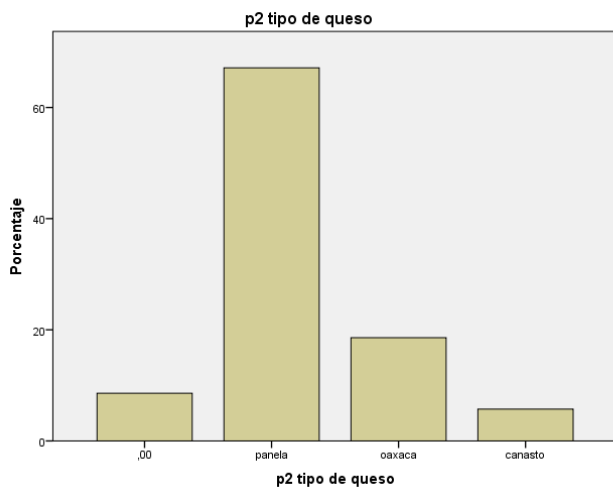


Figura No. 1.3 Tipo de preferencia de queso

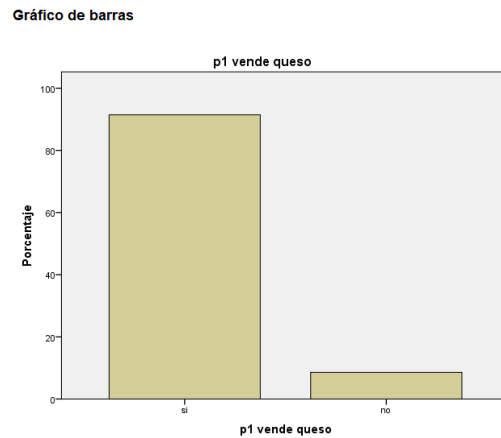


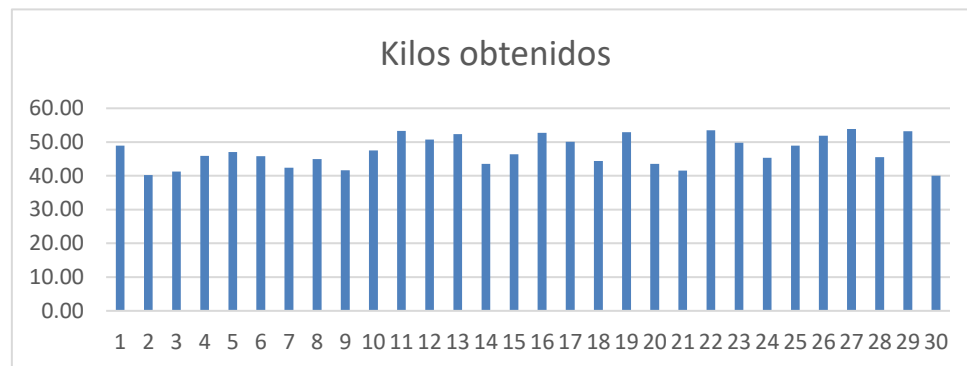
Figura No 1.4 Cuanto se vende de queso

La encuesta que se aplicó:

ENCUESTA 1 – VENTA DE PRODUCTOS LACTEOS

- a) Vende queso (1) SI (2) NO
- b) Tipos de Queso : (1) Panela (2) Oaxaca (3) Canasto
- c) Cantidad Vendida (grs) : (1) 125 (2) 250 (3) 300 (4) 500
- d) Frecuencia de compras (veces por semana) : (1) 1, (2) 2, (3) 3
- e) Cantidad comprada al proveedor (Kg) : (1) 10 (2) 15 (3) 20

Para el transporte se recurre a la NOM 109 – SSA1 – 1994, donde indica que el transporte foráneo o local de los productos lácteos debe ser en vehículos que cuenten con el sistema de refrigeración o material térmico adecuado que conserve los productos a una temperatura máxima de 7°C. El productor compró un conservador de temperatura para mantener el producto a 5°C después de procesado. La cantidad de kilos obtenidos después del segundo día se muestran en la Gráfica No. 1.2 Por lo tanto el transporte se hará en una camioneta pick up y en simples hieleras hasta el destino del cliente final, ya que la cantidad semanal producida no rebasa los 300 Kg.



Gráfica No. 1.2 Kilos de queso que se obtienen después de la ordeña.
(Fuente: Elaboración propia)

Resultados

Con las acciones efectuadas se logró:

1. Estandarizar el proceso de producción
2. Definición del tipo de producto a elaborar
3. Optimización del proceso empleando programación lineal.
4. Definición de a donde se iba a enfocar la venta del producto terminado.
5. Definición del tipo de transporte.
6. Saber cuanto se puede producir diariamente.
7. Establecer condiciones de refrigeración.

Conclusiones y recomendaciones

Es de gran importancia para las empresas de producción tener establecido un método de trabajo que permita obtener un control y orden al igual que un mejor flujo de información y de recursos. La importancia de la información de todo el proceso es indispensable, por ello estos mismos no pueden tratarse de forma aislada. El trabajo estandarizado permite a las organizaciones tener el conocimiento explícito acerca de las condiciones de producción y en este caso de distribución. Por lo anterior se estandarizó el proceso productivo, creando diagramas de proceso que se sugiere tener la disciplina de llevarlos a cabo, los cuales permiten tener definición acerca del proceso y cualquier persona que requiera de estos conocimientos, puede entenderlo de forma fácil y sencilla. De igual manera con el Modelado de optimización para la definición de cantidades a fabricar se puede observar que es mejor que solo se produzca solo un producto, dado que no se generan desperdicios en la materia prima. Las recomendaciones al dueño que solo se enfoque a la producción del queso panela dado que este necesita menos litros de leche para su fabricación y cumpliría con la demanda de todos su clientes, sin generar desperdicios en su Materia

Prima, teniendo litros de reserva por si se llegaran a utilizar. Se recomienda agregar benzoato de sodio al 1% en peso para que sirva como conservador para que el queso dure de 5 a 6 semanas sin descomposición. Una siguiente investigación sugerida, sería a partir de la cantidad de conservador que permita prolongar la vida útil del producto sin presentas descomposición. Si la presente optimización funciona para un productor artesanal, que tan conveniente será que se invite a participar a los productores de leche de la comunidad y así mejorar las condiciones económicas de la region.

Referencias

- Control de calidad, Besterfield, Cuarta edición
- Elaboración de quesos tipo Panela y Oaxaca. Secretaria de Desarrollo Rural, Pesca y alimentación.
- Gourmet Show, WTC – CDMX, www.gourmetshow.mx.
- NOM – 121- SSA1- 1194 Especificaciones sanitarias para quesos.
- NOM – 185 – SSA1 – 2002 Especificaciones sanitarias para productos lácteos
- NOM – 109 – SSA1 – 1994 , Procedimiento para la toma, manejo y transporte de productos lácteos.
- Probabilidad y estadística, Aplicaciones a la ingeniería y las ciencias, Gutiérrez González – Panteleva, 1º Edición 2014.
- Procedimiento para el diseño de redes de distribución logística. Universidad Holguín “Oscar Lucero Moya”, Piedra Blanca, Holguín, Cuba

El Coaching Ontológico como un proceso didáctico en el desarrollo de equipos de alto desempeño en el aula de clases

Dr. Fernando Olvera Hernández¹, C.P. y M.H. Verónica A. Olvera Moctezuma²

Resumen

En este artículo se propone al coaching ontológico para el desarrollo de equipos de trabajo de alto desempeño escolar, a través del lenguaje, la motivación y la participación; para que los equipos de trabajo mejoren su desempeño.

El trabajo inicia analizando la disciplina del coaching, en seguida se presenta una clasificación sobre los tipos de coaching. Finalmente se propone al coaching ontológico para desarrollar competencias conversacionales para tener una comunicación efectiva en el binomio profesor-alumno como elemento clave en el incremento de la competitividad del individuo, las organizaciones y el país.

Palabras clave: Coaching ontológico, equipos de trabajo, educación.

INTRODUCCIÓN

Nuestra responsabilidad como profesores en las Instituciones de Educación Superior (IES), es la de generar profesionales que posibiliten el surgimiento de una nueva concepción y experiencia del saber, que les permitan una buena calidad de vida y le posibiliten habitar el planeta de manera sustentable y en convivencia con toda otra forma de vida. No podemos seguir viviendo en una especie de adolescencia perpetua, orientados sólo por los valores del mercado, sin acceso a inquietudes mayores y con escaso sentido de propósito o responsabilidad moral. Ya no es suficiente desarrollar nuevas tecnologías, crear legislación, diseñar e implantar nuevas políticas públicas. Debemos desarrollar una nueva manera de entender el sentido de nuestra existencia en la Tierra.

Pareciera que las crisis del presente, desde el cambio climático hasta la del colapso financiero, son exactamente las fuerzas evolutivas que nos harán salir de nuestra adicción consumista, de la increíble disparidad en la distribución de la riqueza humana, de la ilusión simplista de que todo tiene una salida tecnológica, y nos harán pasar a la cooperación que incontables especies y muchos pueblos indígenas han aprendido antes que nosotros (Mudarep, 2010).

Parece que necesitamos de esta crisis para reflexionar y a enfrentarla con acciones efectivas y de fácil implementación. Cada cierto tiempo los seres humanos descubren que lo que sabe, no les sirve para lo que viene y por ese motivo necesitamos transformar no sólo lo que sabemos, también es necesario transformar al ser humano. Se han realizado diversas investigaciones en relación a los colaboradores en las organizaciones, sobre las competencias que éstos deben de tener de acuerdo al puesto en que se desempeñan como: liderazgo, comunicación, organización, y *trabajo en equipo* (Ávila, 2010). Esta última competencia es muy importante ya que las organizaciones buscan formar equipos de alto desempeño para el logro de resultados. Y de esta manera responder de manera óptima al entorno turbulento y altamente cambiante del mundo globalizado en el que actúan.

Desarrollo

Definiendo el término de coaching

Los orígenes de la palabra coaching ha sido planteada por diversos autores como Bayón, Cubeiro, Romo, & Sainz, (2006), ellos mencionan que la historia apunta hacia el siglo XV cuando empezó a ser muy popular la localidad de Kocs, situada entre las ciudades de Viena y Budapest. Kocs se convirtió en una parada obligada para todos los viajes entre las dos capitales, haciéndose de esta manera común el uso de carruajes fabricados por los pobladores de Kocs, a los cuales les pusieron el nombre de Kocsi de esta manera este término paso al idioma alemán como kutche; al idioma italiano como cocchio; a la lengua española como coche, y al inglés como coach.

Por lo tanto, como lo afirma (Ravier, 2005), la palabra coach es de origen húngaro y designa a un vehículo parar transportar personas, el coaching de alguna manera metafórica también “transporta” a las personas de un lugar a otro, es decir, de una situación actual a una situación idealmente deseada.

Tomando los orígenes del término coach se puede definir como:

¹ Dr. Fernando Olvera H. Es profesor tiempo completo en la universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa
² C.P. y M.H. Verónica A. Olvera Moctezuma. Es socia del Despacho Olvera Martínez y Asociados A.C. Profesora a nivel licenciatura en instituciones de educación superior.

“...el proceso dirigido por un coach mediante la cual se busca un objetivo, facilitando el cambio sostenido ya sea de un individuo o grupo de personas mediante el aprendizaje auto-dirigido” (Ravier, 2005).

El uso del término coaching puede ser muy amplio abarcando prácticas diversas como “life coaching”, “coaching deportivo”, “coaching ejecutivo” y “coaching organizacional” principalmente; el uso del coaching en estas diversas disciplinas se basa en varias teorías ya existentes, como movimiento holístico, motivación deportiva, educación, sociología, psicoterapia, filosofía, liderazgo, teoría de sistemas, administración de recursos humanos, desarrollo organizacional y de acuerdo al área en el cual se desarrolla, se fundamenta en estas teorías (Brock, 2008).

El coaching como profesión es relativamente nuevo en las organizaciones (Rosinski, 2008), esta es una disciplina que está expandiéndose rápidamente por diversas partes del mundo (Merino, 2010), ya que se ha convertido en una de las técnicas gerenciales que ha alcanzado un gran auge como arma competitiva en el sector empresarial internacional en las últimas décadas (Useche, 2004, pág. 125).

Taxonomía del coaching

Así mismo existen diferentes tipos de coaching (Ravier, 2005), nos presenta una clasificación por el lugar geográfico en que se desarrolló, del cual tenemos el coaching norteamericano, fundado por Thomas Leonard; el coaching europeo con base en la obra de Timothy Galwer, y el coaching sudamericano conocido también como coaching ontológico que es en éste último tipo de coaching en el que enfocamos el presente trabajo.

El coaching es utilizado para mejorar el rendimiento de las personas en las organizaciones (Ávila, 2010). (Mudarep, 2010), menciona que el coaching permite hacer conscientes acciones, valores, hábitos, etc. para facilitar proceso de cambio. Por su parte (Wolk, 2005), propone al coaching como un proceso de aprendizaje, mediante el cual se trabaja para acortar la brecha de aprendizaje. Entendiendo como brecha de aprendizaje a la distancia que existe entre una situación actual y una situación deseada del coachee (el coachee, es la persona a la cual se le está dando coaching).

Por otro lado el estilo de liderazgo denominado “coaching ontológico”³ cada vez lo están utilizando más las organizaciones tanto de tipo público o privado, principalmente enfocado a los directivos con el fin de mejorar sus competencias y desempeño en sus actividades. La práctica del coaching ontológico nace en el ámbito de la ética y pertenece a este, su razón de existencia y los objetivos que persigue remiten a la ética, sin ella, difícilmente podríamos comprender el carácter de este proceso o modelo de tal forma que el individuo, provisto de un método va a la naturaleza como un *mero observador imparcial*, recoge de ella lo que su método le permite capturar, e inventa una hipótesis, que luego va a contrastar con los fenómenos capturados.

Así, el científico sigue un método que K. Popper llama de falsación (en contraste con el modelo denominado de “verificación” de hipótesis), que consiste, no en demostrar la “verdad” de la hipótesis, sino en demostrar que definitivamente esta es falsa. Esto puede sonar un poco raro, si tenemos la noción de sentido común que la ciencia busca la “verdad”. Veámoslo de cerca: la hipótesis “todos los cisnes son blancos” no será finalmente verificada por el hecho que haya cien mil comprobaciones que así lo aseguran. Sin embargo, lógicamente, que aparezca solo un cisne negro comprueba la falsedad de la proposición.

Se comprueba irrefutablemente que la hipótesis “todos los cisnes son blancos” es falsa. Por ello, según Popper, el método de la ciencia verdadera no tiene que ver con la demostración de la verdad de algunas hipótesis algunas veces (lo que hacen lo que él llama las “pseudo ciencias”, que van desde el psicoanálisis hasta el marxismo, pasando por la astrología, ciencias de la intuición, etc.), sino abrirse a la búsqueda del ejemplo que demostrará finalmente que “es verdad que la hipótesis X es falsa”. Así va avanzando la ciencia, poco a poco en la construcción de una visión global del mundo, con la hipótesis de qué podría ser de esta manera, y con la certeza que no es de esta otra. Pues bien, así surge el *modelo del observador* en la ciencia moderna. Y no sólo en la ciencia de cuño newtoniano; incluso en la física relativista de Einstein esta concepción se mantiene: allí el observador se convierte en un reloj que es el *testigo neutro* que recoge el fenómeno.

³ El Coaching Ontológico es una disciplina que nace como un intento de hacernos cargo de las paradojas que tenemos en las organizaciones actuales. (Useche, 2004).

El modelo del observador y el coaching ontológico.

En el origen del coaching ontológico está justamente la inquietud de superar la modernidad como modo de habitar de los seres humanos la tierra. No porque tal modo sea ineficaz o poco exitoso, sino justamente porque centra su habitar en el éxito y en la eficacia. La propuesta de la modernidad ha demostrado ser insuficiente para desplegar la posibilidad de los seres humanos, y amenaza con destruir sus posibilidades mismas de subsistencia.

Con algunos maquillajes, entra el coaching como el modelo “*observador-acción-resultado*”. Como profesores sabemos lo conveniente que es por su extrema simplicidad. El modelo es tan simple, que rápidamente se extendió a otros campos del saber cómo un modelo fácil de interpretación de la realidad.

El origen del ser humano –declarado desde la ontología más antigua (Heráclito y Parménides) hasta la concepción de Heidegger (1999), refrendada por la última investigación en neurociencias– es un estado inicial compartido; un encontrarse en el mundo ya desde siempre con otros, desde el origen en un estado de *diálogo comprensivo*.

El ser habitantes del mundo es siempre dialógico, por tanto la acción es originariamente siempre y antes que *nada interrelación e interacción*.

La acción, tampoco se distingue del habitante mismo que habita: habitar es el inter-ser que ilusoriamente llamamos “acción”, como si pudiese existir como modo “independiente” del habitar mismo. Así, si originariamente no hay nada como un observador y una acción; menos hay “resultados” independientes. Es sólo la fragmentación que nos propone la modernidad la que permite esta ilusión.

La propuesta del pensamiento sistémico –último intento de pensamiento fragmentario de la modernidad de hacerse cargo del fenómeno originario de la unidad, a partir de supuestos sistemas de retroalimentación– es insuficiente para intentar fundar el coaching ontológico. Tal simplificación, aunque está disfrazado de “ayuda” a la comprensión, termina por retrotraer al coaching como un instrumento del pensamiento moderno; quizá uno muy refinado, pero finalmente un instrumento más de la modernidad.

Según nuestra interpretación, el coaching ontológico es una posibilidad que surge de una “superación” de la modernidad. Surge de una reinterpretación de la antigua ontología de la unidad del ser; que por ejemplo, Heidegger saca nuevamente a la luz. Ella permite reinterpretar el fenómeno del lenguaje desde la *unidad de la comprensión* reflejada en los actos del habla, superando la división gramatical (sujeto – verbo – objeto (complementos: directo, indirecto, etc.)). Permite reinterpretar el fenómeno del escuchar, no como el ejercicio de un “yo” (observador) que “escucha lo que escucha” desde su propia historia monológica, tratando de recorrer un camino que –ya con Descartes y luego con Kant hasta Hegel– se torna *infinito*.

Tratando de llegar a un “tu” que es “otro observador”; sino que es un *volver al estadio de pre-comprensión compartido originario*, que ha estado oculto bajo el manto de experiencias, interpretaciones y distinciones diversas. Surge así una nueva interpretación del escuchar, como un acceder a nuestro origen común. Quizá ya es hora que, desde la pedagogía del coaching, abandonemos modelos simplistas, que a poco andar se convierten en lastres, más que en ayuda para estar al servicio de los seres humanos, que es nuestra misión como profesionales de la educación.

Los directivos y colaboradores de las organizaciones poseen experiencia profesional y técnica, sin embargo es frecuente que no sepan afrontar los cambios en el contexto laboral, conflictos laborales, inadecuados desempeños y baja productividad tanto laboral como en equipo (Bequer, 2008), y en estas dificultades que bien pueden interpretarse como brechas de aprendizaje para las organizaciones es donde el coaching puede apoyar a las organizaciones.

El coaching en los equipos de trabajo busca llegar a cada uno de los integrantes del equipo de manera individual y al grupo como un todo, para lograr los más altos estándares de productividad y liderazgo, obteniendo beneficios en el equipo como: menor rotación de personal, mejor ambiente de trabajo y una manera más clara de conseguir los objetivos. Los integrantes de los equipos de trabajo ven los beneficios del coaching en: identificar fortalezas y áreas de oportunidad como personas y como futuros profesionales, además de tener una visión más clara de quiénes son y refrendar su compromiso con la universidad y con la Sociedad, también el desarrollar habilidades para mejorar su desempeño escolar y mejorar sus relaciones interpersonales.

El Coaching ontológico y el lenguaje

El coaching ontológico es una aplicación de la ontología del lenguaje en el campo de aprendizaje. Proponiendo una nueva mirada del ser humano, que de acuerdo a su lenguaje, emocionalidad y corporalidad se pueden entender sus posibilidades. El coaching ontológico toma distinciones de la ontología del lenguaje y opera principalmente mediante herramientas conversacionales (Echeverría, 2005). El coaching ontológico busca mediante su intervención crear observadores diferentes, para interpretar de una forma diferente nuestra existencia.

Entendiendo que el tipo de *observador* que uno es, determina las acciones y éstas los resultados e incluso el mismo ser (Ravier, 2005). De esta manera las personas que reciben coaching ontológico encuentran dentro de sus posibilidades nuevas formas de actuar y por ende logran resultados diferentes.

Mediante el coaching ontológico se busca expandir la capacidad efectiva de acción en un ámbito específico o en determinada situación. Es un proceso claramente definido, con inicio y fin, estableciendo objetivos y metas claras, diseñando acciones para lograr los resultados deseados. Echeverría (2005) presenta a la ontología del lenguaje, como una propuesta que implica el reconocimiento de un conjunto de competencias genéricas que forman parte del arte de la conversación. No importa dónde, cuándo o con quién conversemos, no importa de qué estemos hablando, no importa el idioma que utilicemos, toda conversación se sustenta en un conjunto delimitado de competencias. Ellas inciden no sólo en los resultados que alcanzamos a través de esas conversaciones.

