

Evaluación de la Calidad de Agua de la Cuenca de Huazuntlán Utilizando Indicadores Biológicos, Veracruz, México

Ing. Jessica Anahí Rosario Bautista¹, Biól. Juan Manuel Quintero-Soto²,
Dra. Alejandra Pacheco Mamone³ y Mtro. Carlos A. Robles Guadarrama⁴

Resumen— El objetivo fue evaluar la calidad de agua de la cuenca Huazuntlán mediante indicadores biológicos. Se definieron cuatro puntos de muestreo; llevados a cabo durante verano y otoño del 2016. Se utilizó la metodología de la Global Watch Water y los indicadores fueron: clasificación por grupos taxonómicos, cálculos del Índice de Calidad y biodiversidad. Se identificaron un total de 215 organismos pertenecientes a las 10 especies diferentes clasificadas dentro del orden de macroinvertebrados. Se reitera la importancia y fiabilidad del uso de indicadores biológicos para la evaluación de la calidad de agua los cuales tienen una estrecha relación con las actividades antropológicas que repercuten en la biodiversidad presente y que según los datos preliminares obtenidos en las zonas de muestreo nos permiten clasificarlas en un rango de valor “Bueno-Regular” mientras que para los valores de riqueza, abundancia y diversidad demuestran diferencias significativas con respecto al método de evaluación actual.

Palabras clave— macroinvertebrados, diversidad, índice biótico, biomonitoreo, calidad de agua.

Introducción

Las sociedades humanas han usado los ríos, aguas subterráneas y humedales para varias actividades como desarrollo urbano, agricultura, industria entre otras, sin tomar en cuenta los efectos negativos y amenazas sobre el ecosistema, diversidad biológica y funcionamiento de los cuerpos de agua corriente (J & Encalada, 2009). El agua es el compuesto más abundante sobre la tierra y es un elemento vital para la vida, además posee una característica física y química que la hace indispensable para el desarrollo de la vida. Por tanto, cualquier alteración repercute en las estructuras de las comunidades (Castellón Garay, 2013).

Los aspectos biológicos han adquirido una creciente importancia en el estudio de los sistemas acuáticos, debido a que las variables físicas y químicas no determinan con precisión la calidad de las aguas y sólo dan una idea específica sobre ella (Arango, Álvarez, Arango, Torres, & Monsalve, 2008). Alba-Tercedor & Sánchez (en Del C. Guinard, Ríos, & Bernal Vega, 2013) afirma que los llamados indicadores biológicos informan de la situación tanto momentánea como de lo acontecido algún tiempo antes de la toma de muestras, es decir, es como tener información del presente y pasado de lo que está sucediendo en las aguas. Entre todos los grupos de organismos acuáticos, los macroinvertebrados constituyen el grupo de bioindicadores más utilizados a nivel mundial.

Roldán (en Castellón Garay, 2013) menciona que los macroinvertebrados son considerados un eslabón importante en la cadena trófica, especialmente para los peces. Un alto número de invertebrados se alimentan de algas y bacterias, las cuales se encuentran en la parte baja de la cadena alimentaria. Algunas deshacen hojas y se las comen mientras otros comen materia orgánica presente en el agua. Debido a la abundancia de los macroinvertebrados, en la cadena acuática, ellos juegan un papel crítico en el flujo de energía y nutrientes. Al morir los macroinvertebrados, se descomponen dejando atrás nutrientes que son aprovechados por los organismos que pertenecen a la cadena.

Ellos proporcionan excelentes señales sobre la calidad ambiental del agua de los ríos, porque algunos requieren de una muy buena calidad para desarrollarse y sobrevivir, mientras que otros, por el contrario, crecen y abundan en aguas muy contaminadas. Esto se debe a que las diferentes especies tienen diferentes grados de sensibilidad a la contaminación de las aguas de los ríos (Del C. Guinard et al., 2013).

Dentro de la cuenca Huazuntlán se encuentra la presa Yuribia, que capta los escurrimientos de los ríos para su potabilización y el abasto en un 80% de las necesidades de agua de la región de Coatzacoalcos-Minatitlán-Cosoleacaque sin contar a la población aledaña a la cuenca que dependen del agua de la zona (Carbajal Villalobos & Mayo Alarcón, 2014) Por lo que convierte a la cuenca en un cuerpo de agua de gran importancia, lo que hace necesario conocer el nivel de calidad de esta, sin embargo, existe una gran falta de información de la zona en particular.

¹ Ing. Jessica Anahí Rosario Bautista es Auxiliar de proyectos de Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas AC, Coatzacoalcos, Veracruz, México. Bautista.decotux@gmail.com (autor correspondiente)

² Biól. Juan Manuel Quintero-Soto es Director y fundador de Limbo Ambientalistas Comprometidos AC, Coatzacoalcos, Veracruz, México. quinterojuan@hotmail.com

³ Dra. Alejandra Pacheco Mamone es Asesora Científica de Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas AC, Xalapa, Veracruz, México. amne011@gmail.com

⁴ Mtro. Carlos A. Robles Guadarrama es Director General de Desarrollo Forestal, Xalapa, Veracruz, México. carrobes59@yahoo.com.mx

El propósito de este estudio fue evaluar las características biológicas presentes en la cuenca Huazuntlán mediante macroinvertebrados considerando la metodología de la Global Water Watch (GWW), con el fin de determinar el índice de calidad del agua, así como comparar la biodiversidad presente en cada punto.

Descripción del Método

Se efectuaron los muestreos de macroinvertebrados en conjunto con la organización DECOTUX mediante la metodología de la GWW en un período de cuatro meses Junio a octubre 2016 abarcando las estaciones de verano y otoño, utilizando la metodología proporcionada por la misma.

Determinación de tolerancia de contaminación por grupo taxonómico según GWW

Deutsch et al. (2013) presenta la asignación de los grupos de tolerancia a la contaminación para los macroinvertebrados presentes en la cuenca Huazuntlán con los siguientes criterios: a) Intolerante (Grupo uno): Requieren condiciones prístinas para sobrevivir. Las comunidades de macroinvertebrados en hábitats tienen más diversidad y cada tipo individual está presente en niveles bajos a moderados; b) Algo intolerante (Grupo dos): Son capaces de sobrevivir en una amplia variedad de hábitats. Sin embargo, aunque estos organismos tienen la capacidad de vivir en hábitats sin contaminación, en esas condiciones son desplazados por sus homólogos del grupo uno. Los macroinvertebrados en este grupo que son “algo tolerantes” a la contaminación requieren una mejor calidad de agua y c) Muy tolerante (Grupo tres): Son capaces de sobrevivir en agua limpia y en ambientes algo contaminados, pero no lo requieren. Este grupo también puede sobrevivir en ambientes más contaminados mientras que los organismos intolerantes no pueden. Los ambientes contaminados por lo general muestran la predominancia de unos pocos organismos diferentes que están presentes en números muy altos.

Área de estudio

La zona de estudio pertenece a una de las 37 regiones hidrológicas del país, la del río Coatzacoalcos núm. 29 (Pare Ouellet, 2002) que se encuentra ubicado dentro de la Sierra Santa Marta se sitúa en el litoral del Golfo de México a unos 150 km al sureste del puerto de Veracruz, entre los márgenes del lago de Catemaco, y a unos 25 km al noreste de las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán. Esta área queda comprendida entre los paralelos 18° 08' y 18° 35' y los meridianos 94° 35' y 95° 02' y cubre una superficie de 150,000 hectáreas, la cual es depositaria de una biodiversidad neotropical (Paré et al., 1997).

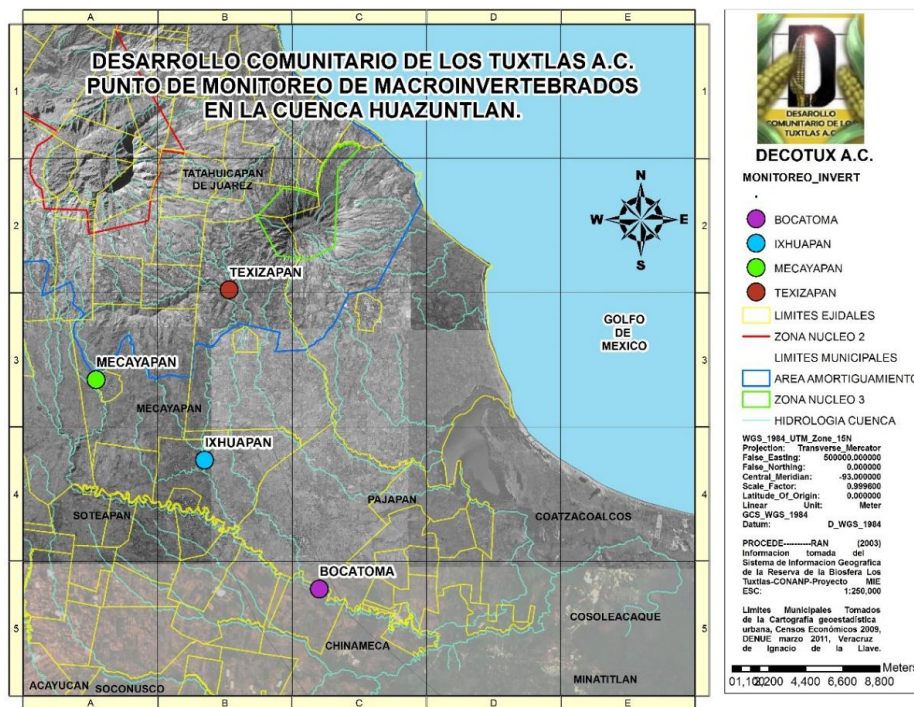


Figura 1. Sitios de monitoreo de la Cuenca Huazuntlán.

Selección de sitios

El criterio de selección para los puntos de muestra estuvo basado en las siguientes características: ubicación, facilidad de acceso, actividades antrópicas e interceptación de escorrentías. Basado en cada una de las zonas en las que se distribuyen el río Huazuntlán, se determinaron los cuerpos de agua que serían evaluados, los cuales se ubicaron dentro de los municipios de Tatahuicapan de Juárez, Mecayapan y Pajapan.

En la selección de los puntos se consideró las actividades antrópicas como base para comprender mejor la influencia de los asentamientos humanos y las actividades cotidianas de trabajo en la región, de tal modo que pudiesen provocar características considerables en el agua.

Para el estudio de macroinvertebrados de la cuenca Huazuntlán se eligieron cuatro sitios de estudio con los criterios antes mencionados de los cuales dos pertenecen a una zona baja y dos a la zona media de la cuenca: el sitio (B) Bocatoma (18°06'40.6" N-94°43'03.2" W) con una altitud de 23 msnm, el sitio (I) Ixhuapan (18°10'48.4" N-94°46'57.8" W) con una altitud de 52 msnm, mientras que para el sitio (T) Texizapan (18°16'18.5" N-94°46'11.6" W) con una altitud de 188 msnm y sitio (M1) Mecayapan uno a 346 msnm (18°13'21.83" N-94°50'39.83" W) (Figura 1). Se realizaron muestreos en los meses de julio a octubre, abarcando así el verano y otoño del 2016.

Recolecta e identificación

Las tomas de muestras de los macroinvertebrados fueron recolectadas utilizando la metodología de la GWW, una vez ubicados nuestros puntos de muestreo se determinó un área de rápidos convenientes para dicha toma en la cual se accedió desde aguas abajo para minimizar perturbaciones, se dispuso una red rectangular de 1 m de ancho en contra de la corriente presionándola contra el fondo del río en un ángulo aproximado de 45° y a su vez se removieron las rocas, grava y arena con el fin de que los organismos quedaran a la deriva. Posteriormente se procesó el material recolectado llevando la red con su contenido a un lugar plano para poder separar, identificar y colocar a los macroinvertebrados dentro de las bandejas asignadas por grupo de tolerancia (G. Deutsch et al., 2013).

Una vez identificadas y clasificadas las taxas encontradas en las muestras se realizó el registro en el formato de Biomonitorio proporcionado por la GWW y se procedió a realizar la evaluación de calidad de agua. En cada punto se midieron características "In Situ" como las condiciones de agua, la evaluación del hábitat y la composición del lecho del arroyo.

Análisis

Para conocer la estructura de la comunidad de macroinvertebrados presentes para cada sitio se realizaron los cálculos de diversidad alfa tales como: 1) Índice de Shannon-Weaver (H') cuya fórmula es $H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$; donde \ln = logaritmo natural y P_i = número de especies/número total de individuos; 2) Índice de Simpson (1-D) aplicando la fórmula $D = \sum P_i^2$; donde P_i = abundancia proporcional de la especie i (número de individuos/ número total de individuos de la muestra, como su valor es inverso a la equidad puede calcularse como 1-D); 3) Índice de Margalef (D_{Mg}) cuya fórmula es $D_{Mg} = S - 1 / \ln N$; donde S = número de especies y N =número total de individuos; 4) Índice de Pielou (J) empleando $J = H' / \ln S$, donde S = el número máximo total de especies de la muestra (Moreno, 2001).

Los análisis para determinar el índice de calidad de agua (ICA) se hicieron utilizando la metodología de la GWW el cual promueve el índice biótico (IB) basado en la ordenación y ponderación de las especies presentes en el agua según su tolerancia a la contaminación. Para esto se requiere de la cuantificación de taxas de cada grupo y posteriormente se multiplica por un valor correspondiente a cada uno: el grupo uno se multiplicará por tres, el grupo dos será por dos y el grupo tres será por uno lo que nos dará como resultado lo que nombramos como el Índice Acumulado (IA) correspondiente a su respectivo grupo para posteriormente realizar la sumatoria del IA del grupo uno, dos y tres lo que nos da como resultado final el IB; con el número obtenido se aplican los rangos para la evaluación del ICA para las condiciones presentes de los cuerpos de agua, los cuales se clasifican de la siguiente manera: Excelente >22, Bueno 17-22, Regular 11-16 y Pobre <11 (G. Deutsch et al., 2013).

Para realizar la comparación de los índices de biodiversidad: abundancia, riqueza, diversidad, dominancia y equitatividad de los macroinvertebrados recolectados en los sitios de muestreo se utilizó el Software Past3 (versión 3.0) (Hammer, T. Harper, & D. Ryan, 2001), el cual permitió mediante las gráficas arrojadas la visualización del comportamiento de los organismos con respecto al nivel de perturbación presente para cada cuerpo de agua.

Comentarios Finales

Resultados

A lo largo de los 4 muestreos de las tres zonas de la cuenca del río Huazuntlán se capturaron en total de 215 individuos pertenecientes a 10 especies diferentes. Estos organismos se encontraron distribuidos de la siguiente manera: 61.86% Caracol, 10.69% Efemerópteros, 9.30% Megalóptera, 4.65% Plecópteros, 3.75% Escarabajo de agua, 3.75% Quironómido, 3.25% Tricóptera Filtrador, 1.39% Libélula A, 0.93% Sanguijuela y 0.46% Tricóptera.

Comparación de los índices de biodiversidad de macroinvertebrados: Los análisis realizados en el software auxiliar Past3 para los cuatro sitios de muestreo presentaron diferencias significativas con respecto a cada punto (Cuadro 1). En este sentido, la diversidad presente con respecto al número de taxas determinadas para cada sitio muestra una sutil diferencia ya que, para I, B y M1 corresponde un valor de 7 taxas encontradas dejando al sitio T con un valor de 8 taxas presentes. Por otro lado, en cuanto a la riqueza determinada por el número de individuos recolectados se percibe una mayor diferencia ya que a pesar de que tres de los sitios cuentan con el mismo número de taxas se registran los siguientes valores para la riqueza: B (75), I (58), T (47) y M1 (35).

Índice de biodiversidad	Puntos de muestreo			
	T	I	B	M1
S	8	7	7	7
N	47	58	75	35
1-D	0.7415	0.6445	0.3285	0.6351
H'	1.6491	1.3789	0.7567	1.3929
DMg	1.8181	1.4777	1.3897	1.6876
J	0.7930	0.7086	0.3889	0.7158

Cuadro 1. Datos obtenidos de los respectivos índices de diversidad α : riqueza (S), abundancia (N), Simpson (1-D), Shannon-Weaver (H'), Margalef (DMg) y equidad (J)

Evaluando la diversidad mediante el índice de S-W (H') se determinó que el sitio T (H'=1.6491) presenta la mayor biodiversidad, seguido por M1 (H'=1.3929) e I (H'=1.3789), dejando a B (H'=0.7569) con el valor de biodiversidad más bajo. Para el índice de Simpson (1-D) nos mostró que B (1-D=0.3285) cuenta con el valor más alto en diversidad, dejando a I (1-D=0.6445), M (1-D=0.6351) y T (1-D=0.7415) percibiendo de esta manera un aumento en la pérdida de especies en las comunidades. Siguiendo con los valores del índice de Margalef (DMg) observamos que la riqueza para todos los sitios presenta valores <2, lo que nos indica que son zonas con una baja biodiversidad: T (DMg=1.8181), I (DMg=1.4777), B (DMg=1.3897) y M1 (DMg=1.6876). Por último, el índice de Pielou (J) nos indica que existe una equidad dentro de los individuos de las especies dejando a T (J=0.7930), I (J=0.7086) y M1 (J=0.7158). Mientras que para B (J=0.3889) muestra un mayor número de individuos de una sola especie lo que podría crear un desequilibrio en el ecosistema.