Nuestras competencias o incompetencias conversacionales nos constituyen en el tipo de ser humano que somos y ello condiciona el tipo de vida que podemos esperar. Por lo tanto, más allá de nuestras competencias técnicas específicas, los profesores operamos a partir de determinadas competencias genéricas que se expresan en la forma como conversamos y nos comunicamos con nuestros jóvenes estudiantes. Por experiencia sabemos que el “arte de la conversación” radica en la capacidad de leer y de escuchar.

El coaching ontológico, por lo tanto, consiste en indagar e intervenir en las competencias conversacionales, esto es básicamente la diferencia entre este tipo de coaching y muchas otras modalidades de coaching que no son ontológicas y mediante la intervención en las competencias conversacionales se busca el cambio en la forma de observar e interpretar el mundo de quienes reciben coaching ontológico. El coaching ontológico trabaja con las competencias conversacionales para abrir conversaciones en los equipos de trabajo y de esta manera abrir la posibilidad de acción y lograr así sus objetivos.

Mediante el coaching ontológico se trabaja en los equipos con la finalidad de motivarlos para desarrollar sus funciones dentro del equipo de trabajo obteniendo: Complementariedad para que cada miembro del equipo se vincule con un dominio determinado del equipo. Coordinación para que los proyectos y tareas del equipo se concreten en las formas y tiempo establecidos. Conversaciones empáticas entre los compañeros para la coordinación de acciones. Confianza de cada persona en sí misma y en el resto de sus compañeros para que se enfoquen en el logro de tareas. Compromiso para accionar para el logro satisfactorio de tareas.

El coaching ontológico y la formación de equipos de trabajo en las Instituciones de Educación Superior (IES)

Los equipos de trabajo se han convertido de gran importancia para las organizaciones, encontramos una gran cantidad de literatura sobre el tema, planteando que los equipos de trabajo tiene grandes beneficios en el logro de objetivos de la organización, ya que existen actividades que no pueden ser realizadas por una sola persona para satisfacer las necesidades; para ello es necesario coordinar actividades entre diferentes colaboradores. Sin embargo en algunas organizaciones no se tiene claro que es un equipo de trabajo, ya que deben existir ciertas características para que este se conforme, muchas veces se confunde con lo que es un grupo de trabajo.

Nos referimos a un grupo de trabajo a un conjunto de personas que se reúnen para compartir información, perspectivas y percepciones para la toma de decisiones para que cada persona mejore su trabajo y los resultados individuales; es importante destacar que los miembros de los grupos de trabajo no se responsabilizan de los resultados que no sean propios. Y cuyo objetivo no es el resultado del grupo, sino individual; tampoco realizan contribuciones para incrementar el desempeño de trabajo combinado entre dos o más personas.

En cambio los equipos de trabajo difieren de los grupos de trabajo ya que requieren tanto la responsabilidad individual como mutua. Los equipos de trabajo generan productos de trabajo mediante la contribución conjunta de sus integrantes, por lo que tienen un nivel de desempeño mayor que la suma del desempeño individual de sus miembros (Katzenbach, J. & Smith, D., 1993). Los equipos de trabajo son un conjunto de personas que comparten conocimiento, habilidades, experiencias complementarias, comprometidas con un propósito común, estableciendo objetivos y metas retadoras y una manera eficiente de alcanzarlas.

Pero no todo equipo de trabajo lo podemos denominar como equipo de trabajo de alto desempeño, en este sentido podríamos decir que para que un equipo se convierta en equipo de alto desempeño este debe alcanzar los objetivos de una manera excelente en términos de eficacia y eficiencia (Merino, 2010). Los equipos de alto desempeño se diferencian de los demás por su elevado nivel de desarrollo, por obtener resultados distintos que los grupos de trabajo, y permanentemente buscan nuevas metas para la mejora. Este tipo de equipos desarrollan cierto tipo de sentimiento entre sus miembros y logran niveles de consistencia e intensidad; compartiendo todos los miembros del equipo la misión y los objetivos organizacionales.

Existen diferentes propuestas para formar equipos de alto desempeño. Como la de Katzenbach & Doykas, (1993) en la que presentan ocho puntos.

- 1 Establecer urgencia, estándares de desempeño exigentes y dirección. Los miembros de los equipos necesitan creer que el equipo tiene propósitos urgentes y valiosos, y necesitan saber cuáles son las expectativas.
- 2 Seleccionar a los miembros por sus habilidades o potencial de habilidades, no por su personalidad. Los equipos necesitan que sus integrantes tengan necesariamente habilidades que permitan lograr su propósito y metas de desempeño. Se debe de escoger a los integrantes de los equipos por sus habilidades existentes y por su potencial para mejorarlas y aprende otras nuevas.
- 3 Prestar especial atención a las primeras reuniones y acciones. Las impresiones iniciales siempre tienen un enorme significado.
- 4 Establecer reglas claras de conducta. Es importante establecer reglas de conducta al inicio para lograr su propósito y sus metas de desempeño.
- 5 Establecer y ejecutar algunas tareas y metas inmediatas orientadas al desempeño. Es importante monitorear los resultados puntos clave de desempeño, estableciendo algunas metas desafiantes a corto plazo para consolidar el equipo.
- 6 Desafiar regularmente al equipo con nuevos hechos e información. La nueva información hace que un equipo redefine y enriquezca su comprensión del desafío de desempeño, ayudando así al equipo a configurar metas más claras y mejorar su enfoque común.
- 7 Pasar juntos mucho tiempo. Para logra tener equipos exitoso su miembros deben aprender a ser un equipo, por lo que es importante que pasen tiempo juntos; no necesariamente de forma física, la comunicación por los diferentes medios como teléfono y correo electrónico también cuenta como tiempo junto.
- 8 Explotar el poder del feedback positivo, el reconocimiento y la recompensa. El reforzamiento positivo ayuda a los equipos a configurar nuevas conductas circulares para su desempeño.

Además (Ravier, 2005) menciona que los miembros de los equipos de trabajo deben de tener ciertas características funcionales específicas, tales como: Objetivos y metas en común. Tener una visión, misión y valores de equipo. Compromiso de todos sus miembros con las metas. Realismo con los objetivos. Anteponer los objetivos y metas del equipo sobre los personales.

CONCLUSIONES

Como se puede ver tanto en las propuestas para formar equipos de alto desempeño, así como las características que deben tener sus integrantes, encontramos que tiene gran importancia el papel del profesor para integrar a los jóvenes estudiantes en equipos de trabajo, por lo que debe tener una comunicación efectiva, habilidad para identificar sus competencias así como el desarrollo de las mismas y el crear lo que denomina (Senge, 2007) una visión compartida, refiriéndose a una visión mutua para todos los miembros de una organización o equipo.

Los equipos de trabajo son necesarios para las organizaciones ya que de esta manera pueden coordinar acciones entre diferentes colaboradores que una sola persona no podría realizar.

Para la coordinación de acciones el coaching ontológico es una herramienta que apoya a los miembros de los equipos en adquirir o mejorar sus competencias. Mediante el desarrollo de las competencias organizacionales que proporciona el coaching ontológico se logra establecer un ambiente de confianza entre los integrantes de los equipos, fijando compromisos claros, respecto a la función que deben desempeñar cada uno de sus miembros, teniendo una comunicación efectiva.

Los equipos de trabajo para que sean considerados de alto desempeño deben de alcanzar sus objetivos de una manera eficaz y eficiente; entendiendo que los equipos de trabajo son creados por las organizaciones para el logro de un objetivo específico, es decir partimos de una realidad actual a una situación deseada, creándose de esta manera una brecha de aprendizaje, en la cual mediante intervenciones del profesor aplicando las técnicas del coaching ontológico puede apoyar al equipo y a sus miembros para tener diferentes maneras de observar e interpretar las situaciones planteadas en su formación y diseñar acciones que antes no veían, obteniendo mejores resultados en el logro de los objetivos del equipo de trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Ávila, G. (2010). Una opción para crecer. *Contaduría Pública*, 10-13.
- Bequer, L. (2008). *Atrévete, secretos del coaching para transformarte y expandirte*. Buenos Aires: Gran Aldea.
- Brock, V. (2008). *Grounded theory of the roots and emergence of coaching*. Maui: Universidad de Maui.
- Echeverría, R. (2005). *Ontología del lenguaje*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Katzenbach, J. & Smith, D. (1993). The discipline of teams. *Harvard Business Review*, 8-12.
- Merino, J. (2010). Pensamiento estratégico aplicaciones al coaching ejecutivo. *Contaduría Pública*, 14-19.
- Mudarep, J. (2010). *Coaching para la transformación personal*. Buenos Aires: Granica.
- Ravier, L. E. (2005). *Arte y ciencia del Coaching. Su historia, filosofía y esencia*. Buenos Aires: Mc.Graw-Hill.
- Rosinski, P. (2008). *Coaching y cultura: nuevas herramientas para apalancar las diferencias nacionales, corporativas y profesionales*. Buenos Aires: Gran aldea Editores.
- Senge, P. (2007). *La quinta disciplina*. Buenos Aires: Granica.
- Useche, M. (2004). El coaching desde una perspectiva epistemológica. *Revista de Ciencias Sociales*, 125.
- Wolk, L. (2005). *El arte de soplar brasas*. Buenos Aires: Gran Aldea.

Nota Biográfica

Dr. Fernando Olvera Hernández. Es Profesor Titular C en la Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa Departamento de Administración. Miembro del Área de Investigación: Planeación Estrategia de las Empresas. Cuenta con estudios en Administración de la División de Estudios Superiores de la F.C.A. de la U.N.A.M. Es Miembro del Cuerpo Académico Consolidado: Estrategia Empresarial Mexicana. Profesor con perfil PROMEP. Ha impartido más de 200 cursos, conferencista y asesor a nivel licenciatura y posgrado en instituciones de educación superior. Ha dirigido más de 70 tesis de licenciatura y posgrado en diversas instituciones de Educación Superior. Miembro de diversas Redes de Investigación nacionales e internacionales.

C.P. M.H Verónica A. Olvera Moctezuma. Es socia del Despacho Olvera Martínez Asociados A.C. Licenciada en Contaduría Pública. Tiene la Especialidad en Finanzas. Cuenta con la Licenciatura y Maestría en Historia. Ha impartido cursos, conferencista a nivel licenciatura y posgrado en instituciones de educación superior.

ROTOSCOPIA DIGITAL EN PHOTOSHOP BASADO EN UN CORTOMETRAJE LIVE ACTION

Dr. Yair Félix Olvera Mejía¹, Mtro. Luis David Echenique Lima²,
Ing. Javier Elías Barrón López³ e Ing. Ingrid Fernández Islas⁴

Resumen—El presente documento muestra el desarrollo de un cortometraje filmado en *live action* para después aplicarle el proceso de rotoscopia en el software de Adobe Photoshop. La finalidad es dar a conocer el proceso de producción y filmación de un cortometraje, así como el empleo de la rotoscopia digital sobre los videos previamente grabados. Esto debido a que no se cuenta con suficiente información acerca del procedimiento de creación y realización de una rotoscopia digital para un cortometraje. La rotoscopia digital es un método favorable al que muchos recurren para corregir detalles y errores de composición y filmación en un cortometraje, o incluso para la elaboración del mismo al cien por ciento, ya que el proceso de creación permite al artista modificar e implementar su propio estilo. Por tal motivo es importante analizar y conocer las etapas para la creación de un producto audiovisual basado en esta técnica.

Palabras clave—Animación 2D, Cinematografía, Cortometraje live action, Rotoscopia digital.

Introducción

Dentro de la animación, la cual se puede considerar como la forma dinámica de representar objetos a cuadros por segundo, se encuentran diversas técnicas que se han ido desarrollando a lo largo de la historia, cada una con características diferentes, entre ellas se encuentra la rotoscopia. Esta técnica consiste en dibujar sobre una imagen real cuadro a cuadro, dándole así una estética caricaturesca, ya que la persona que se encarga de rotoscopiar, puede darle la forma y la composición que le parezca más adecuada para el trabajo que desea presentar (Mérida, 2014).

La técnica de rotoscopia es fundamental para la creación de una animación en 2D, debido a la fluidez que se puede crear dentro de la imagen en la que se está trabajando. Anteriormente esta técnica era más compleja, porque a pesar de que hacía más agradables los movimientos de los personajes y escenarios, se utilizaban grandes aparatos en los estudios de animación y se calcaba a mano cada movimiento con utensilios de dibujo. Siendo importante que el dibujo no sufriera severos errores, ya que podría retardar el proceso de animación. Para la manufactura se utilizaba un rotoscopio, el cual era un aparato que permitía dibujar sobre una imagen proyectada en un lienzo. Mediante este aparato, el artista podía darle diversas características al dibujo de las personas, objetos y/o escenarios de la vida real. Por otra parte, no sólo el artista podía darle cualquier forma a la imagen proyectada, sino que también hacía que los movimientos fueran visualmente más fluidos, reales y a la vez exagerados. Fue esta invención, la que ha dado pie a la creación de nuevas herramientas para la realización de dibujos animados por medio de la rotoscopia (Bratt, 2012). Una de ellas es la computadora, ya que es un elemento importante para la creación e innovación de diversos tipos de software, los cuales facilitan a los artistas trabajar digitalmente con imágenes.

En diversas producciones se ha empleado la rotoscopia digital para dar solución a problemas de corrección dentro de la composición y filmación, en otros se ocupa al cien por ciento para su exhibición por la estética que puede dejar en la animación y por la facilidad de cambio en las escenas que se grabaron (Walden, 2008). Asimismo, se ha utilizado para resaltar efectos visuales dentro de los filmes, ya sean analógicos o digitales.

El presente proyecto tiene como finalidad presentar un cortometraje grabado en *live action* describiendo el proceso de su realización, y una vez finalizado, animarlo bajo la técnica de rotoscopia digital mediante el software *Adobe Photoshop*, describiendo todos los pasos de su desarrollo. De esta manera, se pretende formular una guía metodológica para realizar o modificar un cortometraje con la técnica de rotoscopia digital. Además de aumentar el acervo bibliográfico del tema, ya que actualmente se cuentan con muy pocos escritos que describan los pasos para su realización, así como sus ventajas y desventajas.

¹ El Dr. Yair Félix Olvera Mejía es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. yolvera@upmh.edu.mx (autor corresponsal)

² El Mtro. Luis David Echenique Lima es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. dlima@upmh.edu.mx

³ El Ing. Javier Elías Barrón López es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. jbarron@upmh.edu.mx

⁴ La Ing. Ingrid Fernández Islas es Egresada de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. 152110647@upmh.edu.mx

Rotoscopia digital

La historia de la animación tuvo una significativa evolución por la reinención de los dibujos animados cerca de 1915, ya que los hermanos polacos *Max* y *Dave Fleischer*, crearon una técnica de animación conocida como rotoscopia (Cabarga, 1988). Dicha técnica análoga constaba en llevar a cabo las escenas que se deseaban animar con actores reales, posteriormente la grabación se proyectaba sobre una mesa de luz, en la cual un ilustrador redibujaba al personaje calcando sus acciones fotograma a fotograma, y gracias a ello se lograban transmitir movimientos y expresiones naturales. La rotoscopia es una técnica que se ha utilizado a lo largo de los años en proyectos de animación. Con el paso del tiempo, se han implementado nuevos métodos para facilitar el proceso de animación, y es en la era de la digitalización donde se han visto avances de gran importancia, como en la animación 2D (Agarwala, et al., 2004). La cual no ha dejado de ser obsoleta para la creación de audiovisuales, puesto que ha permitido que la rotoscopia se elabore en la comodidad de una tableta gráfica y computadora, al igual que los programas que ayudan al proceso de creación.

Gracias a los avances digitales, se ha facilitado el trabajo de rotoscopia, ayudando así a realizar los trabajos de animación de manera más efectiva. A partir del siglo XXI, se reemplazó la técnica tradicional por la filmación con soporte electrónico. Con esto se logró a realizar la captura de movimiento real de los personajes u objetos que aparecen en la cinta de forma digital. Actualmente, la mayoría de los estudios de animación cuentan con una tableta gráfica con lápiz, por lo que es posible hacer la rotoscopia como si se dibujara de manera tradicional, es decir, todo lo que se dibuja dentro de la tableta aparece automáticamente en la pantalla del ordenador. Asimismo, los mismos programas de computadora donde se trabaja permiten hacer capas, de modo que el artista puede aislarlas para su cómodo manejo.

Las técnicas para hacer una animación en 2D basado en programas de cómputo facilitan realizar algún trabajo digital, ya que hoy en día no es necesario tener un estudio lleno de animadores a los que antes les tomaba semanas en hacer una sola animación de 24 fotogramas. Software como *Photoshop* tiene herramientas que facilitan el manejo para realizar composiciones, estas herramientas suelen recortar objetos creando máscaras que se pueden modificar dentro de la composición conforme se desea el resultado. Sin embargo, aún no hay procesos completamente automáticos que puedan competir con la mano del artista en rotoscopia, pues es el estilo del artista el que marca la diferencia de otros y hoy en día es una profesión con gran demanda dentro de los estudios de efectos.

Esta técnica se utilizó en diversas películas de *The Walt Disney Company* como: *Blanca Nieves y los siete enanos* (1937), de William Cottrell, David Hand, Wilfred Jackson, Larry Morey, Perce Pearce y Ben Sharpsteen; *La sirenita* (1989), de Ron Clements y John Musker; *La bella y la bestia* (1991), de Gary Trousdale y Kirk Wise; *Aladdin* (1992), de John Musker y Ron Clements; y *Atlantis: el imperio perdido* (2001), de Gary Trousdale y Kirk Wise; entre otras. También hay películas que se realizaron por completo con esta técnica, como: *Yellow Submarine* (1968), de George Dunning; *El señor de los anillos* (1978), de Ralph Bakshi; *Heavy Metal* (1981), de Gerald Potterton; *Tron* (1982), de Steven Lisberger; *Waking Life* (2001), de Richard Linklater; *A Scanner Darkly* (2006), de Richard Linklater; y *Vals con Bashir* (2008), de Ari Folman (Sifuentes, 2016)

Filmación de cortometraje en live action

Un cortometraje llega a ser una pieza única en el mundo de los audiovisuales, pues diferentes personas que se involucran en la creación de algún filme le dan vida a su manera y su impacto llega a depender por cómo se realizó y por cómo influye en sus espectadores, es por eso que cada fase es importante en el proceso de su creación. La idea de realizar este cortometraje surge a través de la curiosidad de saber a fondo el proceso de elaboración de un cortometraje en rotoscopia digital.

La historia se titula "*Rocío de flores*", y nace de los diferentes acontecimientos que se han presentado a algunas personas en forma de tormentas, pues al paso del tiempo mucha gente suele creer que esos obstáculos son malos cuando en realidad la mayoría no ve o que tiene a su alrededor, es por eso que deberían arriesgarse y tomarlas como oportunidades para hacer cosas nuevas y aprender de ellas. Este cortometraje relata la historia de una chica que desea tener suerte en un juego típico de amor, y al percatarse de que con cada pétalo que arranca con la frase "me quiere" todo le sale mal en lugar de irle bien en lo que supone debería ser algo bueno y para ella lo interpreta como mala suerte, así que prefiere darse por vencida sin darse cuenta de todo lo que tiene a su alrededor. El guion literario de esta historia se presenta en la figura 1.

EXT. CAMPO - DÍA

Yess está sentada sobre una piedra observando una flor. Después de unos segundos decide arrancarla. La huele y comienza a arrancar pétalo a pétalo.

YESS
Me quiere...

Y justo cuando termina de arrancar el pétalo, suena una parvada y le cae excremento de un ave sobre su hombro.

YESS
(CON DISGUSTO Y TRATANDO DE LIMPIARSE)

Aaagh ¡qué asco!

De nuevo regresa a la flor y arranca otro pétalo.

YESS
No me quiere...

Me quiere...

Y mientras arranca el último pétalo el cielo se empieza a nublar y en segundos comienza a llover.

YESS
(MALHUMORADA)

¡Ay, no puede ser!

Enfadada se levanta y cesa la lluvia. Yess mira la flor y con desprecio la arroja hacia atrás.

VOZ DE CHICA
¡AAAAUUUCH!

Yess se sorprende al escuchar la voz, por lo que apenas gira lentamente con la cabeza baja.

YESS
Lo siento...

Justo cuando alzó la cara no termina la frase, pues sus miradas se cruzaron haciendo una conexión. Se sonrien, se acercan y se van.

Figura 1. Guion literario.

Después, se hace una tabla de contenido para el desglose del guion y así dar un formato legible para su fácil entendimiento a la hora de grabar y editar, pues éste ayuda a verificar que los elementos importantes estén dentro del filme. En base al guion literario se elabora un storyboard, el cual consiste en dibujos a cuadros con las tomas más importantes del corto, sin dejar a un lado la narración de la historia. Dentro del storyboard, algunos cuadros contienen información específica de lo que la toma debe presentar, por ejemplo, el movimiento de la cámara, algunas acciones de los personajes y/o los efectos visuales que se agregarán en la postproducción.