Evaluación de la calidad de agua utilizando el índice biótico: La toma de muestra de los macroinvertebrados reveló mediante los cálculos asignados para el IB que los sitios (T, I y B) con valores de (19,18 y 17) se encuentran dentro del rango de calidad de agua (≥ 17) determinado como "Bueno"; mientras que para M1 el valor obtenido fue de (16) clasificado como una calidad de agua "Regular" según la metodología de GWW. Sin embargo, esto difiere para los diversos esquemas presentados para la evaluación de macroinvertebrados como lo son la clasificación de calidad de agua mediante el índice de H' para Wilhm y Dorris (1968); Staub et al (1970) (Crettaz-Minaglia, Juárez, Aguer, Borro, & Peruzzo, 2014); (Roldán P. & Ramírez R., 2008) y el índice de porcentaje de *Efemerópteros*, *Plecópteros* y *Tricópteros* (%EPT)(Navia & Ernesto, 2017) (Cuadro 2).

Punto de muestreo	GWW	EPT	H'		
			Wilhm y Dorris (1968)	Staub (1970)	Ramírez y Roldán (2008)
Texizapan (T)	Bueno	Mala	Regular-Pobre	Contaminación moderada	Aguas medianamente contaminadas
Ixhuapan (I)	Bueno	Mala	Regular-Pobre	Contaminación moderada	Aguas muy contaminadas
Bocatoma (B)	Bueno	Mala	Mala	Contaminación severa	Aguas muy contaminadas
Mecayapan I (M1)	Regular	Mala	Regular-Pobre	Contaminación moderada	Aguas muy contaminadas

Cuadro 2. Comparación de los esquemas para la evaluación de la calidad de agua mediante indicadores biológicos: relación de H', %EPT e IB.

Discusión

El presente trabajo revela que a nivel de riqueza de las especies encontradas en los sitios de muestreo no existieron diferencias significativas ya que para los sitios (I, B y M1) el número de taxas perteneció al mismo valor (7) dejando a T con una especie más por encima de los demás. Sin embargo, al hablar de abundancia representada por el número de individuos presentes se puede notar considerablemente como varían con respecto a cada uno de los sitios, en especial para los tres puntos de muestreo que cuentan con la misma riqueza, en donde la muestra B (75) que fue

recolectada en verano muestra la mayor cantidad de individuos mientras que la muestra M1(35) obtenida en otoño de su mismo grupo cuenta con el valor más bajo a nivel de abundancia.

De acuerdo con los análisis de diversidad de las muestras de macroinvertebrados recolectados en nuestros puntos seleccionados, presentan que la diversidad de H' calculada para los sitios (T, I y M1) osciló entre (1.65 y 1.38) dejando a B con el valor más bajo (0.7567) indicando que es el punto con menor biodiversidad en su ecosistema. De la misma forma, la dominancia de Simpson (1-D) nos indica que B con el valor más bajo es el que cuenta con la menor diversidad lo que permite conocer que existe una mayor dominancia entre alguna de sus especies. Al mismo tiempo, el índice de Margalef señala que los cuatro sitios muestran un valor <2 lo que los clasifica como zonas con ecosistemas antropizados. Por último, los valores de J indican que (I, T y M1) cuentan con una equidad alta de individuos entre las especies lo que corrobora los valores de dominancia permitiendo observar que en el punto B con el valor más bajo (0.3889) existe una especie dominante con respecto a su abundancia. Esto sugiere que para los puntos con menor abundancia (T, I y M1) la distribución entre los individuos de cada especie es más equitativa por lo tanto es un ecosistema más homogéneo, mientras que para B con la mayor abundancia cuenta con una especie dominante lo que crea un ecosistema con distribución desigual, es decir, un ecosistema heterogéneo, lo que nos indica que para este punto existen perturbaciones que afectan el comportamiento del ciclo de vida o alimentación de los macroinvertebrados.

Para establecer un punto de referencia y validar los datos obtenidos por la GWW, se aplicaron diferentes esquemas para la evaluación de la calidad de agua, en los cuales se percibe una notable diferencia con respecto a la metodología aplicada. Al realizar los cálculos para el índice de Shannon-Weaver (H') se obtuvieron valores bajos. Estos valores según Wilhm y Dorris (1968) (en Crettaz-Minaglia et al., 2014) indican que (T, I y M1) se encuentran en una categoría de contaminación “Regular-Pobre”, pero donde existe un mayor contraste es en el punto B que para este esquema se clasifica como “Mala”, lo mismo ocurre para el criterio de Staub (1970) (Crettaz-Minaglia et al., 2014) donde nuevamente B se encuentra como un cuerpo de agua con contaminación severa; lo que desacredita a la metodología de la GWW que clasifica a este punto dentro de la categoría de “Buena” calidad. Por otro lado, para (Roldán Pérez & Ramírez Restrepo, 2008) los puntos de muestreo (I, B y M1) se les determinó como aguas muy contaminadas, únicamente T se encuentra como medianamente contaminada. En cambio, para la clasificación mediante el %EPT (Navia & Ernesto, 2017) que ha sido ocupada por Barba-Álvarez, De la Lanza-Espino, Contreras-Ramos, & González-Mora (2013) en el estudio acerca de los insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio de los ríos Copalita, Zimatán y Coyula en el estado de Oaxaca establece que la presencia de estas tres especies, así como su incremento de la riqueza para cada uno reflejaría un aumento en la salud del cuerpo de agua, por lo que es preocupante el que para los cuatro puntos dentro de la cuenca se encuentren en una calidad de agua “Mala”, por lo que claramente se puede percatar que existe un desplazamiento de categorías para la evaluación. Sin embargo, no se puede realizar una mayor comparación debido a que el estudio únicamente muestra la clasificación obtenida para %EPT sin los datos específicos colectados para cada especie.

Por último, queda resaltar que en la región se desconocen estudios similares por lo que el presente trabajo aporta información que permite conocer el estado actual de calidad de agua de la cuenca, lo que brinda un punto de referencia y otorga la oportunidad de desarrollar futuras investigaciones, así como extender la factibilidad de la implementación de monitoreo mediante índices biológicos.

Conclusiones

Al obtener los resultados del análisis bajo la metodología de la Global Water Watch y llevar a cabo la comparación con respecto a los diversos índices de evaluación de calidad de agua, tales como la H' y % EPT, se presentaron discrepancias considerables ya que de establecer una categoría de “Buena” calidad surge un desplazamiento que se torna a una sanidad crítica dentro del cuerpo de agua o bien a una zona que requiere un monitoreo más regular; lo cual implica que la metodología aplicada se encuentra sobrevaluada a la hora de evaluar la calidad biológica del agua y esto permite que se pueda analizar nuevamente para su mejora.

Al analizar los datos de la GWW y la descripción de los macroinvertebrados se concluye que para el año del 2016 la calidad de agua con respecto a los puntos ubicados dentro de la cuenca de Huazuntlán permite señalar en un contexto general que se encuentra en la clasificación de “Buena” calidad. Si bien, el ICA no mostró diferencias significativas para cada punto, las diferencias a nivel de abundancia fueron visiblemente notorias. El número de individuos y especies fue relativamente más bajo en la toma de muestra para la estación de otoño. Lo que permite plantearnos la relación existente entre el comportamiento de vida de los macroinvertebrados con respecto a la época del año además de las posibles perturbaciones de la zona.

Para finalizar, se espera dar a conocer el uso de macroinvertebrados como una posible fuente de conocimiento para determinar la calidad de agua de la región de Veracruz, generando interés que propicie nuevas investigaciones

en el ramo y que a futuro los resultados obtenidos puedan ser utilizados para la toma de decisiones o en su mejor caso el establecimiento de políticas públicas para el bienestar de todos los involucrados.

Recomendaciones

Debido a que la presente investigación surgió en un contexto de preocupación por investigación aplicada en comunidades en escenario de riesgo y con motivo de trabajo recepcional es importante considerar que para la mejora del monitoreo se realicen réplicas para la validación cada dos meses y se compare su correlación con los parámetros fisicoquímicos; de igual forma es indispensable modificar el formato de monitoreo integrando parámetros tales como Temperatura, pH, Conductividad, Salinidad, Oxígeno Disuelto que nos faciliten la comprensión de la dinámica de los macroinvertebrados.

Referencias

- Arango, M. C., Álvarez, L. F., Arango, G. A., Torres, O. E., & Monsalve, A. de J. (2008). CALIDAD DEL AGUA DE LAS QUEBRADAS LA CRISTALINA Y LA RISARALDA, SAN LUIS, ANTIOQUIA. *Revista EIA*, (9), 121-141.
- Barba-Álvarez, R., De la Lanza-Espino, G., Contreras-Ramos, A., & González-Mora, I. (2013). Insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio, ríos Copalita, Zimatán y Coyula, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1), 381-383. <https://doi.org/10.7550/rmb.31037>
- Budar, L., & Ladrón de Guevara, S. (2008). *Arqueología, paisaje y cosmovisión en Los Tuxtlas*. Xalapa: Museo de Antropología de Xalapa, Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana.
- Carbajal Villalobos, Y. M., & Mayo Alarcón, C. A. (2014). *Modelación hidráulica en la Presa Yuribia* (Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana). Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz. Recuperado de <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/34789>
- Castellón Garay, R. D. (2013). *Evaluación Rápida De La Calidad Del Agua Utilizando Macroinvertebrados Acuáticos Durante La Temporada Lluviosa En La Microcuenca "El Chimbo"* (Estudio Técnico: Diplomado en Cambio Climático y Recursos Hídricos Proyecto Fondo de adaptación Trabajo de Investigación). Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45073116/evaluacion3b3n-rc3a1pida-de-la-calidad-del-agua.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1533073737&Signature=Z9DVpwT4V7p1fLtVnK33L3t769k%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEvaluacion3b3n_rc3a1pida_de_la_calidad_de.pdf
- Crettaz-Minaglia, M. C., Juárez, R., Aguer, I., Borro, E., & Peruzzo, R. (2014). Aplicación de índices de calidad de agua en un arroyo pampeano utilizando macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores (Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina). En *Biología Acuática* (Vol. no. 30). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10915/52940>
- Del C. Guinard, J., Ríos, T., & Bernal Vega, J. A. (2013). Diversidad y abundancia de macroinvertebrados acuáticos y calidad del agua de las cuencas alta y baja del río Gariché, provincia de Chiriquí, Panamá. *Gestión y Ambiente*, 16(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=169428420005>
- G. Deusch, W., D. Romagnoli, O., & Ruiz-Córdova, S. S. (2013). MONITOREO COMUNITARIO DEL AGUA. MONITOREO BIÒLOGICO (MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS). Auburn, Alabama: Auburn University, Centro de recursos acuáticos.
- Hammer, O., T. Harper, D. A., & D. Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://folk.uio.no/ohammer/past/>
- J, C. A., & Encalada, A. C. (2009). Evaluación de la calidad de agua a través de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos en ríos tropicales en bosque de neblina montano. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.18272/aci.v1i1.4>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). Zaragoza, España: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Navia, S., & Ernesto, J. (2017). *Diversidad y abundancia de Macroinvertebrados acuáticos en cinco ríos del Cantón Valencia (Los Ríos-Ecuador) y el uso de índices biológicos para estimar la calidad de agua*. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28478>
- Paré, L., Lozada, M., Gutiérrez M., R., Hernández D, A., Ramírez Ramírez, F., & Velázquez H., E. (1997). *La Reserva Especial de la Biosfera Sierra de Santa Marta, Veracruz: diagnóstico y perspectiva* (1. ed). [México]: PSSM. Recuperado de <https://trove.nla.gov.au/version/41952412>
- Pare Ouellet, L. (2002). Gestión territorial del agua en la microcuenca Texizapa-Huazuntlán, sur de Veracruz. Recuperado de <http://ru.iis.sociales.unam.mx:8080/jspui/handle/IIS/23>
- Roldán P., G., & Ramírez R., J. J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical* (2ª). Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de <http://www.ianas.com/docs/books/wbp14.pdf>
- Roldan Pérez, G. (1996). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia* (1.ª ed.). Santa Fe de Bogotá: FEN Colombia. Recuperado de <http://www.ianas.org/docs/books/wbp13.pdf>

Estrategias para el Desarrollo del Pensamiento Matemático a Nivel Primaria en Alumnos Sordos

Psic. Gabriela Rosas Barrera¹, Lic. Alfredo Gómez Arenas²,
Dra. Miroslava Cruz Aldrete³ y Dr. Leonardo Manríquez López⁴

Resumen— El presente, es un artículo teórico acerca de la educación a los alumnos Sordos, enfocándose al área de matemáticas. Se busca presentar el precedente de la falta de atención que existe con respecto a la enseñanza de esta disciplina para esta comunidad en particular, haciendo una revisión de libros y bibliografía procedente de la Secretaría de Educación Pública de México, donde se abordan algunos conceptos importantes acerca de la educación bilingüe bicultural que se debe brindar a los alumnos sordos. Se concluye que no hay mucho acercamiento en lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas y se propone que la enseñanza de esta disciplina sea a partir de elementos visuales y herramientas tangibles a partir de los principios del movimiento de Otros Algoritmos de Operaciones Aritméticas (OAOA).

Palabras clave—LSM, Sordos, Discapacidad auditiva, Matemáticas, Enseñanza, Educación.

Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1994, pág. 10) hace referencia a que “Cada niño tiene características, intereses, capacidades y necesidades que le son propios y los sistemas educativos y programas deben ser diseñados teniendo en cuenta esas diferentes características y necesidades”. Considerando con ello la importancia de que las escuelas deben transformar su organización, cultura y prácticas para acoger a todos y todas, de tal forma que se dé respuesta a la diversidad. En lugar de que sean los estudiantes quienes se tengan que adaptar a la enseñanza, el sistema es quien tiene que dar respuesta a sus necesidades; lo cual es el fundamento de una educación inclusiva.

En México se lleva a cabo un modelo bilingüe-bicultural para la enseñanza de los alumnos sordos, utilizando la lengua de señas mexicana (LSM) como primera lengua y el español como segunda lengua, principalmente cuando sea posible el acceso a la lengua escrita en español, también se comenta que el modelo ha demostrado promover el desarrollo del lenguaje, la competencia académica y beneficios cognitivos (Secretaría de Educación Pública, 2012).

Actualmente se está tomando más en cuenta la heterogeneidad de las aulas, la pluralidad, multiculturalidad y multilingüismo de los alumnos, de tal forma que no se trata de separar a los alumnos que son considerados “diferentes” o “especiales”; se trata de hacer un cambio en el pensamiento y en las actitudes de las personas que generen nuevas prácticas educativas que den respuesta a todos los alumnos por igual, educando por y para la diversidad, de tal forma que se elimine la discriminación en la educación.

Por otro lado, en el libro de Orientaciones para la atención educativa de alumnos sordos (Secretaría de Educación Pública, 2012), se tratan temas de suma relevancia para su enseñanza en el ámbito de la educación básica, con énfasis en el modelo bilingüe-bicultural, abarcando desde definiciones, conceptualizaciones y contextos, hasta el desarrollo de la lengua escrita y ejemplos para su aplicación en el aula; aunque no abordan la temática de enseñanza de las matemáticas, lo que deja un parteaguas para la investigación de dicho tema y la búsqueda de un modelo que responda a las características comunicativas visuales de los alumnos sordos y proponga estrategias de aplicación para la enseñanza de las matemáticas en educación básica.

En la revisión de una Valoración de la declaración de Salamanca desde la Comunidad Autónoma de Canarias”, de González y Bocco (2004), se plantea que uno de los objetivos de la formación de la comunidad educativa, para atender a todo el alumnado, es diseñar unidades didácticas de interés y atractivas para los alumnos; así como plantear problemáticas de interés para la enseñanza; lo que fomenta el uso de estrategias didácticas para la

¹ Psicóloga Gabriela Rosas Barrera estudiante de la Maestría de Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva, UAEM, México, becaria CONACYT gabriela.rosasba@uaem.edu.mx

² Licenciado Alfredo Gómez Arenas estudiante de la Maestría de Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva, UAEM, México, becario CONACYT alfredo.gomezar@uaem.edu.mx

³ Doctora Miroslava Cruz Aldrete Profesora Investigadora de la Maestría de Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva, UAEM, México

⁴ Doctor Leonardo Manríquez López Profesor Investigador de la Maestría de Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva, UAEM, México

enseñanza de todos los alumnos, fomentando un modelo de Educación para Todos; recalando la necesidad de garantizar la escolarización satisfactoria para toda la población sin excepción.

Cabe resaltar la importancia que tiene, para la educación de alumnos sordos, crear ambientes de aprendizaje con una orientación visual, ya que es su principal canal de comunicación, trabajar con apoyos visuales, facilita la comprensión de la información y permite fomentar el aprendizaje significativo, así como la comunicación y vinculación con el docente (Secretaría de Educación Pública, 2012). Es por esto que, en el presente proyecto, se propone un modelo de educación con base en herramientas concretas, visuales y tangibles, así como el apoyo de herramientas y objetos para el desarrollo del aprendizaje de los alumnos sordos, especialmente en la materia matemáticas. La propuesta se basa en el movimiento Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas (OAOA), el cual busca diferentes formas de abordar las matemáticas, utilizando distintas herramientas tangibles para evitar las complicaciones usuales que se dan al aprender las matemáticas y reducir las resistencias que se tienen usualmente, buscando aprendizajes más significativos en los alumnos (Martín, 2019).