El proceso de grabación es una experiencia muy importante en el proceso de producción, pues implica un grado de responsabilidad fuerte como tener en cuenta la disponibilidad y disposición del equipo de trabajo. Antes de empezar a grabar se ensaya y se resuelven dudas pues las personas involucradas en este proyecto no son expertas en realizar un filme, es así que con anticipación se explican los puntos más importantes que se hacen a la hora de grabar y se recomienda repasar el guion en casa, posteriormente se acuerda un día de grabación y finalmente se lleva a todo el equipo a la locación preestablecida que es en el municipio de Epazoyucan, Hidalgo, pues tiene la característica de ser un lugar bastante tranquilo y es adecuado para las tomas que se quieren realizar. es importante tener presente una paleta de colores para intensificar el significado de una historia, por lo que en este caso el personaje principal usa un vestido negro que contrasta con sus flores rosas y moradas, pues la intención es que el personaje se vea un poco nostálgico pero a su vez delicado y a su vez quien la va a complementar en la historia es la otra chica con su vestido azul, pues el color azul se asocia con la tranquilidad y confianza, además de ser un color vibrante en escena pues dentro de la historia debe ser algo que llame la atención del personaje principal y también al espectador. Asimismo, el *prop* principal en escena es una flor blanca, siendo un color que representa neutralidad e inocencia.

Para el rodaje se usó un teléfono celular con HDR para obtener una calidad de imagen alta y un rebotador de la luz en las actrices, ya que al ser tomas en el exterior su puede tomar como luz principal el Sol. Al momento de grabar se hacen varias veces las tomas, no solo para tener suficiente material a elegir en la postproducción, sino que se realizan más tomas según los diferentes planos que se establecieron en el storyboard, por lo que se deben considerar algunos aspectos como: los errores que pueden cometer los personajes, la luz natural, el clima, la carga de la batería, accidentes con la utilería y/o vestuario, etc. En la Figura 2 se observan algunos momentos de la filmación.



Figura 2. Proceso de grabación.

Al término de cada grabación se verifica que las tomas salgan de acuerdo con el guion y el storyboard, pues sin una organización apropiada pueden surgir varios inconvenientes como por ejemplo el no grabar todos los encuadres que se requieren para la edición, lo que causaría errores temporales dentro de la composición del filme. El tipo de planos, movimientos y angulaciones de cámara son importantes para narrar una historia, es por eso que se respeta lo que aparece en el storyboard, pues en él se encuentran especificadas cómo se harán las tomas.

La parte de postproducción del cortometraje se hizo en el programa de *Adobe Premier Pro*. Es recomendable guardar todo el material y el archivo del programa en una sola carpeta. Después de encontrar y elegir el material que se utilizará, se empieza a arrastrar a la línea de tiempo para su edición, por lo que es importante mostrar diferentes herramientas básicas para editar, una de ellas es la herramienta *Cuchilla*, que sirve para cortar la duración del video. Para después seleccionar el pedazo de material que no se usará y con la tecla de suprimir borrar. Una vez terminada la edición es importante verificar que la regla de tiempo se ubique en el último frame del proyecto, pues esa línea indica al programa hasta dónde tiene que renderizar. Finalmente, se procede a exportar el proyecto.

Rotoscopia digital

La elaboración de una rotoscopia es un trabajo que requiere paciencia al realizar cuadro a cuadro dibujos diferentes, es una experiencia que demanda toda la energía y disposición del ilustrador/animador. Para dar inicio al proceso de rotoscopia es recomendable crear una carpeta que contenga el video del cortometraje en *live action*, con la intención de tener un espacio de trabajo organizado y para evitar fallas del software. Una vez abierto el programa de *Photoshop*, en la barra de menú del lado superior se encuentra *Archivo*, en el cual se selecciona *Importar* seguido de *Cuadros de video a capas*, y con esto se abre la carpeta de los archivos para así poder seleccionar el video. Al terminar la exportación automáticamente se crean las capas del video, y dependiendo de la duración y los parámetros que se dieron, será el número de capas hechas por *Photoshop*. Para este cortometraje se crearon alrededor de 480 capas, las cuales se van a ir trabajando una por una para su rotoscopia.

Para empezar a ilustrar cada frame, lo conveniente es crear un grupo por cada capa/frame y en él se ilustrarán diferentes subcapas para la escena. Esto permite modificar cada cosa sin hacer cambios en toda la ilustración. Cada capa/frame tendrá su propio grupo, por lo que se tiene que hacer lo siguiente: ir a la línea de tiempo, seleccionar el frame en el que se va a trabajar, ir a las capas que estén nombradas con el mismo número de cuadro en la línea del tiempo, crear su propio grupo arriba de la imagen original, verificar que no estén visibles otras capas ajenas a la que se va a ilustrar y comenzar la rotoscopia. De lo contrario, si se trabaja toda la rotoscopia en un mismo cuadro se encimarían todas las capas y no habría ninguna animación. Al quedar la imagen de referencia debajo del grupo donde se hará la composición, permite trabajar por opacidad y con diferentes herramientas que contiene el programa. Una de esas herramientas que se puede utilizar para la elaboración de una ilustración es la de Selección rápida, la cual puede servir para poder rellenar rápidamente un objeto sin la necesidad de colorear todo a mano y poder agregar alguna textura si se desea. Al finalizar el cuadro de rotoscopia se duplica el grupo y para moverlo en el siguiente cuadro de animación se tiene que seleccionar en la línea de tiempo y verificar que sólo esté visible la capa duplicada a rotoscopiar. Por último, se arrastra hasta donde se encuentra la capa a trabajar.

Una de las formas para rotoscopiar digitalmente es ilustrar cada elemento que vaya a tener algún cambio a lo largo de la escena en diferentes capas, ya que una vez finalizada la escena ilustrada se puede duplicar el grupo y en el siguiente frame se podrán modificar esas subcapas por separado. Para ello se debe tener en cuenta movimiento clave del personaje, como se muestra en la Figura 3. Ahí se encuentra el personaje en una posición de *arrow*, en la cual sus brazos se encuentran extendidos formando una flecha. Esta posición es clave para poder animar sus movimientos sin tener que volver a dibujar cada parte del esqueleto, ya que en esa posición se puede transformar,

escalar y/o mover cada subcapa que se ilustró. A través de la opacidad se pueden modificar esos elementos para obtener una mejor visibilidad de la imagen que se va a rotoscopiar y al finalizar cada cuadro es importante verificar que la ilustración final sea la que queremos presentar para poder combinar cada grupo de la escena animada.

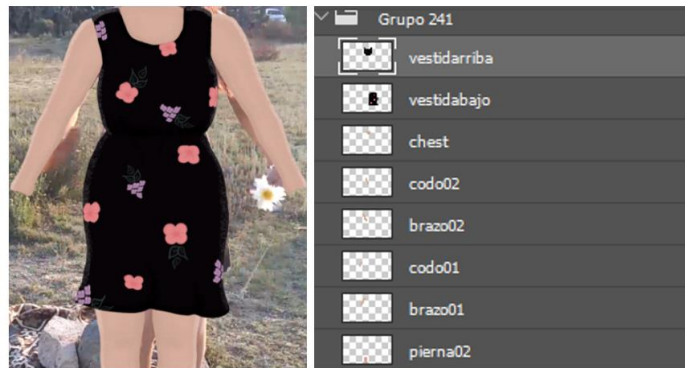


Figura 3. Posición clave para animar.

Enfocar un objeto o personaje suele ser algo representativo e importante dentro de una escena y para esto *Photoshop* permite desenfocar los elementos de una escena que se deseen mediante la herramienta de *Desenfoque gaussiano*. Es importante que por cada frame en la animación su grupo/capa final sea visible con relación a ese frame, pues si existiera otra capa visible dentro del frame se encimarían las capas y no se visualizaría correctamente. Al finalizar la rotoscopia se procede a exportar todo el contenido. Después, se realiza la edición final que conlleva la creación de efectos visuales y de sonido, corrección de color, grabación de voz etc. Por lo tanto, el proceso de postproducción del cortometraje se realiza mediante el programa de *Premier Pro*. Por ejemplo, para el efecto de acariciar la flor se utilizó una rosa seca y unos pedazos de palos secos para el efecto de arrancarla. Asimismo, se grabó la lluvia de manera directa para obtener ese sonido dentro de la escena al igual que el sonido del ambiente para el sonido de fondo. Una vez terminada la edición del video y audio se ha concluido con el cortometraje basado en rotoscopia. En la Figura 4 se presenta una comparación entre el corto en live action y el corto en rotoscopia.



Figura 4. Comparación entre live action y rotoscopia.

Conclusiones

El proyecto muestra los pasos para elaborar un cortometraje con la técnica de rotoscopia digital, teniendo como base un filme en live action previamente grabado y editado. La rotoscopia consiste en reemplazar los fotogramas de una filmación real por dibujos calcados sobre cada fotograma. Así se transmite al dibujo la naturalidad y secuencialidad de movimientos, expresiones, luces, sombras y proporciones propias de la filmación original que sirvió de base para la animación. En total fueron alrededor de 480 los dibujos que se realizaron para completar el cortometraje de manera digital, mediante software como *Photoshop* y *Premier Pro*. Como resultado, se redactó un manual con los pasos detallados que se emplean para la realización de la rotoscopia digital, así como para realizar un cortometraje en live action.

Referencias

Agarwala, Aseem, et al. "Keyframe-based tracking for rotoscoping and animation." *ACM Transactions on Graphics (ToG)*. Vol. 23. No. 3. ACM, 2004.

Bratt, Benjamin. *Rotoscoping*. Routledge, 2012.

Cabarga, L. "The Fleischer story: A history of the Max Fleischer Cartoon Studio in the golden age of film animation 1920 – 1942". Nueva York: *DaCapo Press*. Pág. 10 – 19. 1988

Mérida, S. "Rotoscopia y captura de movimiento. Una aproximación general a través de sus técnicas y procesos en la postproducción". 2014

Sifuentes F. "Siete películas que utilizan la técnica de rotoscopia", *Arte Indie*, consultado por Internet el 01 de septiembre de 2019. Dirección de Internet <http://www.arteindie.com/cine/siete-peliculas-tecnica-rotoscopia/>.

Walden, Kim. "Double Take: Rotoscoping and the processing of performance." *Refractory: a journal of entertainment media* (2008).

Notas Biográficas

El **Dr. Yair Félix Olvera Mejía** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Comunicaciones y Electrónica en el *Instituto Politécnico Nacional*, México. Sus principales áreas de investigación son: sistemas de información y multimedia.

El **Mtro. Luis David Echenique Lima** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Maestría en Animación y Postproducción Digital en la escuela *3DMX*, México. Sus principales áreas de investigación son: postproducción digital y animación 3D.

El **Ing. Javier Elías Barrón López** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Pachuca, México. Sus principales áreas de investigación son: entornos virtuales y programación de videojuegos.

La **Ing. Ingrid Fernández Islas** es egresada de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Sus principales áreas de investigación son: Cinematografía y animación 2D.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ESTABULADA DE LECHE FLUIDA EN AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES

Dr. José Miguel Omaña Silvestre¹, Dr. Juan Manuel Quintero Ramírez²

Resumen— El presente trabajo analiza la rentabilidad y competitividad de la producción de leche fluida en el Estado de Aguascalientes. La metodología utilizada es la Matriz de Análisis de Política y la determinación del ingreso y la ganancia de los establos. Se encontró que en términos generales la producción de leche fluida estabulada es rentable, a pesar de los bajos precios al productor de leche. De los tres estratos identificados en la producción, los productores que tienen más de 600 cabezas resultan ser los más rentables y competitivos. Además, se calculó la importancia económica que tiene la actividad lechera dentro del sector pecuario, por la derrama económica que hace la actividad hacia otros sectores de la producción por la compra de insumos, maquinaria y combustibles, así como por el valor agregado generado al interior del propio sector para la remuneración de los factores de la producción, en especial del capital utilizado.

Palabras clave— rentabilidad, política económica, precios y subsidios.

Introducción

En el 2015 la producción mundial de leche estuvo determinada por los países miembros de la Unión Europea que produjeron el 59% del total producido, Estados Unidos de América aportó el 32.9% de la leche en tanto que la aportación de Nueva Zelanda fue del 7.5%, (USDA, United States Department of Agriculture FAS, 2016), dichos países tienen el control de los precios de la leche en polvo a nivel internacional y con ello el poder de distorsionar el mercado internacional de este producto (SE, 2012).

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. Ésta contribuye considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico (FAO B., 2015).

En México la producción de leche es muy heterogénea debido a la variedad de sus climas, características geográficas (altura, relieve, suelo, precipitaciones), tecnología en la producción, situación socioeconómica, políticas gubernamentales, tradiciones y costumbres de las poblaciones.

En cuanto al comercio internacional, México es el principal país importador de leche en polvo, para el periodo 2002 al 2010 la cantidad importada de leche en polvo fue de 1,334 miles de toneladas representando el 21.3% de las importaciones mundiales, seguido por Indonesia y Filipinas con el 20.8% y 14.2% respectivamente acumulando entre estos el 56.3%, lo que representa la mayor parte de las importaciones de leche en polvo (SE, 2012).

Aguascalientes es uno de los principales Estados productores de leche dentro del país, ocupando el número 11 de las 32 entidades federativas con un volumen de producción en 2015 de 394,956 miles de litros de leche fluida (SIACON, 2016), de ahí su importancia para las redes ganaderas de la macro región del Bajío.

De acuerdo con lo anterior es importante analizar la rentabilidad y competitividad de la producción de leche fluida en un sistema de producción estabulado en el estado de Aguascalientes, utilizando la metodología de análisis privado de la Matriz de Análisis de Política (MAP), la cual permitirá determinar entre otras cosas, si esta producción está siendo distorsionada por los efectos de la política aplicada en el sector pecuario considerando la situación tecnológica y tamaño de los establos productores.

Descripción del Método

La Matriz de Análisis de Política (MAP) que es un modelo de equilibrio parcial, permite identificar la problemática de los sistemas de producción, los principales aspectos que se analizan son la rentabilidad y competitivas a en cada uno de los establos a precios privados, la ventaja comparativa a precios económicos (Lara Covarrubias, 2001); además de cómo son los efectos de las políticas implementadas por el gobierno en el sector analizado, en este caso el lechero, en un esquema de libre comercio.

En la MAP se determina la ganancia como la diferencia entre ingresos y costos de producción.

$$G = \sum P_i X_i - \left[\sum P_j Y_j + \sum P_k Z_k \right]$$

¹ El Dr. José Miguel Omaña Silvestre es Profesor Investigador Adjunto del Posgrado en Economía del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México miguelom@colpos.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Juan Manuel Quintero Ramírez en Cátedra del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) juan.quintero@conacyt.mx

Donde la ganancia por venta de leche es:

P_i = precio de la leche;

X_i = cantidad de leche producida;

P_j = costo de los insumos comerciables e indirectamente comerciables;

Y_j = cantidad de insumos comerciables e indirectamente comerciables utilizados en el establo;

P_k = precio de los factores internos;

Z_k = cantidad de factores internos aplicados.

La rentabilidad privada o ganancia privada es la diferencia entre ingresos y costos; es decir, la ganancia se define como la diferencia entre los ingresos totales de ventas (o por unidad) y los costos de mercado de los insumos comerciables y factores internos. Tanto ingresos como costos se trabajan previamente, multiplicando los coeficientes técnicos por sus respectivos precios privados. El cálculo de la rentabilidad privada muestra la competitividad del sistema de producción, dadas las tecnologías actuales y los precios del producto y los factores que están imperando en ese momento en el mercado, así como las transferencias o impuestos generados por medidas de política económica.

La competitividad o ganancias privadas se cuantifican a través del indicador conocido como *Relación de Costo Privado* (RCP), que es el cociente de dividir el costo de los factores internos de la producción entre el valor agregado, ambos valorados a precios de mercado. Si la RCP es menor a uno o igual a la unidad, el productor es competitivo. Si la RCP es menor a la unidad, el productor está recibiendo ganancias extraordinarias, dado que después de remunerar a los factores de la producción, tanto propios como contratados, queda un residuo en el valor agregado que es la retribución a la gestión del productor. Si la RCP es igual a la unidad, no se generan ganancias extraordinarias, el productor solo paga los factores de la producción, incluyendo su mano de obra y capital.

Relación del costo privado.

$$RCP = \frac{\text{Costo factores internos}}{(\text{Valor Agregado})}$$

Valor agregado a precios privados. $VAP = (A - B) = \text{Ingreso} - \text{Insumos comerciables}$

Dentro de los costos de producción se contempla la depreciación de activos fijos la cual se hizo de acuerdo con la ley del ISR (Cámara de Diputados Del H. Congreso de la Unión, 2015). El ingreso que se calculó multiplicando la cantidad de bienes vendidos por el precio que tiene cada bien. (Dominick, 2009).

El trabajo se realizó en el Estado de Aguascalientes México, ubicado en la macro región del bajo que incluye municipios de los Estados de Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, Querétaro, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí y Michoacán, y es la principal zona productora de leche (SIACON, 2016).

Se hicieron 10 entrevistas a establos lecheros mediante un muestreo dirigido con informantes clave que permitieron el acceso de su información financiera y contable, los cuales se estratificaron en chicos, medianos y grandes de acuerdo al número de vacas que conformaban el hato. Para establos pequeños se tomó de 0-200 cabezas de vacas, para medianos de 201 – 600 y para los grandes 601 vacas en adelante.

Con las encuestas se obtuvo el número de vacas que hay en el hato, la etapa de producción en que se encuentra cada una, el rendimiento promedio de leche obtenido en cada etapa, el precio de venta del litro de leche. También se obtuvo la información de gastos de alimentación, control de las enfermedades, infraestructura y equipo, vehículos, determinando con esto el grado de tecnificación de cada establo.

El análisis de la información se hizo a precios privados que son los precios de mercado que paga el productor de leche por la compra de insumos en las tiendas, farmacias y comercios agropecuarios nacionales donde los adquiere, así como el pago de los factores internos de producción (mano de obra, tierra y capital) que utiliza y los precios que recibe por la venta de sus productos.

La información se clasificó en insumos comerciables que son bienes que se pueden adquirir tanto en el mercado nacional como el internacional; por ejemplo, medicamentos, alimentos pie de cría, maquinaria, diésel y demás, e insumos indirectamente comerciables son aquellos bienes que complementan un insumo comerciable, pero no se comercializa en el mercado internacional como lo son partes de tractores, implementos, partes refaccionarias los cuales son fabricados internamente y adaptados al proceso de producción. De igual forma, los factores internos son los factores de la producción utilizados como se indicó anteriormente.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

Ingresos, costos y ganancias

El principal ingreso de los establos es la venta de leche fluida representando en promedio el 96% del ingreso, el precio de litro de leche al productor es de \$5.70 promedio en comparación del precio del litro de leche al consumidor final que oscila los \$15.6 por litro; posteriormente, la venta de vacas y de becerros representando el 3% y 1% respectivamente del ingreso total por actividades secundarias.

Los ingresos más altos los registran los productores grandes, seguidos por el medianos y en última instancia los pequeños; esto explicado por el nivel de operación de los mismos, los ingresos mínimos van de los 4.9 millones de pesos (mdp) para productores pequeños hasta los 226.3 mdp para productores grandes.

Los principales costos que presentan los establos son los insumos comerciables que en promedio representan el 50.1% del costo total, donde el costo de alimentación y del combustible representan el 40% y 7.1% respectivamente del costo total. Los insumos indirectamente comerciables representan en promedio el 39.1% de los costos totales, donde los más importantes son el costo de los vehículos y el agotamiento del ganado con 19.5% y 15.5% respectivamente.

En cuanto a las ganancias todos los establos resultan rentables ya que todos los ingresos totales son mayores a los costos totales a pesar del bajo precio del litro de leche pagado a los productores, siendo la ganancia más baja en los establos de menor tamaño que va desde \$1,081,166.68 y la más alta de \$125,160,098.28 en los establos más grandes por el volumen de litros que produce cada uno, como se puede observar en la Figura 1, los niveles de ganancia en promedio de los 10 establos.

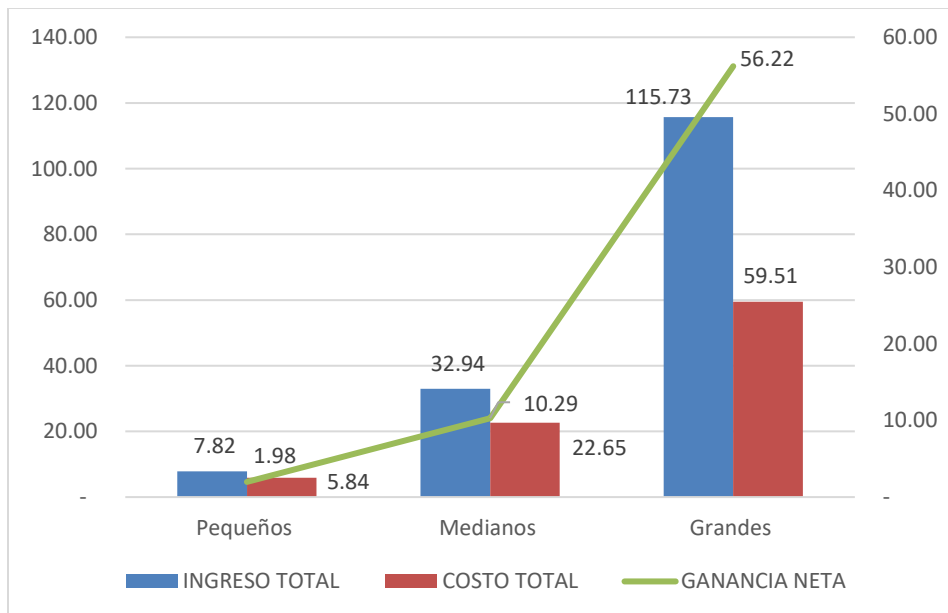


Figura 1. Costos, Ingresos y Ganancias de la producción de leche estabulada en Aguascalientes

En cuanto a los costos de producción por estrato, los costos más altos se registran en los estratos de producción grandes, con 59.505 millones, 10 veces más grandes que los estratos pequeños; sin embargo, en cuanto a la distribución de los mismos está ligeramente diferente, el pago de los insumos comerciables se destina alrededor del 50% de los costos, siendo el costo de la alimentación el rubro más importante, seguido del pago de combustibles.