Descripción del Proyecto

En primer lugar es importante entender que en la enseñanza de los alumnos sordos, es de suma importancia y prioridad la adquisición de la LS, ya que ésta permitirá a los niños el acercamiento a la comunicación y al contexto que los rodea, así como el acceso al currículo académico; por lo que la enseñanza bilingüe no sólo será considerada como aprender dos lenguas, sino parte de enseñar todo lo que implica la cultura sorda y el aprendizaje del español en su forma escrita y todo lo que conlleva el acceso a la comunicación, de tal forma que se posibilite un aprendizaje más eficaz (Robles, 2012).

Por otro lado, el modelo de enseñanza bilingüe para la lengua escrita es una demanda educativa de la comunidad sorda, vital pero compleja. Por lo que no estaría de más añadir a este, el lenguaje necesario para la comunicación de la enseñanza de las matemáticas de forma óptima. Es importante destacar que la competencia lingüística en las matemáticas y el conocimiento de las nociones y señas matemáticas puede facilitar el proceso cognitivo de los sordos en la comprensión de la materia. También la comunicación entre pares sobre nociones matemáticas y el uso cotidiano de signos referentes a operaciones, nociones de cantidad, longitud, etc. facilitarían la comprensión de dichos temas, así como fomentaría un aprendizaje matemático apropiado (Barojas y Garnica, 2017).

Cabe señalar que, para la comprensión de las matemáticas, los niños realizan un proceso de análisis y comprensión de la realidad, los objetos que los rodean, sus formas, colores, dimensiones, etc. Esto genera en el niño un pensamiento concreto de los objetos a través de la manipulación de los mismos, que posteriormente dará lugar a la abstracción del pensamiento, de tal forma que pueda imaginar el objeto con todas sus características sin necesidad de tenerlo en frente. Una vez consolidado el proceso de pensamiento abstracto, podrá comenzar a desarrollar su capacidad lógico-matemática (García y Avila, 1996).

Dicho lo anterior, se dará relevancia a aquellos estudios y teorías que intentan explicar la razón principal por la que se genera una dificultad en el aprendizaje de las matemáticas en población sorda, que van, desde las que aclaman que la sordera es la causante de las dificultades, pasando por las que culpan a las habilidades y procesos cognitivos, hasta aquellas que explican como la representación y manipulación de magnitudes, estrategias de conteo, y el uso del algoritmos de suma puede generar complicaciones; siendo difícil determinar factiblemente si el problema está en la forma de enseñanza, en las habilidades que van adquiriendo los alumnos, en los obstáculos de la lengua o en la planeación del currículo al enseñarles (Bedoya, Guerrero & Gallo, 2013).

Las matemáticas en sí mismas, potencian en los niños la capacidad de resolución de problemas, para lo cual necesitan directamente el uso del lenguaje. Al ser la LSM su lengua materna, los problemas deberían conceptualizarse en esta lengua y no en español, para facilitar su comprensión. Si bien se han hecho adaptaciones curriculares adecuadas para fomentar en los alumnos sordos el aprendizaje de las matemáticas, usando medios concretos y referentes visuales para su comprensión, no se ha logrado derribar la barrera comunicativa de la lengua y no se ha desarrollado un lenguaje matemático que fomente el desarrollo cognitivo y las habilidades de resolución de problemas en niños sordos (Nava y Flores, 2013).

En teoría, si se considera a la discapacidad auditiva un déficit únicamente fisiológico, ya que, no tiene repercusiones cognitivas, los estudiantes sordos no deberían presentar ningún reto extra al aprender conceptos matemáticos. En ese sentido una barrera que se pudiera presentar en los sordos para la aproximación a las matemáticas, pudiera ser el aspecto lingüístico del estudio de las matemáticas y la comprensión de los conceptos y nociones. Por lo que Peña Giraldo y Aldana Bermúdez (2014) hacen un estudio, con base en el registro de representación semiótica que implica la representación, el registro y la conversión de un objeto o signo matemático.

Para un niño sordo existen algunos obstáculos impuestos tanto por la forma de educación, que está pensada generalmente para oyentes, las barreras de la lengua, ya que su forma de comunicación es visual, y por el desarrollo de su pensamiento, principalmente concreto y visual; que no le permiten tener el mismo nivel de “madurez matemática” que los niños oyentes de su edad. Entendiéndose como madurez matemática la capacidad de abstracción de lo concreto; es decir que los niños presentan una imagen mental del objeto, operación o magnitud estudiada, o sea, una capacidad de abstracción de lo real a lo mental, la cual deberá ser correspondiente a su edad; esto gracias al nivel lógico deductivo que adquieren al desarrollarse. Debido a que estos procesos matemáticos requieren estructurar, clasificar y sistematizar el mundo, e implican la abstracción y comprensión de los objetos, cantidades, magnitudes, equivalencias, el azar, proporcionalidad, etc. se complejizan para la comprensión del niño sordo, el cual, al tener un canal comunicativo principalmente visual y concreto, en algunos de estos procesos, pueden presentar un bajo nivel de madurez matemática (García y Avila, 1996).

Siguiendo el tema de la abstracción como imágenes mentales, es importante estudiar la representación, la cual es vital para las matemáticas, ya que se tiene que pensar en el objeto y en la representación de este objeto, así como, entender la cantidad y la representación de dicha cantidad. Así, las representaciones del mundo están basadas en nuestra lengua; un ejemplo sería pensar en un número 5, el sonido “cinco”, el 5 escrito y la representación de la cantidad 5; pero en lengua de señas, las representaciones tienen características peculiares, siendo éstas, imágenes puramente visuales, la seña del número 5 (con cierta configuración manual y posición), el 5 escrito (en números arábigos), y la representación de la cantidad 5 se daría a partir de una imagen concreta y visual, por las características de la lengua (Madalena, Correa & Spilino, 2019).

La estructura de la LSM se basa en representaciones lingüísticas visuales, señas que se estructuran en un espacio señante determinado, el cual modifica o apoya al significado de la seña, por lo que el uso de este espacio apoya a la representación mental del número, de tal forma que se genera una abstracción de la cantidad representada y esto permite realizar operaciones cognitivas para resolver problemas matemáticos (Nava y Flores, 2013).

Movimiento OAOA (Otros Algoritmos de Operaciones Aritméticas)

El movimiento OAOA busca generar un nuevo panorama con respecto a la enseñanza de las matemáticas, tomando en cuenta la numeración, cálculo, medida, geometría, estadística, azar y probabilidad, resolución de problemas, entre otros aspectos relacionados con esta disciplina. Dicho movimiento nace en Canarias en el colegio de Aguamansa de La Orotava (Islas Canarias, España), con la intención de eliminar el estereotipo y precepto establecido de que “las matemáticas son una tortura para los estudiantes” y buscando, mediante este modelo, fomentar algoritmos para operaciones matemáticas desde un ámbito lúdico y dinámico en el que se proponen modelos interactivos de enseñanza, fomentando los aprendizajes significativos y útiles en los alumnos (Martín Adrián A, 2019).

Se destaca en este movimiento, la sustitución de los Algoritmos Tradicionales de Operaciones Aritméticas (ATOA), con la premisa de que, en la vida cotidiana, los adultos no los utilizan regularmente al resolver problemas matemáticos necesarios para la vida. De tal forma que se fomente en los alumnos un modelo de Cálculo Mental que sea útil y funcional para la cotidianeidad. Se propone el uso de la calculadora como herramienta indispensable para la comprobación de las operaciones y se precisa que dicha herramienta, en la actualidad, está al alcance de todos, de forma fácil; por lo que, en lugar de pelearse con ella, el movimiento fomenta su uso de manera que el alumno con su uso constante pueda investigar, descubrir y a largo plazo deducir algunas relaciones entre número específicos, realizando antes de cada operación una estimación mental del cálculo a realizar, de tal forma que dichas aproximaciones vayan siendo cada vez más certeras.