El otro rubro importante es el pago de los insumos indirectamente comerciables destinados al pago del agotamiento del hato, vehículos e instalaciones, donde para los estratos pequeños, el pago de la depreciación de los vehículos representa un gasto importante, con 22.7%, en los tres estratos el agotamiento del hato representa alrededor del 15%.

Finalmente, el pago de Factores Internos representa alrededor del 10% del costo total para los tres estratos, siendo en el de productores grandes (11.5%), un gasto más elevado en comparación con los del estrato pequeño y medianos

	Pequeños		Mediano		Grande	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
A. INSUMOS COMERCIALES	2,657,628	46.10%	12,087,964	54.37%	31,600,417	51.10%
Alimentación	1,899,398	32.58%	9,918,830	44.80%	28,042,443	44.97%

Enfermedades	34,121	0.68%	205,682	0.87%	511,629	0.83%
Vacunas	32,926	0.63%	73,185	0.33%	204,578	0.30%
Materiales diversos	37,784	0.68%	169,506	0.77%	516,746	0.83%
Combustibles	601,040	10.55%	1,468,605	6.57%	1,598,748	2.93%
Reproducción	52,359	0.98%	252,157	1.07%	726,272	1.10%
B. FACTORES INTERNOS	609,250	10.55%	2,429,221	10.33%	5,678,493	11.47%
Mano de obra	490,450	8.38%	2,095,221	8.90%	5,088,893	10.23%
Cuota de agua	33,900	0.68%	196,000	0.87%	372,000	0.77%
Electricidad	84,900	1.58%	138,000	0.60%	217,600	0.43%
C. INS. IND. COMERCIALES	2,572,294	43.33%	8,137,676	35.30%	22,227,932	37.47%
Agotamiento del hato	895,929	15.70%	3,436,188	15.27%	9,907,984	15.37%
Vehículos	1,403,442	22.65%	3,966,525	17.00%	9,952,085	17.67%
Instalaciones	272,923	1.58%	734,963	0.60%	2,367,864	0.43%
COSTO TOTAL	5,839,172	100%	22,654,861	100%	59,506,843	100%

Cuadro 1. Costos de producción y su estructura porcentual de leche estabulada en Aguascalientes, pesos

Valor agregado y consumo intermedio

El consumo intermedio que es la derrama económica que genera la producción de leche fluida hacia los demás sectores de la producción por la compra de los insumos, es de vital importancia ya que representa en promedio el 61.7% del total del ingreso, este se utiliza para el pago de los insumos comerciables que representa en promedio el 55.5% del ingreso generado, así como para el pago de los insumos indirectamente comerciables con el 43.5%; el 1% restante sirve para el pago de la electricidad.

De acuerdo con la Figura 2, el estrato que genera un mayor consumo intermedio es el grande, el cual está influido por el pago de los insumos comerciables, que como se muestra en el Cuadro 1, es básicamente por el gasto en la alimentación del ganado y el pago de combustibles en términos absolutos. Para los estratos medianos y pequeños la derrama económica que genera el consumo intermedio es proporcionalmente mayor que el valor agregado que le genera la actividad. En cuanto al valor agregado, el estrato grande es quien genera un mayor valor agregado.

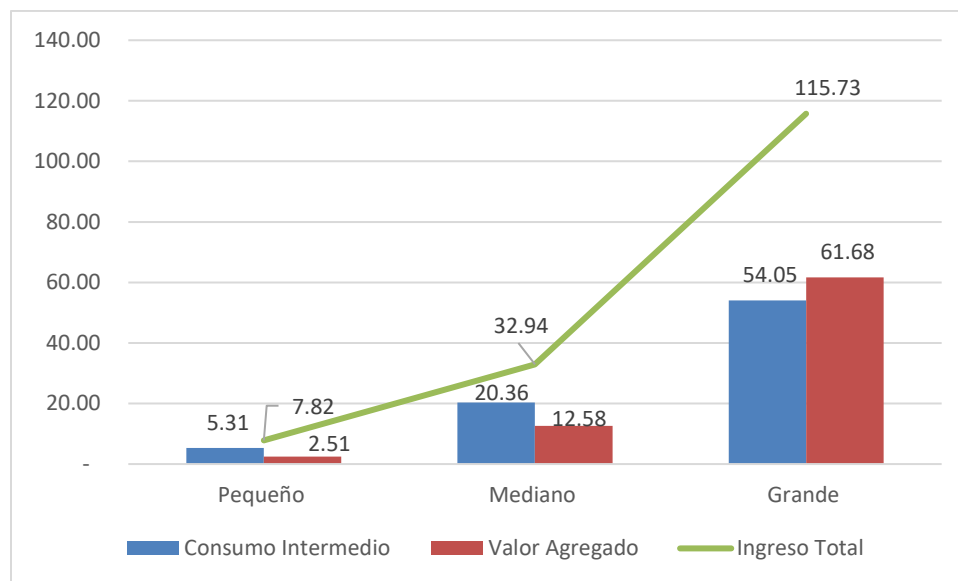


Figura 2. Distribución del Ingreso en sus componentes Consumo Intermedio y Valor Agregado de la producción de leche estabulada en Aguascalientes por estratos de producción (millones de pesos).

El Cuadro 2, muestra los montos generado de consumo intermedio por tipo de establo, siendo el de mayor importancia el generado en los establos grandes, esto por el efecto escala que tiene la producción de leche.

El valor agregado que generan los establos por el proceso de producción de leche fluida en promedio es de \$23,281,384 aproximadamente el 38.3% del ingreso total, este valor sirve para remunerar a los factores de la producción -capital, mano de obra y tierra-; al considerar el tamaño de establo, el mayor valor agregado se genera en los establos grandes con un promedio de \$61.7 mdp, en tanto que el pequeño es de apenas \$2.8 mdp (Cuadro 2). Al expresar esta remuneración como una proporción del costo total de producción se puede considerar que por cada peso invertido genera una remuneración o ganancia promedio de 34% 46% y 78% para los establos pequeños, medianos y grandes respectivamente, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

	Estructura de Ingresos	Tamaño del establo		
		Pequeño	Mediano	Grande
	Ingreso Total (a+b)	7,823,382	32,940,399	115,729,058
a)	Consumo Intermedio:	5,314,822	20,363,399	54,045,949
	Insumos Comerciables	2,657,628	12,087,964	31,600,417
	Electricidad	84,900	138,000	217,600
	Insumos Indirectamente Comerciables	2,572,294	8,37,676	22,227,932
b)	Valor Agregado Neto	2,508,560	12,576,759	61,683,109
	Mano de Obra	490,450	2,095,221	5,088,893
	Agua	33,900	196,000	372,000
	Remuneración al Capital			
	Absoluta	1,984,210	10,285,538	56,222,216
	Relativa 1/ (%)	34	46	78

Cuadro 2. Resumen de estructura de ingresos a precios privados (pesos).

Relación de costo privado

La Relación de Costo Privado (Cuadro 3), mide la competitividad de los establos analizados, en los apartados anteriores se mosto que la producción de leche fluida es una actividad rentable, de importancia económica en la región por la derrama de dinero que hace en la compra de los distintos insumos y por los niveles de valor agregado generados. Sin embargo, es importante medir los niveles de competitividad para cada establo, el indicador muestra que todos los establos son competitivos, pero los que resultan más eficiente son los grandes, ya que el valor de su indicador es de 0.12, y el menos competitivo son los establos pequeños con un valor de 0.18, un punto intermedio son los establos medianos con 0.14; la interpretación de estos valores señalan por ejemplo para el caso de los establos grandes que el costo de los factores internos- mano de obra tierra y capital- representa el 12 por ciento del valor agregado generado, por lo que el restante 88% del valor agregado es utilidad para el productor.

Tamaño del establo	Pequeño	Mediano	Grande
Relaciones de Eficiencia: Relación de Costo Privado	0.18	0.14	0.12

Cuadro 3. Relación de costo privado por tamaño de establo

Conclusiones

Del presente trabajo de investigación se concluye que la producción de leche fluida en un sistema de estabulado en Aguascalientes, Aguascalientes, México, es rentable a pesar de los bajos precios al productor que se tienen.

Así mismo las ganancias como el valor agregado son mayores conforme más grande y más tecnificado es el establo y en general el sistema de producción en estabulado, permite el pago de los insumos como de los factores internos; de esta manera, con los establos de grandes extensiones, mayor son las ganancias y mayor la remuneración al capital.

El gasto en insumos directamente comerciables representa la mayor parte del consumo del ingreso a todos los niveles, siendo el gasto más fuerte el de los alimentos como lo es el silo de maíz y el grano de maíz (rolado o quebrado). Otro gasto en donde más se consume el ingreso, lo son los combustibles utilizados en el sistema de producción.

La relación de costos privados que muestran la eficiencia entre los tres tamaños de establos, señala que todos los niveles de producción son competitivos, pero donde se registra el mayor nivel de competitividad en los establos grandes.

Recomendaciones

De los resultados de este trabajo, es recomendable establecer políticas de apoyo a los pequeños productores (menor a 200 cabezas), sobre todo en la parte de combustibles y apoyo a la alimentación de sus hatos; que, aunque resultaron rentable y competitivos dado los bajos precios que reciben por el producto, se recomienda establecer políticas de este tipo.

Se recomienda incentivar la producción de leche en México, puesto que somos deficitarios y se cuenta con los sistemas de producción adecuados para la producción, ya que son eficientes en el uso de los insumos y recursos. Aprovechar los efectos de política que están en pro de la producción.

Además de lo anterior a invertir en mayor infraestructura y tecnología ya que por las condiciones de producción las ganancias permiten el pago de los factores de producción y pagan una tasa de retorno al capital, aunado a esto se incentiva a la creación de nuevas fuentes de empleo remuneradas, abatiendo la tasa de desempleo y aumentando la seguridad alimentaria del país.

Referencias

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. "Ley del Impuesto Sobre La Renta. LISR". México: Diario Oficial de la Federación de fecha 18 de noviembre del 2015.

Dominick, S. "Microeconomía" (4 ed.). Traducida por H. Villagómez Velázquez. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2009.

FAO B. "Food and Agriculture Organization of the United Nations". Adquirido de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/composicion-de-la-leche/es/#.VYCI8U1FDIU>. Fecha de consulta: julio, 2015.

Lara Covarrubias, D. "Análisis de la competencia y ventajas Comparativas de los sistemas de producción de leche de bovino en el estado de Jalisco". Texcoco, Edo. México, México: Colegio de Postgraduados. (2001).

Secretaría de Economía (SE). "Análisis del Sector Lácteo en México". Distrito Federal. Elaborado en marzo de 2012.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON). Bases de datos para consulta. 2016.

USDA, United States Department of Agriculture-Foreign Agricultural Service. "Dairy: World Markets and Trade. Foreign Agricultural service". Recuperado el 2016, de <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>.

LA POLÍTICA PÚBLICA QUE DISTINGUE A LOS INDÍGENAS DEL RESTO DE LOS MEXICANOS

Lic. Jessica Ordaz Ángeles¹, Dra. Georgette del Pilar Pavía González²,
Dr. Francisco Javier Chávez Maciel³, M en C. Juan Manuel Ramos Quiroz⁴, Lic. Pedro Tsamaxan Reyes Villasana⁵
y Lic. Yaletzi Ramírez Ventura⁶

Resumen—En este artículo se presentan los antecedentes de la política pública mexicana en materia indígena, con el propósito de comprender el por qué existe una distinción frente a la comunidad indígena en comparación de todos los mexicanos. El reconocimiento del multiculturalismo en la sociedad mexicana ha sido un debate constante ya que se ha considerado que respetar sus tradiciones no contribuye a su progreso y desarrollo. No obstante, en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se consideró como uno de sus ejes transversales la “Igualdad de género, no discriminación e inclusión” que reconoce las desigualdades que prevalecen en la población entre las que incluye al sector de origen étnico. Existe el desafío por reducir las desigualdades existentes y el deseo por colocar al centro de la política pública a aquellas personas que han sido víctimas de discriminación, pobreza y marginación con el propósito de garantizar sus derechos sin distinción alguna.

Palabras clave—indígenas, multiculturalismo, política pública, Plan Nacional de Desarrollo

Introducción

En el presente artículo se expone un recorrido histórico de la política pública indigenista de México desde el periodo del Porfiriato hasta la época actual en donde recientemente el nuevo gobierno mexicano ha mostrado un cierto interés por minimizar las desigualdades que prevalecen hacia los pueblos indígenas, aspecto que se sostiene en uno de los apartados del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

En el siglo pasado la percepción que se tuvo de los indígenas desde una orientación política, es que eran un impedimento para el progreso de la nación, por ende, se implementaron acciones que buscaban que este sector de la población se incorporara a una sociedad moderna para unificar culturalmente a los mexicanos; de ahí que existiera una política pública distinta hacia la cultura indígena.

Reconocer la multiculturalidad que prevalece en el país, ha conllevado un largo proceso de aceptación de las tradiciones y costumbres que poseen los indígenas sin pretender cambiar su identidad; hoy en día la política pública parece tener buenas intenciones para este sector de la población donde se busca reducir la brecha de desigualdad frente a los demás mexicanos y al mismo tiempo se garantice el goce de sus derechos sin atentar contra su cultura de origen étnico.

Desarrollo

Política pública de los indígenas en México

A finales de la época porfirista los indígenas no figuraban dentro de las prioridades del gobierno, dado que se tenía una concepción de que eran un impedimento para el desarrollo del país. Por lo tanto, era necesario acabar con sus raíces étnicas para incorporarse así a la sociedad moderna y de esta forma lograr el cometido de unificar culturalmente a los mexicanos. Algunos políticos e intelectuales del porfiriato como Andrés Molina Enríquez y

¹ Lic. Jessica Ordaz Ángeles estudiante del programa de posgrado MAGDE, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional correo electrónico: jordaza1700@alumno.ipn.mx

² Dra. Georgette del Pilar Pavía González Profesora y Coordinadora de la especialidad EGIE, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional correo electrónico: gpaviag@ipn.mx

³ Dr. Francisco Javier Chávez Maciel Profesor e investigador de tiempo completo, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional correo electrónico: fchavezm@ipn.mx

⁴ M en C. Juan Manuel Ramos Quiroz Coordinador del programa de posgrado MAGDE, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional correo electrónico: jramosq@ipn.mx

⁵ Lic. Pedro Tsamaxan Reyes Villasana estudiante del programa de posgrado MAGDE, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional

⁶ Lic. Yaletzi Ramírez Ventura Estudiante del programa de posgrado MAGDE, ESCA Sto. Tomás, Instituto Politécnico Nacional correo electrónico: yalermz19@gmail.com

Manuel Gamio, apoyaban el pensamiento de que “el mestizaje” era una buena estrategia para reducir la brecha de los pueblos indígenas con la población (Stavenhagen, s/f).

Manuel Gamio en el interior de su documento *Forjando Patria* enfatiza en desarrollar una política pública en beneficio de los indígenas y enfatiza su apoyo al mestizaje: “fusión de razas, convergencia y fusión de manifestaciones culturales, unificación lingüística y equilibrio económico de los elementos sociales [...] deben caracterizar a la población mexicana, para que este constituya y encarne una Patria poderosa y una nacionalidad coherente y definida” (citado por Stavenhagen, s/f, p.25). Es en el cierre del siglo XIX cuando se comienza a pensar en una educación para los niños indígenas de tal forma que permitiera su integración a la sociedad dominante. Este hecho es el detonante para que en el siglo XX se iniciara el desarrollo de una política pública indigenista (Stavenhagen, s/f). Algunas de las primeras acciones que se realizaron en esta categoría fueron:

- Creación del Departamento de Educación y Cultura para la Raza Indígena
- Instauración de escuelas rurales en toda la república
- Creación del Departamento de Escuelas Rurales de Incorporación Cultural Indígena
- Se implementan “las misiones” (escuelas rurales ambulantes)

A pesar de ser que las misiones habían sido una buena iniciativa no se logró una mejoría en las condiciones de vida de los indígenas y en lo que respecta a los departamentos que apoyaban la educación indígena no contaban con el suficiente presupuesto para prosperar los proyectos.

Más tarde, en 1925 el subsecretario de Educación Moisés Sáenz impulsó nuevamente la escuela rural bajo una orientación distinta, como *el centro de la comunidad* en los pueblos indígenas en el cual se aprendería a trabajar y a vivir. De acuerdo con Stavenhagen (s/f, p. 28) este hecho fue “el primer intento del Estado nacional de construir una educación propiamente para los indígenas mexicanos” que permitiera la integración de la población indígena en la nación.

Posteriormente, se dio lugar a La Casa del Estudiante Indígena que años más fue sustituida por los internados indígenas a nivel nacional; que más allá de tener una proyección de educar se pretendía que esta comunidad adoptara la vida moderna y dejar atrás sus costumbres tradicionalistas. En el periodo del presidente Cárdenas, se creó el Departamento Autónomo de Asuntos Indígenas (DAAI) cuyos fines del gobierno reforzaban la tendencia por el no reconocimiento de los indígenas como grupo étnico y ver los problemas particulares de este grupo social de manera unificada a la población mexicana.

Según Stavenhagen (s/f) la población indígena en la década de los treinta representaba una quinta parte del país, la cual se caracterizaba por vivir en zonas apartadas y tener un estado precario que subsistía por medio de la agricultura. Por esta razón, se les daba importancia a tres temas específicos para el desarrollo e integración de los indígenas: la tierra, la educación y las vías de comunicación. Sin embargo, una de las problemáticas a las que se les tenía que hacer frente era alfabetizar a la población indígena dado que prevalecía en su gran mayoría el monolingüismo y en especial en las mujeres. Escenario que implicaba el desafío de alfabetizar en la lengua indígena y aplicar una política de castellanización dado que es la lengua nacional del país.

La política pública indígena se ha caracterizado por tener de trasfondo aculturizar a las comunidades indígenas para hacerlas partícipes en los ámbitos de tipo económico, social y político, es decir, desplazar sus raíces originarias para que puedan integrarse a la sociedad mexicana. El Estado ha adoptado estas prácticas porque también se ha visto influenciado por convenios internacionales que pretendían la incorporación de los indígenas a la actividad económica y por ende México presentaba la estrategia como un modelo de política progresista.

En lo que respecta al Instituto Nacional Indigenista (INI) la imagen que proyectaba para líderes indigenistas fue la de una dependencia burócrata; situación a la que respondió con fomentar el “indigenismo participativo”. No obstante, este hecho no contribuyó a que los presupuestos incrementaran sino al contrario continuaron hacia la baja. En este mismo sentido, no todo fue desalentador para que a los indígenas se les considerara su opinión y exigir sus demandas dado que México firma el “*Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales*” de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el que se establece que es obligación de los estados consultar a estas comunidades cuando alguna medida que se prevé implementar se considere que pueda ser perjudicial para las mismas.

Para el gobierno de Salinas de Gortari sucede un hecho histórico en el país, en 1992 se reforma el Artículo 4º constitucional:

“La Nación mexicana tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas. La Ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos, costumbres, recursos y formas

específicas de organización social, y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado. En los juicios y procedimientos agrarios en que aquéllos sean parte, se tomarán en cuenta sus prácticas y costumbres jurídicas en los términos que establezca la ley” (DOF, 1992, p.5).

Esto significó el reconocimiento a los pueblos indígenas como originarios de una composición pluricultural de la nación, sin embargo, no hacía mención de los derechos indígenas (Stavenhagen, s/f). Años más tarde este artículo fue derogado.

Para la década de los setenta, se comienzan a conformar grupos organizacionales indígenas independientes derivado a la búsqueda de hacer valer sus derechos humanos (como el derecho a la tierra), de ahí que el gobierno de Chiapas haya organizado un Congreso Indígena para atender las demandas de las comunidades de esta población, originadas por los cambios sociales y económicos de la zona.

No obstante, un suceso que marcó la historia política indígena fue el movimiento armado de 1994 realizado por parte del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) en contra del Tratado de Libre Comercio de América del Norte puesto que entre uno de sus planteamientos era que afectaban los derechos de los pueblos indígenas.

Camino hacia la multiculturalidad mexicana

En el gobierno del presidente Vicente Fox se realiza una reforma al artículo 2° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en donde se establece:

“La Nación Mexicana es única e indivisible. La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas [...] [...] El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico” (Secretaría de Gobernación, s/f, p.1)

Lo anterior reconoció la conformación de una población mexicana multicultural, lo cual deriva a que el Estado se comprometa al desarrollo de una política pública que responda a la diversidad en beneficio de los indígenas. A pesar de ello, persisten opiniones donde se considera que el pretender respetar las costumbres de los pueblos de origen étnico significa no brindarle la oportunidad a su progreso; por otro lado, se considera que el dar derechos especiales a estas comunidades podría tomarse como un acto de discriminación hacia los demás mexicanos.

Según con el autor Stavenhagen (s/f) en los foros internacionales se pone sobre la mesa un “desarrollo con identidad”, es decir, que exista un progreso en el sector de la población indígena sin depender de la economía globalizada (neoliberal). Se requiere atender las necesidades de los indígenas en materia de desarrollo sustentable, el respeto de su cultura y prevalezca la equidad ciudadana sin distinción.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

En el nuevo gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador dentro de su Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) en el Eje transversal 1 “Igualdad de género, no discriminación e inclusión” hace el reconocimiento de las desigualdades que han persistido en el país entre las que hace mención de las de tipo de origen étnico. Se busca la reducción de las mismas y “*sin dejar a nadie atrás*”. Respecto a sus pretensiones de la nueva administración es colocar al centro de la política públicas a los más desfavorecidos:

“Al poner a las personas en el centro de la política pública y destacar los efectos diferenciados en las mujeres, las comunidades indígenas y otros grupos históricamente discriminados, se revela la importancia de que el Gobierno de México impulse el brindar acceso a la justicia a la población en situación de pobreza; garantice la participación democrática de las mujeres y las comunidades indígenas; prevenga la violación de derechos humanos de niñas y mujeres, comunidades indígenas y personas migrantes [...]” (PND, 2019, p.34).

Entre otros aspectos, se tiene considerado brindar apoyos de financiamiento para los negocios de la población indígena, así como también, no se permitirán las desigualdades a ningún sector de la población porque se implementarán acciones para “lograr la igualdad sustantiva, ya sea de nivelación, de inclusión [...]” (PND, 2019, p.34).

El documento puntualiza que la población indígena que se encuentra en el rango de edad entre 30 y 40 años, no es alfabeta. Bajo este escenario el Estado se compromete a garantizar el acceso a una educación de calidad y a todos los servicios públicos en los que también se incluye a los de arte, cultura y deporte.

Para lograr el cometido establecido se establecieron una serie de objetivos, dos de ellos se pueden destacar, el primero es *brindar atención prioritaria a grupos históricamente discriminados mediante acciones que permitan reducir las brechas de desigualdad sociales y territoriales*, cuya estrategia consiste en priorizar los programas sociales de bienestar de las comunidades indígenas y afromexicanas que tienen un alto índice de marginación. El segundo objetivo que se rescata, hace referencia a *garantizar el derecho a la educación laica, gratuita, incluyente, pertinente y de calidad en todos los tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional y para todas las personas*, para el logro de este objetivo se requiere la revisión de planes y programas de estudio del Sistema Educativo Nacional para promover la educación de diferentes áreas en las que incluye también a la indígena.

Comentarios Finales

Conclusiones

Al hacer un recorrido en la historia, se pudo descubrir que en sus inicios los pueblos indígenas no fueron el interés primordial de las autoridades gubernamentales. Este sector de la población se concebía como un impedimento para que el país pudiera progresar y por ende las medidas implantadas tenían el propósito de incorporar a los indígenas a la sociedad moderna para su supuesta “*evolución*” y así dejar atrás la conservación de sus raíces culturales.

La política pública indígena surge a partir de los pensamientos y reflexiones de intelectuales en brindar oportunidades a los indígenas. También, se sugirió la estrategia del “*mestizaje*” como una forma para fusionar a los indígenas a la población mexicana, lo que antes no se podía ver bajo esa mirada dado que estas comunidades parecían no ser dignas del reconocimiento del gobierno.

Desde otra perspectiva, a pesar de que se impulsó la política pública indígena la realidad ha mostrado que los programas de desarrollo para este sector no han sido lo suficientemente contundentes para cubrir sus necesidades. Esto se puede confirmar con los recortes presupuestales destinados a estos proyectos y que finalmente terminan en el fracaso.

Hoy en día con la nueva administración del gobierno de México, reconoce las brechas de desigualdad que hay en la población y por ende es que ha marcado una directriz en el PND 2018-2024; implica colocar al centro de la política pública a los sectores de la población que han sido menos atendidas y que se caracterizan por su situación en marginación, pobreza y exclusión; y es justo en este escenario donde se encuentran las comunidades indígenas. El Estado parece tener muy buenas intenciones por impulsar el desarrollo de los indígenas, sería muy pronto emitir un juicio sobre las acciones implementadas en esta materia por parte del gobierno actual. Sin embargo, lo que sí se puede decir es que, el asumir que los indígenas sean el centro de política pública es un avance significativo que, de acuerdo con la historia política, no hay un antecedente que refleje esa prioridad de atención a estas comunidades.

Referencias

DOF (1992) Reforma al Artículo 4º Recuperado de:

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_122_28ene92_ima.pdf

Excelsior (septiembre,2019) EZLN Recuperado de: <https://www.excelsior.com.mx/topico/ezln>

Gobierno de México (2019) Plan Nacional de Desarrollo Recuperado de:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019

Secretaría de Gobernación (s/f) Derechos de los pueblos y comunidades indígenas. Constitución de los Estados Unidos Mexicanos <http://www.cdi.gob.mx/lenguamaterna/constitucion.pdf>

Stavenhagen, R. (s/f) La política indigenista del Estado mexicano y los pueblos indígenas en el siglo XX (pp.23-48) Recuperado de: https://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/2_La%20politica_indigenista.pdf

INTEGRACIÓN DE LA ESTRATEGIA B-LEARNING AL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE, PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Martha Melizza Ordoñez - Diaz¹, Yaneth Patacón- Parada²,

Resumen—La presente investigación, busca solventar la necesidad de establecer nuevas estrategias pedagógicas mediadas por las TIC, en el área de Agroindustria en estudiantes de sexto grado de la institución San Josemaría Escrivá de Balaguer sede Chía – Colombia. Se enmarca en un enfoque cualitativo, en el marco de la investigación acción orientada a la práctica educativa, bajo el modelo Kemmis. La estrategia pedagógica mediada por TIC fue abordada en dos ambientes, en aula presencial y en aula virtual basados en las temáticas de terminología básica y manipulación de alimentos. Una vez implementada la estrategia B-Learning se puede concluir que, apporto significativamente al fortalecimiento de las competencias básicas en Agroindustria, debido a la incorporación de actividades, recursos y dinámicas, propias para el fortalecimientos de las competencias estipuladas, esto es evidente, ya que, los estudiantes ampliaron su vocabulario, identifican con mayor precisión algunas prácticas higiénicas del manipulador y reconocen una secuencia adecuada para el correcto lavado de manos.

Palabras clave— Estrategia Pedagógica, B-Learning, Agroindustria, Manipulación de Alimentos, Competencia, Tic.

Introducción

La llegada de las Tecnologías de la información y la comunicación - TIC al sector educativo viene enmarcada por una situación de cambios en los modelos educativos, en los usuarios de la formación, en los escenarios donde ocurre el aprendizaje, entre otros, que no pueden ser considerados al margen de los cambios que se desarrollan en la sociedad, relacionados con la innovación tecnológica, con los cambios en las relaciones sociales y con una nueva concepción de las relaciones tecnología- sociedad que determinan las relaciones tecnología-educación. En este contexto Guzmán A. L. (2014) menciona;

Las expectativas en el ámbito educativo, en cuanto a la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, son muy altas debido al potencial que éstas tienen para transformarlos. Estos cambios han llevado a que los responsables de la educación a nivel nacional y los directivos a nivel institucional hayan puesto en marcha diferentes proyectos y planes que guíen a las instituciones educativas en un proceso de integración de las TIC con el fin de enriquecer a la institución en los ámbitos: organizacional, comunicativo, pedagógico y tecnológico (pag.10).

Es por esto que la institución San Josemaría Escrivá de Balaguer sede Samaria, institución de educación oficial del municipio de Chía, Colombia, que atiende a estudiantes de transición, básica primaria y secundaria, le apuesta a un proceso de innovación en el aula, con la integración de una estrategia Blended Learning o B-Learning al proceso de enseñanza – aprendizaje, para el desarrollo de competencias básicas en Agroindustria Alimentaria, para lo cual, se realizó una revisión bibliográfica acerca de esta problemática, para así ofrecer una síntesis de los avances más destacados con relación a la planeación estratégica para la integración de una estrategia B-Learning en el área de Agroindustria alimentaria en la institución educativa, posteriormente se desarrolló el diseño del plan estratégico, la planeación, los participantes y los resultados de la prueba piloto, en la cual se puso a prueba la estrategia B-Learning y por último los resultados de la implementación de este ambiente de aprendizaje.

Descripción del Método

¹ Ing. Martha Melizza Ordoñez Diaz. Magister en Gestión Ambiental. Coordinadora Universidad Manuela Beltrán. Bogota, Colombia, martha.ordonez@umb.edu.co

² Lic. Yaneth Patacon Prada. Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación. Profesora Institución San Josemaría Escrivá de Balaguer, Chia, Colombia. yaneth.patacon@hotmail.com

Enfoque y Diseño de Investigación

La orientación investigativa de este proyecto se basa en el enfoque cualitativo, el cual, tiene como fin, la descripción de características, condiciones, aspectos y cualidades de un fenómeno estudiado, para este caso, el uso de las TIC en la práctica pedagógica en el área de agroindustria. Estableciendo dentro del enfoque cualitativo la descripción como eje principal, es posible alcanzar el objetivo fundamental de esta investigación, que busca describir, analizar y considerar, el fortalecimiento de las competencias básicas en la manipulación de alimentos, mediante el uso de recursos tecnológicos, a partir de la identificación de factores, elementos y circunstancias directamente relacionadas con las experiencias de los estudiantes en su ambiente académico.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso investigativo a nivel cualitativo para esta investigación, permite generar un espacio para interpretar y profundizar sobre ¿Cómo fortalecer las competencias básicas en el área agroindustria alimentaria, específicamente en la manipulación de alimentos, en estudiantes de sexto grado (602) de la institución san Josemaría Escrivá de Balaguer sede Samaria incorporando las herramientas TIC existentes en la institución?

En este sentido, con base a la pregunta orientadora, se propende analizar el uso de las TIC, como herramienta mediadora en el fortalecimiento de las competencias básicas en agroindustria, para lo cual, se establecerán técnicas y etapas que permitan recolectar el compendio de información necesaria para la planeación, ejecución y resultados de la investigación.

El presente proyecto se enmarca en el modelo de investigación acción, la cual es una metodología de investigación orientada a la práctica educativa. Por ende, se hará alusión a la investigación – acción como denominación pedagógica, ya que, se realiza una intervención en la práctica pedagógica en el área de agroindustria alimentaria por medio de una estrategia B-Learning, con la finalidad de describir el fortalecimiento de las competencias en la manipulación de alimentos, sin llegar a una transformación en las estructuras curriculares, sino más bien, en la articulación de herramientas tecnológicas al aula como una variación experimental, que genere cambios en la metodología didáctica de esta área.

Metodología para la etapa de investigación

Teniendo en cuenta el enfoque cualitativo, el diseño de investigación acción como denominación pedagógica, se procede a establecer las fases del proyecto, estas se estructuran a partir del modelo de Kemmis (1989) el cual, es un modelo de investigación acción y se fundamenta en dos ejes: uno estratégico, conformado por la acción y la reflexión; y otro organizativo, por la planificación y la observación, ambos ejes están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica para comprender y resolver la situación de estudio.

En el primer eje denominado estratégico, se establece la primera fase de la investigación, es decir la planificación, en esta se identifica el problema, con el fin de que se plantee una acción estratégica y se justifique la importancia de la investigación en el ámbito educativo; posteriormente se realiza una revisión documental para establecer antecedentes, teorías y políticas, para lograr un análisis que contribuya en la construcción de la pregunta de investigación, determinar la metodología de investigación, el diseño metodológico, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, caracterizar la población y especificar la muestra.

En la segunda fase del proyecto denominada acción, se desarrolla la metodología del proyecto de investigación, la cual consiste en la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de la información, análisis, triangulación y procesamiento de la información, ello permite definir y formular las etapas de intervención con el fin de cumplir con el objetivo del proyecto de investigación.

En el segundo eje denominado organizativo, se desarrolla la tercera fase de investigación denominada observación, para este caso, esta fase está dirigida observar el desarrollo de las competencias básicas en la manipulación de alimentos en los estudiantes de sexto grado, tras la integración de la estrategia B-Learning en el área de agroindustria. En esta etapa se hace un registro de datos e información para su análisis e interpretación, con el fin de reflexionar sobre el alcance del objetivo de la investigación y la pregunta orientadora.

La cuarta fase denominada reflexión, comprende la elaboración del informe final y el posible replanteamiento de la estrategia propuesta para iniciar un nuevo ciclo de este espiral auto reflexivo, esta etapa permite indagar el significado de la realidad respecto al desarrollo de las competencias básicas en Agroindustria, así como el impacto de la implementación de la estrategia B-learning en el aula.

El desarrollo en las cuatro fases investigativas: planificación, acción, observación y reflexión, proporciona los elementos y directrices para poder integrar la estrategia B-Learning al área de agroindustria con estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer Sede Samaria.

Estableciendo claramente los ejes estructurales, se permite evidenciar una ruta de análisis y reflexión, que oriente las actividades investigativas de forma puntual, en este sentido González, N y Otros (2007) afirman: “Esto supone un proceso de reflexión en la acción o una conversación reflexiva con la situación problemática concreta que permitirá crear nuevas realidades, corregir e inventar” (pág. 282).

Para la implementación de la estrategia B-Learning se sigue el tipo de estudios longitudinales, el cual permite evidenciar un seguimiento al objeto o situación de estudio. En este sentido Páramo, P. (2013) expresa;

Con el calificativo de longitudinal se reúne una variada gama de estudios cuya principal característica es el seguimiento de un fenómeno o variable en un lapso de tiempo. Con este tipo de estudios se buscan descripciones del fenómeno de interés, en el que se aprecian sus posibles cambios o evolución, por lo tanto, resulta muy útiles cuando se trate de examinar procesos individuales o de grupos (pág. 57).

En este caso, se realiza el seguimiento antes, durante y después a la etapa de implementación de la estrategia, con el fin de describir, registrar y reflexionar, sobre la importancia del B-learning como herramienta pedagógica en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Análisis y Discusión de Resultados

A continuación, se muestra el análisis y discusión de resultados de la implementación de la estrategia B-Learning para el fortalecimiento de competencias básicas en el área de Agroindustria alimentaria en estudiantes de sexto grado, en la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer Sede Samaria del municipio de Chía, Colombia. El capítulo muestra la descripción de resultados implementando el modelo Kemmis (1989), diseño metodológico seleccionado en el marco en la investigación acción pedagógica, para la aplicación de esta estrategia y del cual, se desarrolló cada una de sus fases (planeación, acción, observación y reflexión). La ejecución de estas fases aportó para el desarrollo de los objetivos propuestos en esta investigación.

Planeación

La estructura curricular del área de Agroindustria está definida por metas de aprendizaje, indicadores de desempeño, ejes temáticos y criterios de evaluación, que apoyan la consecución de unas competencias macro a nivel técnico en los grados superiores (10° y 11°), estas son establecidas por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), quien es la entidad que certifica a los estudiantes en grado once como técnicos en fruver, panadería, lácteos, entre otros procesos agroindustriales.

En este sentido, los estudiantes de grado sexto son la base que provee el recurso humano para incrementar el potencial en este énfasis. Es así como, durante el segundo semestre del año 2017, se evidenciaron bajos resultados de desempeño en algunas temáticas específicas propias del área, razón por la cual, se establece una estrategia para identificar las posibles falencias o vacíos que los estudiantes podrían tener.

Entonces, al iniciar este proceso se utiliza un formato de entrevista semi-estructurada con el fin, de conocer las opiniones de los estudiantes de grado sexto (602) sobre la manipulación de alimentos, es decir, evidenciar algunos conceptos previos de los estudiantes, antes de la implementación de la estrategia B-learning, frente a lo cual, se puede referenciar como respuesta frecuente, que la manipulación de alimentos sirve para prevenir bacterias y/o enfermedades y evitar la contaminación de los alimentos, de la misma manera, otra respuesta común es; Aprender más, que se descifra como adquirir nuevos conceptos en este tema, es decir, que tienen expectativas en ampliar sus conocimientos en relación con la manipulación de alimentos, además, se muestra que la mayoría de los estudiantes reconocen la importancia de utilizar las normas de manipulación de alimentos, ya que, previene enfermedades, así no las conozcan específicamente. Asocian la limpieza, las normas y los alimentos con una correcta manipulación de alimentos y establecen que la contaminación, las bacterias y los riesgos de salud, se dan si no se cumplen determinadas normas de higiene. En relación con los nombres de algunos productos que consideren requieren un proceso de manipulación, se observa con reiteración que las frutas y verduras, aparecen en casi todas las respuestas, otros alimentos como; carne, pollo, pescado y leche, también son mencionados, se muestra que estos alimentos son los que más conocen los estudiantes y con los cuales han tenido contacto directo, lo cual, les permite dar su punto de vista. Sin embargo, se solicitaba el nombre de algunos productos y pocos estudiantes los mencionaron, entre los cuales se destacan, yogurt, queso, frutos secos y enlatados, aunque es importante aclarar que alimentos y productos requieren una adecuada manipulación de alimentos, los productos requieren de un proceso más específico. En cuanto las habilidades que consideran debe tener una persona que manipula alimentos las respuestas son heterogéneas, la mayoría de estudiantes manifiestan diversas opiniones en cuanto a las habilidades que debe tener una persona que manipula alimentos. En general se evidencian tres habilidades fundamentales que se destacan en las respuestas dadas por los estudiantes, tener buena higiene, buena presentación y frecuente lavado de manos. Finalmente, se solicitan los pasos que se requieren para un adecuado proceso de manipulación de alimentos, frente a lo que se evidencia variedad en las opiniones suministradas, sin embargo, el sentido de las respuestas se enfoca a los siguientes pasos; lavarse las manos, lavar los alimentos, utilizar los implementos y seguir los procedimientos adecuados. Cabe resaltar la importancia de las opiniones proporcionadas por los estudiantes, ya que, son el punto de partida para la implementación de la estrategia B-Learning.

Teniendo en cuenta a los bajos resultados evidenciados por los estudiantes para el segundo semestre y con los resultados de la entrevista, se hace una reorganización en la planeación curricular del área de Agroindustria para el cuarto periodo, modificando la temática de residuos propuesta inicialmente para este periodo y se planean dos módulos de refuerzo y apoyo en las siguientes temáticas; Terminología básica y manipulación de alimentos, con el objetivo de fortalecer estos procesos. De esta manera, se definieron las competencias específicas del área y se asociaron los contenidos temáticos de correspondiente a cada una de estas. Estableciendo la ruta curricular, se propende fortalecer las competencias básicas de Agroindustria, mediante el apoyo de los recursos tecnológicos a través de la estrategia B-Learning.

Acción. Observación

En el siguiente apartado se evidenciará la etapa acción – observación del modelo Kemmis; Dentro del campo educativo se generan estrategias que promueven el desarrollo del aprendizaje, es así como, para elegir la metodología que se utilizó en la implementación de este proyecto se tuvo en cuenta, la integración de las TIC al aula de clase, el fortalecimiento de las competencias en el área de Agroindustria y la incorporación de nuevas estrategias al proceso de enseñanza aprendizaje.

En la búsqueda de esta estrategia se decide hacer un aula virtual como punto de encuentro con los contenidos del área de Agroindustria y el uso de diferentes recursos tecnológicos en el aula de clase.

Así mismo, como herramienta mediadora en el aprendizaje se eligió el B-Learning, ya que, es una estrategia que posibilita el aprendizaje tanto en el aula como en casa, facilita el aprendizaje autónomo y permite la integración de diversos recursos tecnológicos al contexto académico.

Una vez seleccionada la estrategia se necesita un espacio virtual para hacer el montaje de la estrategia, en este sentido se buscó un lugar que fuera gratuito, que permitirá incluir en su plataforma diversos recursos tecnológicos sin restricciones y que no estableciera un tiempo límite para la implementación del aula virtual, fue así como se seleccionó la plataforma NEO LMS.

Establecido entonces, el entorno de trabajo (aula virtual en la plataforma NEOLMS) y la estrategia (B-Learning), se procedió a la seleccionar los recursos tecnológicos y didácticos, que integrarían el espacio pedagógico, es así, como mediados por la tecnología los recursos se enfocaron en dos ejes, recursos de información y recursos de aprendizaje.

La selección e implementación de estas herramientas en el ámbito escolar, especialmente en el área de Agroindustria, permitió evidenciar mayor compromiso en el desarrollo de las actividades propuestas, motivación y disposición para la clase, así como, apoyo en el desarrollo de competencias básicas en esta área, ya que, cada una de estas están diseñadas para fortalecer los ejes temáticos (vocabulario técnico, practicas higiénicas y correcto lavado de manos) identificados con debilidades al iniciar este proyecto.

El compromiso en las actividades propuestas, se reflejó en la participación masiva de todos los estudiantes en el 100% de actividades diseñadas e implementadas, además, el apoyo y trabajo entre pares se destacó durante la implementación de la estrategia, cosa que no sucedía antes de la implementación del aula virtual, puesto que solo se pensaba en el trabajo individual y en quien se destacaba, al mismo tiempo, no todas las actividades que se proponían eran desarrolladas por el total de los estudiantes, por ejemplo, no todos hacían la consulta, la cartelera o la socialización, metodología que cambio de manera positiva con el uso de la estrategia B-Learning, ya que, toda la información estaba concentrada en el aula virtual y solo era cuestión de buena disposición para realizar las actividades.