De igual forma se establece el uso de bolígrafo desde edades tempranas en la enseñanza, para que los alumnos, al no poder borrar sus errores, identifiquen el hilo de su razonamiento y corroboren en qué paso de la operación están cometiendo el error y cómo podrán solucionarlo (Martín Adrián A. R., 2014). En dicho modelo existen varios métodos que dan solución a las Operaciones básicas, de forma dinámica con base, en la comprensión de la operación y evitando la realización mecánica de la misma, por ejemplo: al sumar $354+826$ lo usual en un Algoritmo Tradicional, se acomodarían los números de la siguiente forma:

$$\begin{array}{r} 354 \\ + 826 \\ \hline 1180 \end{array}$$

Lo cual implica añadir al 4 ubicado en las unidades, el 6, que resulta 10, lo cual genera un procedimiento de segmentación del 10 en dos números, y a continuación colocar en el lugar de las unidades el 0 y “llevar” el 1 a la columna de las decenas y así continuar con una suma mecánica que no arroja un significativo de los números a utilizar.

Al realizar dicha suma bajo el modelo OAOA, lo primero que se realiza es darle un sentido a la suma, hablar de dinero, metros, objetos o algún significado fácil de visualizar antes de realizar la operación. Y el procedimiento más simple sería la segmentación de los números en unidades más simples de añadir. Por ejemplo, si se estuviera hablando de dinero, se puede plantear la siguiente solución:

Se puede descomponer la suma $354+826$ en billetes de \$100, monedas de \$10 y monedas de \$1, quedando:
 $300 + 50 + 4 + 800 + 20 + 6$

y sumar los billetes iguales (centenas, decenas y unidades) correspondientes:

$$\begin{aligned} 300 + 800 &= 1100 \\ 50 + 20 &= 70 \\ 6 + 4 &= 10 \end{aligned}$$

Para finalizar se suman los números finales, juntando el dinero que tendremos $1100 + 70 + 10 = 1180$. De esta forma, al realizarse desde el cálculo mental, es mucho más simple el procesar sumas de cantidades fácilmente relacionadas, enseñando habilidades de cálculo que se utilizarán en la cotidianeidad con los alumnos. Cabe resaltar que no se enseña un solo método de solución al cual apegarse, sino se ofrecen varias formas proponiendo que el alumno sea quien escoja de qué manera podrá obtener el resultado a partir del método que se le facilite. Así harán uso de la calculadora únicamente para operaciones sumamente complejas.

Por otro lado, se propone el uso de materiales manipulativos concretos, visuales y tangibles para la comprensión de las matemáticas en general, partiendo desde el pensamiento concreto que tienen los alumnos en niveles básicos de educación apoyándolos de manera tangible a entender las nociones, cantidades, magnitudes, razones, etc., y a la realización de operaciones básicas (MartínA. R., 2014).

Por ejemplo, para la comprensión de las sumas de los números de una cifra cuyo resultado es 10, se puede realizar un ejercicio con regletas matemáticas, las cuales son una excelente herramienta manipulativa que permite comprender las nociones de cantidad y número, así como las adiciones básicas (imagen 1). Se acomodan las regletas en orden de tamaño y cantidad, y se rellena (del 9 al 1) el espacio vacío con la regleta que completaría el “muro de 10” de tal manera que al reconocer con los colores y tamaños los significados de cada suma, se comprenderá la razón de la suma y no sólo se mecanizará.



Imagen 1: Representación del ejercicio “Muro de 10”

Este modelo de enseñanza puede apoyar a los alumnos a convertir su pensamiento concreto, en abstracto, primero utilizando objetos concretos para realizar las operaciones y a continuación realizado una reflexión de la operación realizada, de tal forma que se abstraiga la información.

Comentarios Finales

Conclusiones

Actualmente existen varios programas que buscan atender a la comunidad Sorda de forma inclusiva, tomando en cuenta su forma de aprender y desarrollarse, respetando la LSM como su lengua materna, y proporcionándoles una educación bilingüe bicultural, que permita su óptimo desarrollo en un ambiente de aprendizaje que toma en cuenta sus características individuales y fomenta su integración; sin embargo falta mucho por recorrer y quedan varias materias en juego, en las cuales se ha planteado qué se debe hacer pero no siempre se ha podido estipular el cómo hacerlo, por lo que esto influye directamente en la forma de aplicación de las estrategias y en la consolidación de los aprendizajes. Por ello, sería imprescindible encontrar estrategias y herramientas que directamente sirvan para la mejora de los programas de estudio y propongan planeaciones de actividades que realmente den respuesta a las necesidades de esta población a sus características y estilos de aprendizaje. De tal forma que se fomente la inclusión de dichos alumnos a las aulas y se generen planes de intervención propuestos a partir de estrategias visuales y opciones de enseñanza- aprendizaje didácticas con el apoyo de herramientas tangibles que permitan la adquisición y abstracción del conocimiento matemático.

Referencias

- Barojas, A., & Garnica, I. (2017). Comprensión de nociones del sistema métrico decimal mediada por la LSM en el aula de sordos. *Revista Latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 20(3).
- Bedoya, N., Guerrero, D., & Gallo, E. (agosto de 2013). Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población sorda. *Pensamiento Psicológico*, 11(2), 39-52.
- García, M., & Avila, D. (1996). La adquisición de los conceptos lógico-matemáticos en el niño sordo. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas* (27), 33-44.
- González, B. M., y Bocco, M. E. (2004). Una Valoración de la declaración de Salamanca desde la comunidad Autónoma de Canarias. La declaración de Salamanca sobre Necesidades Educativas Especiales 10 años después. Valoración y prospectiva (págs. 73-78). Salamanca: IES La laboral de la Laguna (Tenerife).
- Madalena, S., Correa, J., y Spilino, A. (2019). Mathematical knowledge and language in deaf students: The relationship between the recitation of a numerical sequence and Brazilian Sign Language proficiency. *Estudios de Psicología*. Campinas.
- Martín, A. (julio de 2019). El movimiento "Matemáticas OAOA". *Números. Revista didáctica de Matemáticas.*, 101, 41-44.
- Martín, A. R. (2014). La educación matemática en primaria en el siglo XXI. La enseñanza de las matemáticas, las nuevas metodologías en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (113-130). Segovia: Castilla y León.
- Nava, M., y Flores, J. L. (2013). Cuento con mis manos. (CONACYT, Ed.) Hidalgo, México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1994). Conferencia mundial sobre necesidades educativas especiales acceso y calidad. (pág. 10). Salamanca, España: Centro de publicaciones, Secretaría general.
- Peña, R., y Aldana, E. (junio-septiembre de 2014). El problema social y cultural de la población sorda en el aprendizaje de las matemáticas se minimiza con la intervención del profesor. *Revista Latinoamericana de Etnoamérica*, 7(2), 29-43.
- Robles, M. (mayo de 2012). Tendencia educativa bilingüe y bicultural para la educación del sordo. Un nuevo camino hacia la inclusión. *Unirevista.es*, 1.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). Orientaciones para la atención educativa de alumnos sordos que cursan la Educación Básica desde el Modelo Educativo Bilingüe-Bicultural. Ciudad de México.

Desastre Familiar por Ausencia de Valores

DRA. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora ¹
M. en E. Juan Felipe Vazquez Vergara ²
DR. Antonio Barberena Maldonado ³

Resumen: Los valores pilares centrales sobre los que se cimienta la identidad humana en donde la familia es la que proporciona las primeras enseñanzas y bases de la formación integral, pues es ahí donde se aprenden actitudes y valores, base fundamental para la convivencia personal y social. México se caracteriza por sus valores y buenas costumbres, sin embargo, en la actualidad se aprecia la nula presencia de valores morales que debieran de prevalecer en la sociedad en general.

Palabras clave: valores, enseñanza aprendizaje, familia.

Introducción

La familia el lugar donde los seres humanos nacen, aprenden, se desarrollan y viven un sinnúmero de experiencias que impactaran sus vidas en todas las áreas, desde lo personal, emocional, físico y social. Hoy en día podemos observar como la familia, quien es el principal elemento de las sociedades, se ha visto afectada en el sentido de que cada vez queda en evidencia la ausencia de valores familiares entre sus miembros hacia el trato y el respeto para con sus profesores o la educación en general.

Dado lo anterior, a través de esta investigación pretendo mostrar los factores sociales que hacen que los padres de familia demeriten la labor docente y la educación en general, también es importante identificar cuáles son los valores morales que los padres de familia transmiten a sus hijos, en virtud que es ahí donde aprenden el significado del respeto, las formas de comunicación, así como las de relacionarse con los demás, de tal manera, que muestro como el nivel académico y cultural de los padres repercute para la valoración o apreciación del alumno hacia el docente y el proceso enseñanza-aprendizaje.

Marco teórico.

En la actualidad la desintegración familiar representa un problema grave en las familias mexicanas, afectando directa e implacablemente a los hijos. Uno de los lugares en donde se puede ver el efecto negativo de esta situación es la escuela ya, que los jóvenes no son capaces de mantener buenas relaciones con sus compañeros ni profesores la irreverencia, las faltas de respeto, la prepotencia y la demanda de sus derechos violentando los de los demás es el común denominador de nuestra población estudiantil, dado que al no contar con un modelo a seguir desarrollan una personalidad agresiva o apática ante los demás. En muchas ocasiones este tipo de comportamiento da como resultado un bajo rendimiento escolar o la deserción puesto que les es difícil poder enfrentar los problemas familiares y los escolares.

Muchos de nosotros hemos sido testigos de cómo la violencia, la intolerancia, la corrupción, la discriminación y la injusticia, se apoderan e invaden los espacios y los lugares donde convivimos e interactuamos con otros seres humanos y lamentablemente van en aumento año con año. Un claro ejemplo de esto es que se reportan durante el primer trimestre del año en curso fue de 8,047 crímenes, y la violencia familiar subió 11.68% con respecto al primer trimestre del 2020. La mayor tasa de incidencias se aglomera en zonas urbanizadas en donde es notable la situación pues esto afecta directamente la manera en cómo se desarrolla la sociedad. Esto sin duda, es un problema grave en el sector educativo ya que muchos lugares de la zona metropolitana suelen ser de alto riesgo debido a la problemática que radica en ellas, y en la mayoría los alumnos se han visto involucrados por lo menos en una de las problemáticas anteriores mencionadas y eso los orilla a tomar la decisión de cambio de plantel o hasta la deserción.

Esto conlleva a evaluar los valores con los cuales se rige nuestra sociedad en donde actualmente los cambios son repentinos y los principios inciertos. Hoy en día los jóvenes ostentan un papel protagonista dentro de la sociedad, pero por lograr una mayor apertura al entorno social que nos rodea dada la globalización, la modernización y difusión masiva de la información sobre sexualidad toman mayor importancia, ignorando los valores y tradiciones, dada su manera de pensar y actuar, las cuales evidentemente con consecuencias lamentables entre padres e hijos, por lo cual en los últimos tiempos no logran notar con claridad entre lo legítimo y lo correcto.

La mayoría de los jóvenes toman a la familia como la principal institución encargada de fomentar los valores, sin embargo, esto en muchas ocasiones no se lleva a cabo ya que muchas de estas familias están disueltas o

son poco tolerantes, lo que trae consigo todos los problemas antes mencionados fomentando una sociedad agonizante.

Método

En esta investigación utilicé la metodología cuantitativa considerando variables como, sexo, ingreso familiar, condiciones especiales de la familia (padre, madre, hermanos y/o familiares que habiten con ellos), nivel académico, etc.

El análisis fue aplicado a los alumnos de 1º y 2º semestre cuyo universo se conformaba por un universo de 370 alumnos, al cual se aplicó el instrumento metodológico del que se desprende un análisis de las condiciones socio-económicas y culturales de los familiares de primer grado del alumno con la intención de saber y conocer de qué manera su contexto social pudo repercutir en su proceso enseñanza-aprendizaje.

Objetivo General.

Identificar las causas que han llevado a la pérdida de valores en los alumnos de 1 y 2º semestre del turno matutino del C.E.CyT No. 3 del Instituto Politécnico Nacional.

Objetivos específicos.

- 1.- Identificar cuáles son los valores morales que los padres de familia transmiten a sus hijos.
- 2.- Conocer los factores familiares que intervienen y afectan significativamente en el proceso enseñanza-aprendizaje en los alumnos de 1 y 2º semestre del C.E.CyT No. 3 del Instituto Politécnico Nacional turno matutino.

Instrumento Metodológico.

El instrumento metodológico que aplique incluí condiciones sociales relevantes, tales como; las relaciones familiares, la economía, la condición emocional, la situación académica y la salud de los alumnos, en el que a su vez se considere múltiples variables para la obtención de nuestro resultado.

En esta gráfica presento los resultados del Instrumento metodológico en relación a las condiciones familiares de nuestros alumnos.

En esta gráfica realizo la valoración de los resultados obtenidos en relación a los valores morales de nuestros alumnos.

Conclusiones

Como resultado de esta investigación presento la existencia de varias causas que han llevado a la pérdida de valores como son; la desintegración y los conflictos familiares, los divorcios, la situación económica entre otros, teniendo un impacto social que se genera en las conductas de los alumnos del nivel medio superior que, como académicos, observamos, valoramos y damos seguimiento, para poder ayudar a que no teman en enfrentar las situaciones venideras.

Bibliografía

- Montalvo García, M. Como afecta la desintegración familiar a los hijos. Veracruz: 1997. Pág. 14 Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/16296679.pdf?repositoryId=605>
- 2 Hernández Cardona, É. La desintegración familiar y sus consecuencias. Coahuila: 2013. Disponible en: <http://www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/la-desintegracion-familiar-y-sus-consecuencias-1369627988>
- 3 Matrimonios y divorcios. INEGI. México: 2015. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/myd.aspx?tema=P>
- 4 Jiménez, E. Divorcios aumentan un70% en México. México: 2013 Disponible en: http://m.milenio.com/tendencias/Divorcios-aumentan-ciento-Mexico_0_172182894.html

AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento y agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por darme la oportunidad de asistir a este evento, y contribuir en mi desarrollo Académico, personal y laboral; por todo el apoyo brindado para la realización de esta ponencia derivada del proyecto de investigación “La familia, eje central de la educación” con registro SIP no. 20180985.

Taller de Habilidades Socioemocionales mediante el Uso de Cuentos para Estudiantes de Preescolar

Ángel David Saavedra Cué¹, Alma Estrella Miranda Hernández², Dra Gabriela López Aymes³

Resumen—En este artículo se presenta una intervención realizada dentro de un grupo de 3ro de preescolar de un jardín de niños en el estado de Morelos, que tuvo como objetivo favorecer el desarrollo de habilidades socioemocionales por medio del uso del cuento como recurso pedagógico y actividades de reforzamiento de los contenidos de cada sesión. Esta intervención se llevó a cabo de manera virtual debido a la implementación de educación a distancia por motivo de la pandemia, se contó con la participación de la maestra de grupo, así como de los padres de familia durante las sesiones; los resultados obtenidos y las reflexiones a partir de ellos, dan cuenta de la importancia del desarrollo de dichas habilidades en el nivel preescolar, así como de la necesidad de incorporar este tipo de contenido dentro de la educación a distancia, y de seguir explorando los espacios virtuales sincrónicos como espacios educativos funcionales.

Palabras clave— Habilidades socioemocionales, Cuento, Educación preescolar, Educación virtual.

Introducción

La educación emocional tiene como fin aumentar el bienestar personal y social, así como afrontar de buena manera los retos de la vida cotidiana, todo esto a través del desarrollo de habilidades y conocimientos de las emociones (Bisquerra, 2008). Desde la Secretaría de Educación Pública en México, en su plan de estudios 2017 se señala que esta área tiene como finalidad la construcción de identidad, así como el desarrollo de habilidades emocionales y sociales, proponiendo el adquirir confianza al reconocer sus propias capacidades, relacionarse de forma sana con las personas, expresar sus sentimientos y emociones, así como regular su forma de actuar (SEP, 2017). En ese sentido, la educación preescolar es un escenario perfecto para ir cultivando estas habilidades.

También es importante mencionar que la experiencia de socialización que es favorecida dentro de la educación preescolar tiene como propósito formar dos rasgos de identidad que no se encuentran dentro de su entorno familiar, los cuales son: el papel que desempeñan como alumnos y las normas de relacionarse y de comportarse como miembros de un grupo de pares, que tiene en común el ser parte de un mismo proceso educativo (SEP, 2017).

Por otro lado, se ha estudiado que el uso del cuento es una herramienta pedagógica de gran impacto. Según Martínez (2011, como se cita en Soto 2017) el cuento es un texto completo pues presenta personajes con características bien definidas, cuya situación de encuentros y desencuentros requieren una solución; estos elementos al ser introducidos dentro de un taller contribuyen al aprendizaje de los niños rescatando las situaciones propuestas en el cuento, al preguntar sobre lo que harían en esa situación e identificar las emociones de los personajes, los niños tienen la posibilidad de identificarse y desarrollar posibles soluciones.