La buena disposición para la clase fue demostrada, en la puntualidad, participación y dedicación con que desarrollaron la implementación de la estrategia, de la misma forma, la motivación era el trabajar con los computadores, un plus adicional que permitía atraer con buena disposición a los estudiantes a la clase de Agroindustria, situación que no se generaba antes de la implementación del aula virtual, ya que, se trabajaba de manera tradicional con marcador, tablero, guías y de vez en cuando algún video de apoyo.

Entonces, se puede decir que estas herramientas tecnológicas, didácticas y metodológicas contribuyen al desarrollo de competencias básicas en el área de Agroindustria, en el sentido que fueron planeadas y diseñadas con ese objetivo, igualmente, los estudiantes implementaron la estrategia B-Learning, sin ningún contratiempo. Es decir, que asimilaban conceptos, desarrollaron actividades, socializaron temáticas referentes a la manipulación de alimentos y presentaron los cuestionarios que valoraron el avance en cada competencia.

La implementación de estos recursos en la clase de Agroindustria, aportaron dinamismo, interés y calidad en los procesos educativos, especialmente en el fortalecimiento de las competencias básicas del área. Del mismo modo, afianzaron en los estudiantes el uso de herramientas tecnológicas y ellos a su vez, asumieron el reto personal de implementar una estrategia novedosa para mejorar su desempeño académico.

Estructura de la estrategia B-Learning

Una vez se definido el espacio virtual (plataforma NEOLMS) y elegidas las herramientas tecnológicas y didácticas, se procedió a hacer el montaje de la estructura de la estrategia B-Learning.

Fueron tres competencias las que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la estrategia B-Learning. 1. Identifico y defino terminología básica con el fin de impulsar la fundamentación teórica en el área de agroindustria alimentaria, de acuerdo a la resolución 2674 de 2013, título I del ministerio de salud y protección social. 2. Reconozco y expongo las normas de higiene fundamentales que deben tener en cuenta el manipulador alimentos, en base la resolución 2674 de 2013, el capítulo 3 del ministerio de salud y protección social. 3. Reconozco los pasos adecuados del correcto lavado de manos, con el objetivo de implementarlos en cada proceso de manipulación de alimentos, fundamentado en el poster de la Organización Mundial de la Salud, razón por la cual, la estructura de la estrategia B-Learning en el área de Agroindustria Alimentaria se desarrolló por medio de dos ambientes uno presencial y uno virtual.

Las actividades presenciales guían y orientan al estudiante en su recorrido académico, además, hace que los estudiantes desarrollen actividades que permiten afianzar los conocimientos y/o habilidades en un área específica.

Es así, como en el ámbito presencial se realizaron actividades como; cuadro de contenidos registrado en el cuaderno con las temáticas de terminología básica y manipulación de alimentos, mapa conceptual sobre el concepto de Agroindustria alimentaria, trabajo en un octavo de cartulina sobre las industrias que componen Agroindustria, guía de conceptos básicos, presentación en power point sobre transformación de productos, llavero didáctico con conceptos y siglas básicas de agroindustria, esquema de resumen con conceptos básicos, presentación de videos, socialización de normas básicas para ingresar a una planta de alimentos y practica del correcto lavado de manos.

Estas actividades una vez implementadas, permitieron generar un ambiente dinámico y motivador en el aula de clase, además, originaron espacios de integración que propendieron por fortalecer las competencias básicas en Agroindustria.

De la misma manera, este espacio presencial en aula posibilito la conexión de actividades virtuales, presenciales, manuales y tecnológicas, con el fin de, apoyar los procesos pedagógicos de enseñanza – aprendizaje en el área de Agroindustria.

También se generó un punto de encuentro para aclarar dudas, hacer seguimiento de procesos y mantener una comunicación frecuente sobre el fortalecimiento de las competencias y el desarrollo de la implementación de la estrategia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Al concluir este capítulo de análisis e interpretación de resultados se puede manifestar que, el grupo de participantes ejecuto las actividades planteadas, se demuestra un avance significativo en la mayoría de estudiantes en relación con las competencias estudiadas y se evidencia de forma escrita, oral y corporal (lavado de manos), una argumentación con mayor fundamento, debido a la apropiación de conceptos y a la buena disposición de los estudiantes.

También es importantes mencionar que un grupo pequeño de estudiantes requieren profundización en algunas siglas (BPM) y en conceptos (alimento y actividad acuosa), así como, en aumentar los pasos del correcto lavado de manos.

En el componente técnico y tecnológico, es importante referir que el servicio de internet fue intermitente y en algunos momentos no se pudo trabajar en línea, la docente descargo los archivos y se realizaban las actividades por medio de una usb. La estrategia pedagógica modifico los comportamientos de los participantes a nivel académico y disciplinario, en el sentido que, fortaleció los conocimientos y estableció nuevas conductas motivadoras (componente digital, trabajo en parejas, actividades multimediales, entre otras.) que facilitaron el aprendizaje de los estudiantes.

Conclusiones

Analizando los resultados, se concluye que la implementación de la estrategia B-Learning al proceso de enseñanza – aprendizaje, en el área de Agroindustria Alimentaria fue novedosa y motivadora para los estudiantes, en el sentido, de los espacios, el uso de recursos tecnológicos y la modificación de los roles tanto del docente (guía – orientador), como del estudiante (participe activo en su aprendizaje).

Se definieron las competencias en el área de Agroindustria, que requerían ser fortalecidas y se establecieron los contenidos curriculares asociadas a estas, de tal manera, que una vez implementada la estrategia B-Learning, se concluyó en la primera competencia: que los estudiantes incrementaron el vocabulario referente a términos técnicos propios del área, en la segunda, establecen una comparación entre la higiene, la presentación personal y la adecuada manipulación que se debe tener con los alimentos, en consecuencia, identifican y nombran un grupo de prácticas higiénicas (entre cinco y seis) propias del manipulador y en la tercera, la mayoría de estudiantes identifican una

secuencia de pasos, así como, la apropiación y concientización de un proceso conveniente en el fortalecimiento del correcto lavado de manos.

La selección, diseño e incorporación de las herramientas tecnológicas, didácticas y metodológicas, para la implementación del aula virtual fueron pertinentes, ya que, contribuyeron al estudio y apropiación de conceptos en el área Agroindustrial, de manera, dinámica y creativa.

El uso de un ambiente virtual, favoreció los procesos de aprendizaje en el área de Agroindustria, en la medida que el estudiante tiene la información necesaria para afianzar sus conocimientos, en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Definir una ruta curricular como el modelo Kemmis, facilita el cumplimiento de los objetivos o metas propuestas, establecer las temáticas al inicio del proyecto permite focalizar las actividades, los recursos y dinámicas en beneficio de un mismo objetivo.

Se pudo confirmar que la tecnología es una herramienta poderosa en los procesos de formación académica, que los estudiantes se motivan y generan un buen ambiente de aprendizaje si se establece una planeación asertiva, es decir, ejecutar acciones que lleven a un objetivo o meta concreta y no utilizar la tecnología como un recurso adicional de relleno.

Y finalmente, una vez implementada la estrategia B-Learning se puede concluir que, si apporto significativamente al fortalecimiento de las competencias básicas en Agroindustria, debido a la incorporación de actividades, recursos y dinámicas, propias para el fortalecimientos de las competencias estipuladas, esto es evidente, ya que, los estudiantes ampliaron su vocabulario, identifican con mayor precisión algunas prácticas higiénicas del manipulador y reconocen una secuencia adecuada para el correcto lavado de manos.

Recomendaciones

Al utilizar el B-Learning como herramienta pedagógica en el aula y siendo esta una estrategia mediada por la tecnología es importante tener en cuenta algunas consideraciones.

Disposición de equipos suficientes para la implementación de la estrategia, aunque la institución cuenta con un número adecuado de computadores, algunos equipos no se podían utilizar por falta de mantenimiento, es importante hacer un diagnóstico del hardware de cada equipo, para establecer el número de computadores que puedan ser utilizados.

Conectividad frecuente de internet, durante la implementación de la estrategia el uso de este servicio fue intermitente, se solicita a las entidades municipales y departamentales brindar el servicio de manera eficiente y de atender de manera oportuna las solicitudes cuando son requeridos.

Las herramientas tecnológicas, didácticas y metodológicas que se utilicen en la estrategia, deben ser variadas, con el objetivo que el estudiante este motivado y cumpla con la totalidad de actividades propuestas.

Es importante hacer un seguimiento de las actividades tanto presenciales como virtuales, para evidenciar el uso e impacto de cada uno de ellas, así mismo, es fundamental promover la participación de todos los estudiantes focalizados, con el objetivo de fortalecer procesos de aprendizaje en la mayoría de estudiantes.

Evaluar la implementación de la estrategia mediante un recurso físico, de tal manera que se pueda fortalecer el trabajo, con el fin de generar nuevos recursos, incrementar nuevas temáticas o implementar esta estrategia para otras áreas.

Referencias

- González, N; Zerpa, M; Gutierrez, D; Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. Laurus, vol. 13, núm. 23, pp. 279-309. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>
- Guzmán, A.L. (2014). Estudio de los factores que contribuyen al diseño de un plan estratégico para la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en una institución de educación preescolar básica y media bilingüe. (Tesis de Maestría). Universidad de la Sabana. Colombia. Recuperado de <http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15220/Adriana%20Lucia%20Guzman%20Quintero%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y> el 17 de diciembre 2015.
- Kemmis, S. (1989). Investigación en la acción. Enciclopedia Internacional de La Educación, 6, 3210–3267.
- Páramo, P (2013). La Investigación en Ciencias Sociales: Estrategias de Investigación. 2Ed. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia.

RELACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON LA DURACIÓN DEL SUEÑO Y SU CALIDAD EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE MÉRIDA, YUCATÁN

MSP. Manuel Ordoñez Luna¹, Dra. Yolanda Oliva Peña²,
M en C Andrés Santana Carvajal³, M en C Guadalupe Andueza Pech⁴

Resumen—La duración del sueño y su calidad en la población ha sido de gran interés en la última década. Ha habido informes de la disminución en la duración del sueño y paralela a esta disminución, la prevalencia de la obesidad ha aumentado, esto ha sido demostrado por varios estudios que encontraron asociación entre las dos condiciones. Estos estudios se han realizado, en su mayoría, en países desarrollados.

Estudio transversal en 80 estudiantes de medicina. Se aplicó el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh, evaluación de peso y talla y cálculo de índice de masa corporal. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre IMC, duración del sueño y calidad del sueño. Sin embargo, el 45.7% presentó sobrepeso/obesidad, el 86% dormía menos de las horas adecuadas y 65% tenía mala calidad del sueño. El déficit de sueño podría volverse crónico en los siguientes años de la licenciatura y contribuir a incrementar la prevalencia de sobrepeso/obesidad.

Palabras clave— Calidad del sueño, obesidad, sobrepeso, estudiantes de medicina, índice de masa corporal.

Introducción

Los cambios sociales y tecnológicos que han acontecido en los últimos 40 años en las sociedades occidentales desarrolladas han derivado en que cada vez sean más las personas que sufren una privación crónica de sueño. La mayor deuda de sueño se produce habitualmente durante la semana laboral o escolar, con tendencia a alargar las horas de sueño de forma compensatoria durante el fin de semana (Martínez, 2016).

El sueño es necesario para la salud física y mental, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes. Diversas investigaciones han demostrado el gran impacto de los trastornos del sueño sobre la calidad de vida y otros factores relacionados con la salud. Algunos estudios han encontrado que individuos con trastornos del sueño presentan un riesgo elevado de desarrollar hipertensión arterial, obesidad, síndrome metabólico y diabetes. (Lezcano et al., 2014.). Aunque no formalmente, existen directrices de sueño aceptadas, la Fundación Nacional del Sueño de Estados Unidos define las horas de sueño de los adultos jóvenes (18 a 25 años) entre 7 y 9 horas al día. (Martínez, 2016). Se ha confirmado una frecuencia elevada de mala calidad de sueño (>50%) en poblaciones latinoamericanas (Carrillo-Mora et al., 2013). En México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) reveló que, en nuestro país, 45% de la población adulta presenta mala calidad del sueño, lo que se refleja en la dificultad para levantarse, cansancio, somnolencia desde las primeras horas de la mañana y deterioro de la calidad de vida (Fundación UNAM, 2017). La duración del sueño en la población general ha sido de gran interés en la última década, ya que ha habido informes de la disminución sustancial en la duración del sueño y paralela a esta disminución, la prevalencia de la obesidad ha aumentado, lo que ha sido demostrado por varios estudios que han encontrado asociación entre las dos condiciones.

Con respecto a los posibles mecanismos involucrados, los estudios experimentales de restricción de sueño en adultos sanos han mostrado una alteración en el perfil metabólico (insulina, leptina, grelina y cortisol) asociados con la restricción de sueño, que dan lugar a resistencia a la insulina, aumento de la actividad simpática, aumento del apetito y disminución de la saciedad. Como resultado, los sujetos con el sueño restringido consumen más calorías, realizan menos ejercicio, y consumen un mayor porcentaje de calorías provenientes de grasa (Duran-Agüero et al., 2016).

En los adultos jóvenes se estiman altas prevalencias de alteraciones en los patrones de sueño, sobre todo en población universitaria, en la que se observa cada vez con mayor frecuencia, ya que, debido a la naturaleza de la vida

¹ MSP Manuel Ordoñez Luna es profesor investigador del Centro de Investigaciones regionales “Dr Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán. oluna@correo.uady.mx (autor correspondiente)

² Dra. Yolanda Oliva Peña es profesora investigadora del Centro de Investigaciones regionales “Dr Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán. opena@correo.uady.mx

³ M en C Andrés Santana Carvajal es profesor investigador del Centro de Investigaciones regionales “Dr Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán. asantana@correo.uady.mx

⁴ M en C Guadalupe Andueza Pech es profesora investigadora del Centro de Investigaciones regionales “Dr Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán. aandueza@correo.uady.mx

académica, los estudiantes, se enfrentan a una gran cantidad de presiones tanto físicas como psicológicas y a largas sesiones de estudio nocturno que, posiblemente, incrementen su peso corporal. (Duran-Agüero et al., 2016). Los estudiantes universitarios, en especial los de ciencias de la salud, tienen una elevada prevalencia de problemas del sueño y entre estos los estudiantes de medicina han registrado valores que oscilan entre 60% a 85% (Adorno-Núñez et al., 2016). Esta elevada proporción de estudiantes con alteraciones del sueño requiere una particular atención, ya que la privación de sueño ha sido relacionada con el riesgo de sobrepeso u obesidad.

El objetivo del estudio es explorar las características y calidad del sueño en relación con el índice de masa corporal (IMC) en estudiantes de medicina de Mérida, Yucatán.

Descripción del Método

Estudio transversal realizado en una muestra no probabilística de estudiantes de primer año de la Licenciatura de médico cirujano de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)ciclo escolar 2017-2018, para explorar las características y calidad del sueño en relación al IMC.

Se utilizó el índice de calidad de sueño de Pittsburgh (ICSP) validado en español (Escobar-Córdoba y Eslava-Schmalbach, 2005), instrumento autoaplicado, que proporciona una calificación global de la calidad del sueño a través de la evaluación de siete componentes hipotéticos: calidad de sueño subjetiva, latencia de sueño, duración del dormir, eficiencia habitual de sueño, alteraciones del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna. También se obtuvo el peso y la talla de los estudiantes. La determinación del peso se realizó por la mañana, en el Laboratorio del Estado Nutricio de la Facultad de Medicina y utilizando una báscula mecánica marca Torino con capacidad máxima de 160 Kg. La estatura se midió con un altímetro portátil de plástico. Con anterioridad el personal de investigación fue capacitado por el responsable del Laboratorio del estado nutricio para la toma del peso y la talla. El IMC fue calculado y categorizado con la ayuda de la Calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes (2-19 años) y con la Calculadora del IMC para adultos (≥ 20 AÑOS) del sitio de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (<https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html>)

En este estudio se consideró que los requerimientos de sueño para un adulto joven (18 a 25 años) son de entre 7 a 9 horas al día. (Martínez, 2016) Una puntuación total igual o menor a 5 puntos definió a aquellos alumnos con buena calidad del sueño (Lezcano et al., 2014).

Los datos recabados fueron capturados en una base de datos de Excel y analizados utilizando el programa estadístico SPSS. Se calcularon estadísticas descriptivas, correlación de Pearson y t de student para muestras independientes.

Comentarios Finales

Resultados

Un total de 80 alumnos de primer año de medicina fueron entrevistados, siendo 39 (49%) mujeres y 41 (51%) hombres. La edad de los participantes osciló entre 18 y 24 años. La media del peso y la talla en hombres fueron de 74.58 (± 14.92) y 1.67 (± 1.67) respectivamente y en mujeres de 57.37 (± 9.49) y 1.55 (± 1.55).

El promedio de horas de sueño en toda la muestra fue de 5.49 (± 1.19) y la proporción de estudiantes que dormía menos de 7 horas fue de 86.25% (69). El 49% (36) de los estudiantes, en los últimos 30 días con respecto al momento de ser encuestados, se acostaron a las 12:00 de la noche. (00:00).

La media de la latencia subjetiva del sueño fue 14,4 ($\pm 12,5$) minutos. El 19% (15) de los encuestados demoró en conciliar el sueño entre 30 y 60 minutos y 81% (65) menos de 30 minutos. Un 24% (19) tuvo eficiencia subjetiva del sueño menor a 85% (porcentaje del tiempo en horas dormido/horas en cama). Cuatro encuestados (5%) aceptaron haber empleado medicación hipnótica por lo menos una vez por semana. La calidad subjetiva del sueño (lo que opinan los estudiantes con respecto a su sueño) fue buena en el 59% (47) de los participantes. Sin embargo, tomando en cuenta el total de todos los ítems del cuestionario, el porcentaje de sujetos con mala calidad del sueño que se observó fue de 64% (51).

El 47.5% (38) de los estudiantes tuvo sobrepeso/obesidad ($IMC > 25$) y de estos el 89.5% (34) dormía menos de 7 horas. De todos los estudiantes con sobrepeso, el 85.7% (28) durmió menos de 7 horas, y el 100% de los que tuvieron obesidad (10), registraron una duración del sueño menor a 7 horas.

Por sexo, 12 de 39 mujeres (30.77%) tuvieron sobrepeso/obesidad y 26 de 41 hombres (63.41%) tuvieron la misma condición. Tanto los hombres como las mujeres durmieron menos de lo recomendado, ya que 34 de 39 mujeres (87.17%) y 35 de 41 hombres (85.36%) durmieron menos de las 7 horas. En el grupo de estudiantes con sueño menor a 7 horas, el promedio del IMC en los hombres fue mayor al de las mujeres ($p=0.023$).

En el análisis de correlaciones, se encontró correlación positiva estadísticamente significativa entre la latencia del sueño y el puntaje global del ICSP y entre las horas de sueño y el puntaje global del ICSP y correlación negativa

estadísticamente significativa entre las horas de sueño y la latencia del sueño. También se encontró correlación negativa entre IMC y las horas de sueño y correlación positiva entre el IMC y el puntaje global del ICSP, aunque sin significancia estadística, como puede apreciarse en la tabla 1.

VARIABLES	Valor de r	Valor de p
Latencia - ICSP	0.630	0.000*
Horas de sueño - ICSP	0.625	0.000*
Latencia – Horas de sueño	-0.294	0.008*
IMC - ICSP	0.132	0.244
IMC – Horas de sueño	-0.145	0.200

Tabla 1. Correlaciones obtenidas, con respecto a la calidad y duración del sueño en estudiantes de medicina de Mérida, Yucatán.

Discusión

Los estudiantes de medicina son un grupo etario altamente susceptible para presentar problemas de sobrepeso y obesidad. Algunos reportes señalan que el estrés académico y problemas emocionales, así como malos hábitos nutricionales y sedentarismo son de los factores más representativos en la génesis de este problema en estudiantes de medicina. (Sánchez-Nuncio et al., 2015). El peso corporal excesivo conlleva un mayor riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. En un metaanálisis reciente, los investigadores identificaron 18 comorbilidades asociadas con el exceso de peso corporal. De estas, se estimó que la diabetes tipo 2 tuvo la mayor carga, seguida de enfermedades cardiovasculares y varias formas de cáncer (Vargas et al., 2014). En la presente investigación la prevalencia de sobrepeso/obesidad encontrada fue de 47.5%, más alta que la encontrada por Torres Román et al. (2017), en estudiantes de medicina de Perú, donde se estableció un exceso de peso del 40% y a la reportada por Zayas Valdez et al. (2014), quienes determinaron una prevalencia 38.2% en estudiantes de medicina de Paraguay. En México, Ponce y Ponce de León et al. (2011), reportan una prevalencia de 43.3%.

En la literatura se registra que alrededor del 35% de la población ha presentado en algún momento de su vida una alteración del sueño. Los estudiantes universitarios son más vulnerables a los trastornos del sueño, debido a que se enfrentan a una gran presión académica, presión social, un nuevo entorno y cambios de estilo de vida. Como ha sido descrito por varios autores y de manera tradicional, los estudiantes de medicina suelen acostarse en horas de la madrugada debido al intenso estudio. La prevalencia de mala calidad del sueño en estos estudiantes en algunos países de América oscila entre 60% y 85%, más alto aún que la población en general Nuñez et al., 2016). En la Tabla 2 se muestran otros estudios en donde han utilizado el ICSP, tomando un valor mayor a 5 para definir la mala calidad del sueño.

Estudios	Proporción de mala calidad del sueño
Este estudio	64.00%
Maheshwari et al., Paquistán 2019	64.24%
Khero et al., Paquistán (2019)	61.20%
El Hangouche et al, Marruecos (2018)	58.20%
Nadeem et al., Pakistán (2018)	67.30%
Kalyani et al, Irán (2017)	46.40%
Wang et al., China (2016)	56.20%
Rezaei et al., Irán (2018)	60.00%
Nuñez et al., Chile (2016)	73.79%
Granados-Carrasco et al., Perú (2013)	89.50%
Ahrberg et al., Alemania (2012)	59.00%
Monterrosa-Castro et al. Colombia (2014)	88.10%
Del Pielago Meoño et al., Perú (2013)	79.90%
Sáez et al., Lima, Perú (2013)	67.50%
Lezcano et al., Panamá (2014)	67.00%
Gómez et al., Colombia (2011)	76.50%
Báez GF et al., Argentina (2005)	82.81%

Tabla 2. Prevalencia de mala calidad del sueño en otros estudios utilizando el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh

Esto valores crean un rango muy amplio entre 46.40% y 89.50%, ubicando el porcentaje encontrado en este estudio, inferior a la media (68.6%).

Esta investigación halló una brecha entre lo percibido por los alumnos y la medición del instrumento con relación a la calidad de sueño. Esta inconsistencia puede explicarse debido a que el concepto de calidad de sueño va mucho más allá de lo que las personas entienden como sueño reparador y número adecuado de horas de sueño. De hecho, dificultad para mantenerse despierto durante el día, uso de hipnóticos, la eficiencia habitual de sueño y otras alteraciones del mismo no son evaluados si solo se le pregunta al sujeto si duerme bien. Algunas personas con privación crónica del sueño subestiman sus síntomas (Granados et al., 2013)

La cantidad promedio de horas de sueño (5.49 ± 1.19) registrada en esta investigación, está por debajo del requerimiento establecido de 7 a 9 horas, dato similar al encontrado por Barrenechea et al. en 2010 en Perú, pero inferior al observado por Fontana (6.48 ± 1.12) en 2014 en Argentina. La proporción de jóvenes que dormía menos de las horas recomendadas (86.25%) reportada por este estudio fue mayor a la encontrada por Rosales en 2007 en Perú (65%), Khero (69%) y Maheshwari (55%) en 2019 en Pakistan y Almojali en 2017 en Arabia Saudita (73%). Llama la atención que, en la presente investigación, el 85.7% (24) de los estudiantes con sobrepeso y el 100% (10) de los que tenían obesidad dormían menos de 7 horas.

La proporción encontrada de latencia subjetiva del sueño, mayor o igual a 30 minutos, (24%) fue más alta a la informada por Rosales et al. en Perú (2007) y Báez et al. en Colombia (2005), quienes la encontraron en 15%, pero menor a lo observado por Sierra y col. (50%) en España.

La proporción encontrada de jóvenes con eficiencia del sueño mayor al 85% (70%), fue similar a la reportada por Rosales et al. (71%).

Recientemente, una serie de estudios han vinculado el sueño de corta duración con el desarrollo de sobrepeso/obesidad. En este estudio, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la calidad del sueño y sobrepeso/obesidad, lo que concuerda con lo reportado por Mota y Vale en adolescentes (2010), pero difiere a lo encontrado por Rathod, et al. (2018), Israel. Et al., (2016) que si observaron esa relación. Wang et al. (2019) sólo encontraron esa relación en mujeres. Escobar et al. (2013), en una revisión, encontraron evidencias a nivel clínico y experimental que señalan una relación muy fuerte entre los hábitos de sueño y el desarrollo de sobrepeso/obesidad. Con respecto a la ausencia de relación observada entre calidad del sueño y sobrepeso/obesidad en este estudio, esto podría estar explicado porque los sujetos encuestados cursaban el primer año de medicina y a que, según la literatura especializada, los efectos de la falta de sueño tardan en manifestarse (Escobar, 2013). Por tanto, este déficit de sueño puede contribuir en los años posteriores a incrementar el riesgo de sobrepeso u obesidad en el grupo estudiado, sobre todo si tomamos en cuenta la elevada prevalencia de sobrepeso/obesidad encontrada.

Conclusiones

En general, los datos revelaron un problema importante con la duración del tiempo de sueño de los estudiantes. Además de la corta duración del sueño, los estudiantes de medicina experimentan una mala calidad del sueño según lo medido por el ICSP y subestiman este problema. Sin embargo, la duración del sueño y la calidad del sueño, no estuvieron relacionados con el IMC igual o mayor a 25 (sobrepeso/obesidad) no obstante, es preocupante la alta prevalencia de sobrepeso/obesidad encontrada, ya que esto, sumado a la mala calidad del sueño podría contribuir a incrementar la proporción de estudiantes con problemas de sobrepeso/obesidad en los siguientes años de la Licenciatura y ponerlos en riesgo de problemas de salud asociados al exceso de peso.

Limitaciones

Las limitaciones del estudio fueron:

- El tamaño pequeño de la muestra y que esta no era probabilística.
- El estudio fue hecho sólo en estudiantes de primer año, por lo cual sería conveniente explorar la relación calidad del sueño e IMC en los diferentes años de la Licenciatura en médico cirujano, para observar cómo se comporta esa relación.
- No se analizaron los hábitos alimenticios o la práctica de ejercicio físico en los estudiantes

Recomendaciones

Considerando estos resultados y la evidencia proporcionada por otros estudios en universitarios y estudiantes de medicina, se justifica la necesidad de implementar programas e iniciativas de salud para promover hábitos de sueño saludables entre los estudiantes universitarios. Estas iniciativas deben incluir componentes educativos que apoyen la alimentación saludable y la actividad física, así como los beneficios para la salud asociados con el sueño adecuado y los riesgos que puede tener una mala calidad del sueño.

Referencias

- Adorno Nuñez, I., Gatti-Pineda, L., Gómez-Páez- Lilian L., Mereles-Noguera- L., Segovia-Abreu J., Segovia-Abreu, J.A., Castillo, A. "Calidad del sueño en estudiantes de medicina de la Universidad Católica de Asunción". CIMEL 2016. Volumen 21(1), pp. 5-8
- Ahrberg K., Dresler M., Niedermaier S., Steiger A., Genzel L. The interaction between sleep quality and academic performance. *J Psychiatr Res.* 2012. Volumen 46(12), pp. 1618-22
- Almojali AI., Almalki SA., Allothman AS., Masuadi EM., Alaqeel MK. The prevalence and association of stress with sleep quality among medical students. *J Epidemiol Glob Health.* 2017. Volumen 7(3), pp. 169-174
- Báez G., Flores-Correa N., González-Sandoval T., Horrisberger H. Calidad de sueño en estudiantes de medicina. *Revista de Posgrado VI° Catedra de Medicina.* 2005. pp. 141:147.
- Barrenechea-Loo, M., Gomez-Zeballos, C., Huaira-Peña, A., Pregúntegui-Loayza, I., Aguirre-Gonzales, M., Rey de Castro-Mujica, J. Calidad de sueño y excesiva somnolencia diurna en estudiantes del tercer y cuarto año de Medicina CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana. 2010. Volumen 15(2), pp. 54-58
- Carrillo-Mora P., Ramírez-Peris J., Magaña-Vázquez K. "Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario". *Rev. Fac. Med. (Méx.).* 2013, Volumen 56(4), pp. 5-15., consultada por internet el 01 julio de 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400002&lng=es
- Centers for disease control and prevention. Division of Nutrition, Physical Activity, and Obesity, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 2018. BMI Percentile Calculator for Child and Teen. Consultado 15 de junio de 2018. Disponible en internet en: <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html>
- Durán-Agüero, S., Fernández-Godoy, E., Fehrmann-Rosas, P., Delgado-Sánchez, C., Carol Quintana-Muñoz, C., Yunge-Hidalgo, W., Andrea Hidalgo-Fernández, A., Fuentes-Fuentes J. "Menos horas de sueño asociado con sobrepeso y obesidad en estudiantes de nutrición de una universidad chilena". *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2016. Volumen33(2), pp. 264-8.
- El Hangouche AJ, Jniene A, Aboudrar S, Errguig L, Rkain H, Cherti M, Dakka T. Relationship between poor quality sleep, excessive daytime sleepiness and low academic performance in medical students. *Adv Med Educ Pract.* 2018. 9, pp. 631-638.
- Escobar, C. Vinculan mala calidad del sueño con sobrepeso y obesidad. *Boletín UNAM-DGCS-191.*2013. Consultada por internet el 20 de julio de 2018. Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_191.html
- Escobar-Córdoba F., Eslava-Schmalbach J. "Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh". *Rev Neurol.* 2005. Volumen 40(3), pp.150-5
- Escobar, C., González-Guerra G., Velasco-Ramos M., Salgado-Delgado R., Ángeles-Castellanos M. La mala calidad de sueño es factor promotor de obesidad. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders.* 2013. 4, pp. 133-142
- Fairoc-Rojas, Virgilio & Perales-Carrasco, Tito & Díaz Vélez, Cristian. (2015). "Trastornos del sueño-vigilia y calidad del sueño en estudiantes de medicina en Latinoamérica: una realidad preocupante". *Neurología Argentina.* 2015. Volumen 7(3), pp. 199-201
- Fontana S., Raimondi W., Rizzo M. Calidad de sueño y atención selectiva en estudiantes universitarios: estudio descriptivo transversal. *Medwave.* 2014. Volumen 14(8) Consultada por internet el 20 de julio de 2018. Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/6015>
- Fundación UNAM. "45% de la población en México tiene mala calidad de sueño: UNAM". 2017, consultada en internet el 15 julio de 2019. Disponible en: <http://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/45-de-la-poblacion-en-mexico-tiene-mala-calidad-de-sueno-unam/>
- Granados-Carrasco, Z., Bartra-Aguinaga, A., Bendezú-Barnuevo, D., Huamanchumo-Merino, J., Hurtado-Noblecilla, E., Jiménez-Flores, J., León-Jiménez, F., y Chang-Dávila, D. Calidad del sueño en una facultad de medicina de Lambayeque. *An Fac med.* 2013. Volumen 74(4), pp. 311-4
- Israel M., Patil U., Shinde S., Ruikar, VM. Obesity in Medical Students and its Correlation with Sleep Patterns and Sleep Duration. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2016. Volumen 60(1), pp. 38-44.
- Khero M, Fatima M, Shah MAA, Tahir A. Comparison of the Status of Sleep Quality in Basic and Clinical Medical Students. *Cureus.* 2019. Volumen 11(3)
- Lezcano, H., Vieto, Y., Morán, J., Donadio, F., Carbonó, A. "Características del sueño y su calidad en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá". *Rev méd cient.* 2014, Volumen 27(1), pp. 3-11.
- Maheshwari G, Shaikat F. Impact of Poor Sleep Quality on the Academic Performance of Medical Students. *Cureus.* 2019. Volumen 11(4)
- Martínez Martínez, M. A. "¿Cuánto hay que dormir para un sueño saludable?". *Revista de Neurología.* 2016, Vol. 63, Supl. 2, consultada por internet el 22 de junio de 2019. Disponible en: www.neurologia.com

- Monterrosa Castro A., Ulloque Caamaño L. y Carriazo Julio S. Calidad del dormir, insomnio y rendimiento académico en estudiantes de medicina. *DUAZARY*. 2014. Volumen 11(2), pp. 85-97
- Mota J. and Vale S. Associations Between Sleep Quality with Cardiorespiratory Fitness and BMI Among Adolescent Girls. *American Journal of Human Biology*. 2010. 22, pp. 473-475
- Nadeem A., Cheema MK., Naseer M., Javed H. Comparison of quality of sleep between medical and non-medical undergraduate Pakistani students. *J Pak Med Assoc*. 2018. Volumen 68(10), pp. 1465-1470.
- Najafi Kalyani M., Jamshidi N., Salami J., Pourjam E. Investigation of the Relationship between Psychological Variables and Sleep Quality in Students of Medical Sciences. *Depress Res Treat*. 2017. 2017
- Wang, L., et al., Prevalence and risk factors of poor sleep quality among Inner Mongolia Medical University students: A cross-sectional survey. *Psychiatry Research*. 2016. 244, pp. 243-8
- Ponce y Ponce de León G., Ruiz Esparza Cisneros J., Magaña Rosas A., Arizona Amador B., Mayagoitia Witrón J. “Obesidad y factores de riesgo en estudiantes del área de la salud de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali. *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición* Volumen. 2014. Volumen 12(4). Consultada por internet el 20 de julio de 2018. Disponible en: <http://respyn.uaanl.mx/index.php/respyn/article/view/300/281>
- Rezaei M., Khormali M., Akbarpour S., Sadeghniaat-Haghighi K., Shamsipour M. Sleep quality and its association with psychological distress and sleep hygiene: a cross-sectional study among pre-clinical medical students. *Sleep Sci*. 2018. Volumen 11(4), pp. 274–280
- Rosales, E., Egoavil, M., La Cruz, C., & Rey de Castro, J. Somnolencia y calidad del sueño en estudiantes de medicina de una universidad peruana. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2007. Volumen 68(2), pp. 150-158.
- Sánchez-Nuncio H., García-Maldonado G., Sánchez-Márquez W., Amador-Alonso R., Caloca-Carrasco L., Llanes-Castillo A. “Sobrepeso y obesidad en estudiantes de medicina y su relación con depresión”. *Rev. Esc. Med. Dr. J. Sierra* 2015. Volumen 29(2), pp. 71-78
- Shivanand Shriram Rathod, Vaishali Baburao Nagose, Amrutha Kanagala, Harish Bhuvangiri, Jhansi Kanneganti, Eliyaraju Annapaka. Sleep duration and its association with obesity and overweight in medical students: A cross-sectional study. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2018. Volumen 8(1), pp. 113-117
- Sierra J., Jiménez-Navarro C., Martín-Ortiz J. Calidad del sueño en estudiantes universitarios: importancia de la higiene del sueño. *Salud Mental*. 2002. Volumen 25(6), pp. 35-43
- Theorell-Haglöw, J. & Lindberg, E. “Sleep Duration and Obesity in Adults: What Are the Connections?”. *Curr Obes Rep* 2016. Volumen 5(3), 333-343, consultada por internet. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0225-8>
- Torres-Roman S., Helguero-Santín L., Bazalar-Palacios J., L. Avilez J., Dávila-Hernández C. “Sobrepeso y obesidad en estudiantes de medicina. ¿Un nuevo reto al sistema de salud peruano? *Salud pública de México*. 2017. Volumen 59(3)
- Vargas, P., Melissa Flores, M., and Robles, E. Sleep Quality and Body Mass Index in College Students: The Role of Sleep Disturbances. *J Am Coll Health*. 2014. Volumen 62(8), pp. 534–541
- Wang J., Chen Y., Jin Y., Zhu L., Yao Y. Sleep quality is inversely related to body mass index among university students. *Rev Assoc Med Bras*. 2019. Volumen 65(6), pp. 845-850
- Zayas Valdez, V., Miranda Ojeda, M., Scott, C., Viveros, C. “Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Itapúa” *Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int*. 2014. Volumen 1(1): 28-36. Consultada por internet el 15 de julio de 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5678083>

LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD: EL RETO PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD

M.C Eduardo Ortega Mendoza ¹, MSP Arturo Salazar Campos²

Resumen: La educación para la salud y la participación activa de la población en la actualidad debe de ser considerado como pilar fundamental en la promoción de la salud. En este marco conceptual debe ser considerada como un campo multidisciplinario en la cual se deben de integrar aspectos teóricos y metodológicos de diversas ciencias sociales, de la conducta y del aprendizaje para poder llegar a la generación y crítica del conocimiento sobre un objetivo de estudio en poblaciones en específico. Se constituye mediante los conocimientos y principios que determinan el comportamiento de los individuos y cómo afrontan el proceso salud – enfermedad y como mediante el cual pueden y deben de tomar conciencia en él.

Palabras Clave: Participación, Educación, Promoción, Salud, Comunidad.

Introducción:

La salud pública ha devenido una constante preocupación a nivel mundial por sus implicaciones políticas, sociales y económicas. Por ello ha sido objeto de debate en numerosos espacios internacionales, donde la atención primaria de la salud mediante la participación activa de las comunidades mediante el componente de promoción de la salud ha ocupado un lugar preponderante.

A través de todos los tiempos la salud ha sido de constante interés para los seres humanos. Así, Espinosa de Restrepo en su artículo "*Antecedentes históricos de la promoción de la salud*" analiza cómo ha evolucionado la promoción de la salud en diferentes etapas históricas¹. Desde la antigüedad las diversas culturas desarrollaron acciones dirigidas a la salud pública, aunque no fue hasta mediados del siglo XIX cuando surgieron, con fuerza, los conceptos de medicina social y la toma de conciencia sobre las relaciones entre el estado de salud de una población y sus condiciones de vida.

Los intentos generados en el mundo por alcanzar la meta "*Salud para todos en el año 2000*", destacan que la atención primaria de salud constituye la principal estrategia, y la plena participación comunitaria, una necesidad técnica sin la cual sus programas no pueden conseguir cobertura y eficiencia.

La participación de la comunidad en salud es un componente fundamental de la estrategia de Atención Primaria de Salud. El mayor grado de salud que pueda alcanzar las personas y en su conjunto la comunidad debe ser un objetivo social prioritario que promueva la necesidad de actuar simultáneamente en los múltiples factores determinantes, tanto biológicos, ambientales, económicos, sociales y culturales.

La educación para la salud es una actividad polivalente, compleja y dinámica, socialmente construida y parte fundamental para la ejecución de políticas en salud con participación de la comunidad. Para su análisis, es indispensable considerar los antecedentes históricos y el contexto económico, social y cultural, así como la idiosincrasia, los valores, costumbres y creencias de los grupos humanos protagonistas.²

Descripción del Método

Se realizó una búsqueda de información en la red de internet, en SciELO, con base a las palabras clave; Educación para la salud, promoción, participación comunitaria, atención primaria. Y se obtuvo información procedente de Secretaría de Salud Federal, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.

Desarrollo:

En 1977, la XXX Asamblea Mundial de la Salud definió la meta social de "Alcanzar para todos los ciudadanos del mundo en el año 2000 un grado de salud que les permitiera llevar una vida social y económicamente productiva".

Un año después, en septiembre de 1978, 134 países se comprometieron en la Conferencia Internacional de Alma-Ata, URSS, impulsar la estrategia de Atención Primaria de Salud para garantizar el cumplimiento de la meta social de "*Salud para todos en el año 2000*".

En la conferencia exhorto a la urgente y eficaz intervención internacional con el fin de impulsar y poner en práctica la atención primaria de salud en el mundo entero y particularmente en los países en desarrollo, con un espíritu de cooperación técnica y conforme al nuevo orden económico internacional.³

¹ M.C Eduardo Ortega Mendoza es Médico Cirujano, Estudiante de la Maestría en Salud Pública en Instituto Elise Freinet, Pachuca Hidalgo, México compirlo88@gmail.com

² MSP Arturo Salazar Campos es Profesor de la Maestría en Salud Pública del Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet, Pachuca Hidalgo, México dr.salazar.biologia@gmail.com

La Conferencia invita a los estados, a la Organización Mundial de la Salud, la UNICEF y a otras organizaciones internacionales, al igual que a todo el personal de salud y al conjunto de la comunidad mundial, a que apoyen y fomenten el compromiso de promover la atención primaria de salud y de dedicarle el mayor apoyo técnico y financiero, sobre todo en países en desarrollo.

La participación de la comunidad en el autocuidado de la salud se considera un componente fundamental de la estrategia general del Programa Nacional de Salud.⁴

De acuerdo a la definición aprobada en la Conferencia Internacional de Alma-Ata, se considera a la **Atención Primaria de Salud** como: Asistencia sanitaria esencial basada en métodos y tecnologías prácticos, científicamente fundadas, socialmente aceptables, puesto al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad, mediante su plena participación, a un costo que la comunidad y el país pueda soportar, en todas y cada una de las etapas de su desarrollo, con un espíritu de autorresponsabilidad y autodeterminación.

Los componentes fundamentales de la estrategia de Atención Primaria de Salud son:

- El enfoque intersectorial.
- La participación de la comunidad.
- Las tecnologías apropiadas.
- Los servicios básicos articulados con la medicina tradicional.⁵

El 21 de noviembre de 1986, en el marco de la primera Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud, en Ottawa, lugar en el cual se emitió la conocida Carta de Ottawa, dirigida a la consecución del objetivo “*Salud para Todos en el año 2000*”.

La conferencia fue una respuesta a la creciente demanda de una nueva concepción de la promoción de la salud en el mundo, y tomó como punto de partida los progresos alcanzados como consecuencia de la Declaración de Alma Ata referentes a la atención primaria, el documento “*Los Objetivos de la Salud para Todos*” de la Organización Mundial de la Salud y el debate sobre la acción intersectorial para la salud en la Asamblea Mundial de la Salud.

En la Carta de Ottawa se definen las siguientes 5 grandes líneas de acción de promoción de la salud:⁶

- Elaboración de políticas públicas y legislación saludables
- Creación y protección de ambientes saludables
- Fortalecimiento de la acción comunitaria
- Desarrollo de aptitudes personales
- Reorientación de los servicios sanitarios

La Cuarta Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud en Yakarta, República de Indonesia de 1997, la cual por vez primera fue celebrada en un país en vías de desarrollo, en un momento crítico para la formulación de estrategias internacionales de salud, y en dar participación al sector privado en el apoyo a la promoción de la salud.

A partir de la cual se ofrece una oportunidad de reflexionar sobre lo aprendido en cuanto a la promoción de la salud, reconsiderar los factores determinantes de la salud y señalar las estrategias necesarias para resolver las dificultades de promoción de la salud en el siglo XXI.⁷ Desde entonces los estados miembros de la Organización Mundial de la Salud contrajeron el ambicioso compromiso de adoptar una estrategia mundial de salud para todos y observar los principios de atención primaria de salud establecidos en la Declaración de Alma-Ata.

En 2005 se produce la Carta de Bangkok, en la cual se puso gran énfasis en que la promoción de la salud en un mundo globalizado consiste en capacitar a las personas de manera que ejerzan un mayor control sobre los determinantes de su salud para así mejorarla. La función central de la salud pública es coadyuvar a los esfuerzos en el afrontamiento de las enfermedades transmisibles, las no transmisibles y otras amenazas para la salud. En esta Carta se manifiesta, también, el derecho fundamental que tienen todos los seres humanos a disfrutar todo lo posible de la salud, sin que haya ningún tipo de discriminación.⁸

En 2009, se celebró la Séptima Conferencia Mundial, realizada en Nairobi, capital de Kenia, en la cual se efectuaron importantes debates sobre los determinantes de salud. Se presentaron importantes documentos relacionados con el compromiso global para utilizar el potencial no explotado de promoción en salud.⁹

En 2013 se efectuó la Octava Conferencia Mundial de Promoción de Salud en Helsinki, cuyo lema fue “*Salud en todas las políticas*”. La conferencia se planteó, entre sus principales objetivos, el impulsar nuevos enfoques y capacidades de apoyo a la estrategia, y sus participantes evidenciaron la gran necesidad de integrar la salud en el proceso político, a la vez que se garantiza el cumplimiento de otros objetivos de gobierno, y el de poder influir en factores no sanitarios, pero muy vinculados con la misma salud, como lo es la pobreza, el acceso al agua y al saneamiento, la seguridad y el desarrollo social y económico sostenibles.¹⁰

La Novena Conferencia Mundial de Promoción de la Salud se celebró en Shanghái, China, en noviembre del 2016, y en ella se planteó como tema central “*La promoción de salud en los objetivos de desarrollo sostenibles*”, lo que constituye la proyección de trabajo en los años próximos.

Durante esta conferencia fue emitida la Declaración de Shanghái sobre la promoción de la salud, en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.¹¹

En todos estos espacios se han realizado aproximaciones a la definición de promoción de salud, de forma general se ha coincidido en que es un gran proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud para preservarla o bien mejorarla. Abarca no solamente las acciones dirigidas directamente a aumentar las habilidades y capacidades de las personas (su función a nivel individual), sino también las dirigidas a modificar las condiciones sociales, ambientales y económicas que tienen impacto en los determinantes de salud (su función a nivel colectivo).¹²

Es fundamental establecer correctamente los conceptos actuales de comunidad, salud, participación de la comunidad y participación social.

- **Comunidad:** No debe considerarse solamente como un espacio geográfico con una población determinada con los mismos ideales, hábitos y costumbres, sino además un espacio social en el cual se incorporará el concepto de satisfacción de sus necesidades, y de poder interno de ese grupo para tomar decisiones en la solución de sus problemas.
- **Salud:** La salud es creada, producida por las personas en el marco de su vida cotidiana; es un concepto positivo que destaca los recursos sociales y personales, así como las capacidades físicas y mentales.
- Los determinantes de la salud dependen fundamentalmente de la educación, la alimentación, la vivienda, los ingresos, los servicios básicos, el ambiente, la equidad, la paz y la democracia.¹³
- **Participación comunitaria:** Constituyen las acciones individuales, familiares y de la comunidad para promover la salud, prevenir las enfermedades y detener su avance.
- **Participación social:** Procesos sociales a través de los cuales los grupos: comunidad, organizaciones, sectores e instituciones (actores sociales de todas las cuestiones de salud u otros problemas afines) se unen en una alianza para diseñar, probar y poner en práctica las soluciones.¹⁴

Se han establecido 3 grados de participación:

Utilización: Uso de los servicios institucionales de salud por parte de la comunidad, sin que sus miembros proporcionen un insumo directo o realimenten su diseño o aplicación. No entraña participación auténtica, pero es requisito esencial para que se produzca la participación.

Cooperación: Cooperación de la comunidad con iniciativas de salud planteadas por algún organismo o institución "externa". La cooperación comunitaria puede incluir no sólo trabajo, fondos o materiales aprobados, sino también asistencia para llevar a cabo planes y programas que hayan sido desarrollados por dicho organismo o institución.

Intervención en la adopción de decisiones: Participación comunitaria en la planificación, administración y ejecución de actividades y programas de salud. Aparece cierto grado de compromiso de la comunidad en cuanto a la aceptación de su responsabilidad en la determinación de problemas vinculados con la salud y en el desarrollo y aplicación de soluciones.¹⁵ La función de los organismos e instituciones "externas" consiste en cooperar con las iniciativas de la comunidad.

La participación de la comunidad debe verse como un proceso en el cual es posible identificar en un momento determinado, las siguientes etapas o fases:

- Conciencia social del trabajo por realizar.
- Participación en la ejecución de acciones relacionadas con determinados sectores.
- Reconocimiento social de la labor realizada por la comunidad.
- Supervisión de estas acciones y ejecución de otras de complejidad creciente, si existe realización correcta de las anteriores.
- Control popular de recursos, medios y formas de prestación de servicios en la comunidad.
- Participación en la toma de decisiones y la planificación.¹⁶

Las áreas en que más participación comunitaria se alcanzan son aquellas donde hay una determinación de necesidades y prioridades, donde se precisa ayuda para encontrar soluciones, donde es importante el rol de la administración en las actividades y los recursos (planificación y administración) y cuando existe la implementación de actividades de salud¹⁷.

La promoción de la salud es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como "**el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud**". Fomenta cambios en el entorno que ayudan a promover y proteger salud, la implica una manera particular de colaboración basándose en la población, es participativa, intersectorial, sensible al contexto y opera en múltiples niveles. Debe entenderse como un proceso orientado hacia la toma de conciencia de la realidad, la identificación de los problemas prioritarios y la búsqueda de soluciones en salud con la participación plena de individuos, familias y grupos comunitarios.¹⁸

Las técnicas de promoción en salud son múltiples y complementarias. Es conveniente reflexionar sobre las diversas opciones para elevar la calidad del trabajo comunitario y contribuir al cambio real en conocimientos, actitudes y prácticas en salud y bienestar.¹⁹

El desafío más importante a mediano y largo plazo, es el desarrollo de diversos mecanismos de articulación e interrelación entre el sistema institucional y el sistema tradicional comunitario de salud, prioridad fundamental

que debe de incluir la participación activa, consciente, solidaria y organizada de la comunidad en la atención primaria de salud.²⁰

Un enfoque de promoción de la salud, implica un método multidisciplinario para promover la salud y prevenir enfermedades a través de un "*sistema completo*" en lugares o contextos sociales en los que las personas participan en actividades diarias, donde los factores ambientales, organizacionales y personales interactúan para afectar salud y el bienestar.²¹

Un municipio por la salud es aquel donde las autoridades, las instituciones, las organizaciones, los individuos y familias, dedican esfuerzos permanentes para mejorar sus condiciones de vida, de trabajo y de cultura, se establece una relación armoniosa con el medio ambiente físico y natural, y donde se expanden los recursos comunitarios para mejorar la convivencia y la congestión social, haciendo uso óptimo de los recursos locales tanto del sector salud como de sectores afines en pro de la salud.²²

El desarrollo de la educación para la salud mediante el componente de promoción de salud sigue constituyendo un reto para los años venideros, en cuanto a la búsqueda de una mayor integración de las decisiones económicas, sociales y políticas, de manera que realmente pueda convertirse en un movimiento popular con una amplia participación de toda la sociedad.²³

Esta forma de actuar adquiere importancia especial en tiempos en que la transición epidemiológica nos desafía con una considerable carga de enfermedades no transmisibles y una visible pérdida en años de vida saludable a causa de trastornos de salud mental.²⁴

La promoción de la salud en su carácter anticipatorio busca dar atención no a la enfermedad sino a los determinantes de la salud, para fortalecer los que son favorables a ésta y delimitar los que no lo son. Al identificar el perfil de riesgos de cada individuo podemos ayudarlo a manejar mejor sus condiciones personales. También nos proponemos fortalecer aptitudes y habilidades y crear una verdadera cultura en salud que fluya vigorosamente entre individuo y población.²⁵

La promoción de la salud trabaja tomando en cuenta el origen de los determinantes sociales de la salud, analizando la forma en que las personas se exponen a los riesgos, poniendo énfasis en averiguar cómo pueden éstas ya sea protegerse o volverse más resilientes, y utilizar los determinantes favorables para impulsar su bienestar.²⁶

Los determinantes sociales de la salud son las circunstancias en la cual las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Estas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas. Estos determinantes explican la mayor parte de las inequidades sanitarias, las cuales son las diferencias injustas y evitables observadas en y entre los países en lo que respecta a la situación sanitaria.²⁷

En respuesta a la creciente preocupación suscitada por esas inequidades persistentes y cada vez mayores, la Organización Mundial de la Salud estableció en 2005 la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, para que ofreciera asesoramiento respecto a la manera de mitigarlas.

En el informe final de la Comisión, publicado en agosto de 2008, se proponen tres recomendaciones generales:

- Mejorar las condiciones de vida cotidianas.
- Luchar contra la distribución desigual del poder, el dinero y los recursos.
- Medición y análisis del problema.

Tanto en los países económicamente ricos como en los países pobres, la salud de las personas depende en gran medida de las condiciones sociales en las que viven y trabajan, es decir, de los determinantes sociales de la salud. Bajo este reto, los tomadores de decisiones y los responsables de políticas sanitarias deben de buscar, encontrar y enfocar medios para pasar de soluciones centradas en las enfermedades a soluciones centradas en las personas, teniendo en cuenta las realidades de la vida cotidiana de las personas y las sociedades en las que viven. Un planteamiento de este tipo exige incorporar la equidad en salud a todas las políticas.²⁸

“Las intervenciones orientadas a reducir las enfermedades y a salvar vidas sólo tienen éxito cuando se toman suficientemente en cuenta los determinantes sociales de la salud,” Dr. LEE Jong-wook, Director General, Organización Mundial de la Salud. 2006

Existen dos tipos de determinantes sociales de la salud:

- Los **determinantes positivos de la salud** son aquellos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de la gente y su bienestar funcional. El objeto de la promoción de la salud es, en primera instancia, **favorecerlos**.
- Los **determinantes de peligro** aquellos que afectan la salud de la población, modificando la morbilidad y mortalidad en un sentido negativo. El propósito de la promoción de la salud es **evitarlos o delimitarlos**.

Actuar sobre ambos determinantes ha demostrado ser altamente efectivo. La efectividad de las intervenciones de promoción de la salud se debe medir considerando cómo han contribuido éstas a modificar los determinantes de la salud.²⁹

Un ejemplo plausible en los últimos años en México de la efectividad de programas en material de Salud Poblacional es el Programa de Vacunación Universal, el cual es público y gratuito. A nivel mundial es uno de los más completos, lo que ha permitido hacer frente a amenazas de enfermedades prevenibles por vacunación. El

programa de vacunación tiene una característica que sobresale en la región de las Américas y es considerar a la población como una sola: niños, adolescentes y población vulnerable se protegen de enfermedades prevenibles por vacunación alcanzando altos índices de cobertura.³⁰

Las vacunas son la principal forma de prevenir enfermedades infecciosas, no solo por la reducción de la morbilidad y mortalidad de las enfermedades infectocontagiosas, sino porque siguen siendo la intervención terapéutica más efectiva en cuanto a la relación coste-beneficio en el control de estas enfermedades. Algunas ya han sido erradicadas, como la viruela, y otras representan todavía un reto, como el sarampión. Todos los años la inmunización evita una cifra estimada de 2,5 millones de muertes entre niños menores de cinco años.³¹

Este reto se hace aún más difícil con los llamados “*Movimientos Antivacunas*” empezaron a tener gran fuerza a partir de 1998, cuando se publicó en la revista The Lancet un estudio en el que se vinculaba a la vacuna triple viral con el autismo.

Los movimientos antivacunas son un colectivo de personas que por diferentes motivos (sanitarios, religiosos, científicos, políticos, filosóficos) creen que las vacunas y en definitiva el acto de vacunarse supone un mayor perjuicio para su salud que el posible beneficio que puedan aportar. Esta situación se presenta en México como un peligro latente y eminente de presencia de casos, hasta la semana epidemiológica del 35 del 2019 la Dirección General de Epidemiología confirmó la presencia de 12 casos de los cuales 4 son clasificados como importados y 8 como asociados a la importación.³²

¿Será que estamos ante la presencia de la reemergencia de enfermedades que pensábamos eliminadas? Como consecuencias de movimientos sociales como los llamados “*Movimientos Antivacunas*” claro ejemplo que las autoridades en materia de salud no están realizando acciones efectivas para promover las campañas de vacunación ante estas agrupaciones.

Actualmente se sabe que los mayores esfuerzos se deben concretar en la verdadera promoción de los autocuidados primarios y la autosuficiencia máxima en salud familiar y comunitaria. La promoción debe motivar a la comunidad para que asuma conscientemente la necesidad de organizarse en torno a proyectos específicos en relación a salud y bienestar. El método de trabajo deberá ser horizontal, democrático, crítico y reflexivo.

Conclusiones y Recomendaciones:

La educación para la salud y la participación activa de la población en materia de salud y en específico su participación en el proceso salud – enfermedad en la actualidad es primordial y debe de ser considerado como un pilar fundamental en las estrategias y políticas en materia de la promoción de la salud. La salud individual sólo es posible alcanzarla en plenitud, en el contexto de la salud individual, familiar y comunitaria.

Los nuevos enfoques sobre los autocuidados de la salud precisan nuevas orientaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en las comunidades. Es importante estudiar y analizar métodos alternativos de enseñanza, teniendo presente que el propósito fundamental debe ser, ayudar a las personas a obtener los conocimientos, las habilidades y la conciencia que se requiere para hacer frente a las necesidades y desafíos de la vida.

El sistema de salud en su conjunto debe estar organizado para actuar de forma anticipada ante las necesidades de la población; esto es, para fortalecer y mejorar la salud de las personas prestando más atención a los factores que la determinan que a la curación de enfermedades y lesiones.

Por lo tanto es imperante un reordenamiento del sistema de salud el cual contemple que los ciudadanos se involucren, de manera individual o en forma organizada, en todas las decisiones que afecten a su entorno y en especial a su salud; mediante la representación en grupos directivos de las unidades de salud; participando en los foros de discusión del sector, manifestando sus inquietudes a las agendas estatales y nacionales de salud, y que generen opiniones sobre las grandes decisiones de política pública.

El desafío más importante a corto plazo lo constituye la ampliación y profundización de la promoción social en salud y bienestar, que incluye el traspaso tecnológico progresivo en tareas sencillas de salud familiar y comunitaria, así como el logro de una permanencia de acciones con enfoque multiplicador, multidisciplinario y con proyección social.

La búsqueda de la justicia social, del desarrollo integral, del acceso al derecho a la salud y de la participación democrática de la sociedad son partes integrantes de los proyectos de transformación y cambio para una vida mejor, más plena y de mayor calidad para las personas, sus familias y sus comunidades.

Referencias bibliográficas

1. Restrepo HE. Antecedentes históricos de la promoción de salud. En: Restrepo HE, Malaga H. Promoción de salud: cómo construir una vida saludable. Bogotá, D.C.: Editorial Médica Panamericana; 2001.
2. Ferrer I. La participación de la comunidad en salud. Rev Cubana Med Gen Integr 2007; 17(3):268-73.
3. Organización Panamericana de la Salud. Declaración de Alma Ata. Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, URSS, 6-12 de septiembre de 1978. Washington, D.C.: OPS; 2012 [citado 6 Enero 2019].
4. Organización Mundial de la Salud. La atención primaria de salud cierra un ciclo completo. Entrevista con el Dr. Halfdan Mahler, Director General de la OMS de 1973 a 1988. Boletín OMS. 2008 [citado diciembre 2018]; 86: 737-816.
5. Vargas Tentori F. Atención Primaria de Salud: Estrategia para extender los servicios a la población marginada. Bol Of Sanit Panam 2001; 90(1): 1-10.
6. Organización Mundial de la Salud. Carta de Ottawa para la promoción de la Salud. Conferencia internacional de promoción de la salud. Salud Publica. Salud Pública Educ Salud. 2001 [citado enero 2019]; 1(1): 19-22.

7. Organización Mundial de la Salud. Declaración de Yakarta sobre la Promoción de la Salud en el Siglo XXI. Washington, D.C.: OPS; 1998 [citado diciembre 2018].
8. Organización Mundial de la Salud. Carta de Bangkok para la promoción de la salud en un mundo globalizado. 2005. Ginebra: OMS; 2005 [citado diciembre 2018].
9. Organización Mundial de la Salud. 7th Global Conference on Health Promotion Nairobi, Kenya, 26-30 October 2009 [citado diciembre 2018].
10. Organización Mundial de la Salud. The Helsinki Statement on health in all policies. Health Promot Int. 2014; 29 (Suppl. 1): 17-19.
11. Organización Mundial de la Salud. Novena Conferencia Mundial de Promoción de Salud. La promoción de la salud en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Shanghai: OMS; 2016 [citado diciembre 2018].
12. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015. Nueva York: Naciones Unidas; 2015 [citado diciembre 2018].
13. Terris M. Conceptos sobre promoción de la salud: dualidades en la teoría de la salud pública. Public Health Policy 2002; 13(3):7.
14. Cerqueira MT. La participación social. Estrategias en la promoción de la salud. Washington DC: OPS/OMS, 2003; 193:13.
15. Ruiz L. Promoción y prevención en el campo de la salud: Aspectos metodológicos. En: Romero MÍ. Promoción y prevención en salud. Santiago de Chile: CPU, 2001:47-80.
16. Castañedo Rojas I, Ochoa Soto R, Terry González S. Municipios por la salud. En Ochoa Soto R. Promoción de salud. Cuba: CNPES, 2007: 30-37.
17. Organización Mundial de la Salud. Desarrollo y fortalecimiento de los sistemas locales de salud en la transformación de los sistemas nacionales de salud. La participación social. Washington DC, 2000: 3-21.
18. Sapag JC, Kawachi I. Capital social y promoción de la salud en América Latina. Rev Saúde Pública. 2007 [citado 6 Dic 2016]; 41(1): 139-49.
19. Fernández Fernández-Arroyo M. Promoción y prevención en salud en el siglo XXI. Revista Matronas Prof. 2015; 16(1):3-3.
20. Arraigada I, Aranda V, Miranda F. Políticas y programas de salud en América Latina. Problemas y propuestas. Santiago de Chile: CEPAL; 2005. p 43 [citado marzo 2019].
21. Organización Panamericana de la Salud _ Promoción de la Salud https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&cid=144&Itemid=40829&lang=es [citado agosto 2019];
22. Caprara A, Ridde. La necesidad de promoción de la salud en América Latina. Global Health Promotion. 2016 [citado enero 2019]; 23(4): 3-5.
23. Valadez I J. Educación para la Salud: Los modelos de intervención y su fundamentación teórica. 1ra edición Guadalajara Jalisco. Sindicato de Trabajadores Académicos de la Universidad de Guadalajara, 2015. Pag 32 – 61.
24. Government V. Health Information. Integrated health promotion: a practice guide for ser vice providers 2003; a practice guide for ser vice providers: [citado mayo 2019] 1-104.
25. Government V. Health Information. Integrated health promotion: resource kit. [citado mayo 2019]: 1-99.
26. Weinehall L, Hellsten G, Boman K, Hallmans G, Asplund K, Wall S. Can a sustainable communit y inter vention reduce the health gap? – 10 – year evaluation of a Swedish communit y inter vention program for the prevention of cardiovascular disease. Scand J.Public Health Suppl. 2011; 56:59-68.
27. Organización Mundial de la Salud. Determinantes sociales de la salud https://www.who.int/social_determinants/es/ [citado junio 2019]
28. Organización Mundial de la Salud. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. OMS; Ginebra, Suiza 2006 [citado junio 2019].
29. Secretaria de Salud Dirección General de Promoción a la Salud. Modelo Operativo de Promoción de la Salud, México D.F. 2012, 23:25. [citado febrero 2019]
30. Organización Panamericana de la Salud. Vacunas e inmunización: Datos, mapas y estadísticas. México. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=readall&cid=7342&Itemid=40929&lang=es
31. Organización Mundial de la Salud, UNICEF y Banco Mundial. (2018). Vacunas e inmunización: situación mundial. Organización Mundial de la Salud. [citado junio 2019].
32. Dirección General de Epidemiología: <https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2019>