El cuento como recurso pedagógico facilita e incrementa la adquisición de contenidos, además de contribuir con el desarrollo de la creatividad y las relaciones que se establecen al trabajar en grupo, ya que los cuentos permiten que se establezcan vínculos afectivos y sociales (Pérez et al., 2013). El cuento es un recurso presentado a los alumnos que sirve como medio para plantear situaciones o problemáticas con las que se pueden identificar, sobre el mismo. Es importante considerar “no trabajar el cuento solo como un medio de entretenimiento, sino como un recurso elemental de socialización, de descubrimiento de la identidad personal de cada alumno y, además, de aprendizaje de contenidos presente en cada uno de ellos” (Pérez et al., 2013, p. 5). Estas características son básicas para sustentar el diseño de un taller para el trabajo de emociones, ya que el cuento permite que los alumnos socialicen, identifiquen cosas en ellos mismos con un recurso pedagógico que contiene un aprendizaje. Siguiendo a Pérez et al. (2013) en esta línea los cuentos también son herramientas para desarrollar la imaginación de los alumnos, proporcionándoles la capacidad de crear sus mundos interiores, además de permitir secuenciar el aprendizaje de sus contenidos, permitiéndonos parar al contarlos para reflexionar sobre algún concepto.

Es por ello que el Taller de Habilidades Socioemocionales que aquí se describe, está basado en las ideas de Bisquerra (2008) y el uso de cuentos para estudiantes de preescolar. Este taller se dirigió a niños y niñas de entre 5 y

¹ Lic. Ángel David Saavedra Cué es Psicólogo, estudiante de la maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. angel.saavedra@uaem.edu.mx

² Lic. Alma Estrella Miranda Hernández es Psicóloga, estudiante de la maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. alma.miranda@uaem.edu.mx

³ Dra. Gabriela López Aymes es Doctora en Educación, Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores

6 años que cursaban 3° de preescolar en un jardín de niños ubicado en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Se desarrolló de manera virtual debido a la implementación de educación a distancia por motivo de pandemia por COVID- 19; A pesar de los beneficios que un entorno virtual puede brindar para flexibilizar el aprendizaje, los sistemas de educación no estaban preparados para ajustarse al gran impacto que la prolongación de la cuarentena causaría sobre todo en el aprendizaje de los niños (Ortiz, 2020). Los programas educativos no estaban pensados para aulas digitales; la educación de los niños a nivel mundial tuvo un gran retroceso, sobre todo en el desarrollo de habilidades sociales, tomando en cuenta que, a pesar de las circunstancias, la enseñanza de las habilidades socioemocionales es esencial en esta etapa (Gallo, 2020; Núñez et al., 2021).

Descripción del Método

Participantes

En el taller participaron 8 niños, 5 niños y 3 niñas, de un grupo de 3° de preescolar perteneciente a un jardín de niños público, en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. se contó con la participación de la maestra de grupo, así como de uno de los padres de familia apoyando al alumno durante las sesiones.

Diseño del taller

El taller tuvo una duración de cuatro sesiones de 45 minutos cada una, a lo largo de dos semanas. Los objetivos de cada sesión fueron estructurados tomando en cuenta las siguientes dimensiones:

- Autoconcepto (conocimiento de sí mismo).*
- Empatía (identificación de las emociones de los demás).*
- Asertividad y colaboración (Comunicación asertiva y resolución de conflictos)*

Cada una de las sesiones tuvo un inicio, desarrollo y cierre. Los temas abordados durante las sesiones fueron autoconcepto, reconocimiento de sus emociones y las de los demás, identificar qué hacer y cómo expresar cuando se siente mal, identificar qué hacer cuando alguien más se siente mal e identificar las consecuencias de sus acciones. En el inicio de cada sesión se realizó una actividad en la que se exploraban los conocimientos previos de los alumnos, sirviendo de introducción al tema o recuperando contenidos de las sesiones anteriores. Durante el desarrollo se presentó el cuento correspondiente a cada sesión, previamente seleccionado. Se realizaron preguntas que situaban a los niños en el papel de los personajes del cuento, favoreciendo la identificación de emociones o situaciones en los que se encuentran los personajes, motivando su participación y favoreciendo la interacción entre ellos. Finalmente, el cierre tenía como propósito relacionar el contenido de manera práctica presentando situaciones similares en su vida cotidiana.

La carta descriptiva por sesión estaba organizada de la siguiente forma: Un apartado con los propósitos, las actividades, los recursos y la evaluación. Además contaba un espacio para anotar las observaciones realizadas durante la sesión. Un ejemplo se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. *Carta descriptiva*

CARTA DESCRIPTIVA			
Sesión: 2		Nombre: Reconociendo mis emociones (dimensión de Autoconcepto)	
Fecha: 27 de mayo de 2021			
Horario: 12:00 pm			
Duración: 37 minutos			
Propósitos	Actividad	Recursos	Evaluación
Identificar las emociones básicas.	Inicio: Se hará la presentación de los instructores a los alumnos antes de comenzar la actividad. Se les preguntará a los alumnos de manera exploratoria si saben qué es una emoción, las emociones que conocen y se les preguntará cómo se sienten hoy.	- Computadora o dispositivo móvil - Plataforma Zoom - Videocuento	o Lista de cotejo y observaciones
	Desarrollo: Se les presentará a los alumnos el cuento "La reina de los colores" de Jutta Bauer. Al finalizar la proyección los alumnos compartirán si identificaron: emociones que sintió la protagonista del cuento y si alguna vez se han sentido de esa manera,		

haciendo énfasis en que todas las emociones son válidas y es normal sentir las de vez en cuando.

Cierre:

Se realizarán las siguientes preguntas a los alumnos:

¿Cuándo te sientes verdaderamente feliz?

¿Qué te hace sentir triste?

¿Qué te hace feliz en casa?

Dar un ejemplo de cómo aprender en la escuela te hace feliz.

Ideas para trabajar en casa:

Contarles a los miembros de la familia lo aprendido sobre emociones negativas y positivas en la escuela. Preguntarle a cada miembro de la familia sobre una emoción que hayan sentido y su causa.

Recordar que es importante preguntarles a las personas cómo se sienten. Entonces, el reto es preguntarles a cada miembro de tu familia, “¿cómo te sientes?” todos los días. No te olvides preguntarles a tus amigos, compañeros de clase, y maestros también.

Observaciones Generales:

Participantes (grupo) Maestra Observaciones generales

Aspectos pedagógicos

Dentro de los aspectos pedagógicos el papel del adulto/ mediador, fue fundamental, pues como señala Falus (2011, como se cita en Calderón et al., 2014) “el profesorado debe tener conocimiento acerca de contenidos disciplinares, así como de las condiciones físicas, socio-afectivas y destrezas cognitivas de las niñas y los niños”. Este rol mediador dentro del taller se desempeña tomando como guía la formación integral de los alumnos, procurando modelar, enseñar y entrenarlos en habilidades que tendrán un rol importante a lo largo de su vida. (Calderón et al., 2014). En esta dinámica papel del alumno es el de un participante activo durante las sesiones, realizando las actividades propuestas durante las mismas y expresando sus opiniones y sentimientos, promoviendo la interacción entre pares y teniendo una escucha activa.

Evaluación

Para evaluar la intervención se utilizó la observación, a partir de dos técnicas: la observación sistemática que estuvo guiada por la lista de cotejo en cada sesión, y la observación asistemática registrando la mayor cantidad de información a través de un diario de campo. El registro de las participaciones, disposición y conductas observables, que presentan los niños en cada sesión sirven como elementos a considerar para mejorar este tipo de intervenciones. Las observaciones que la maestra de grupo hace al final de cada sesión, también fueron cruciales como puntos de mejora para las sesiones subsecuentes.

Para la elaboración de la lista de cotejo se tuvieron en cuenta los contenidos de cada sesión, y se diseñaron preguntas similares a las sugeridas en las orientaciones didácticas en el plan de estudios 2017, como muestra la siguiente tabla.

Desarrollo de la intervención

En primer lugar, se contactó a la maestra encargada del grupo, quien manifestó interés por presentar una actividad diferente para el grupo; se presentó la iniciativa ante las autoridades de la escuela; tanto la directora como la supervisora de zona aprobaron la intervención. Finalmente se llevó a cabo una sesión informativa con los padres de familia a quienes se les planteó de manera breve: 1) el objetivo del taller, 2) la naturaleza de la intervención (se dio lectura a la carta de consentimiento informado), y 3) se realizó el encuadre de las actividades.

Las sesiones del taller se desarrollaron de manera virtual a través de la plataforma Zoom. El cronograma de las sesiones se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. *Cronograma de actividades del taller*

CRONOGRAMA			
Sesión	Actividad	Fecha	Horario
Inicial	Sesión informativa	25-05-2021	13:15-13:45
1	Tema: Reconociendo mis emociones Cuento: “La reina de los colores”	27-05-2021	12:00-12:45
2	Tema: Me identifico con los demás Cuento: “El enfado de Roqui”	28-05-2021	12:00-12:45
3	Tema: Me relaciono con los demás Cuento: “Daniel y las palabras mágicas”	31-05-2021	12:00-12:45
4	Tema: Identifico las consecuencias de mis acciones Cuento “El elefante Bernardo”	01-06-2021	12:00-12:45

Se solicitó que los participantes tuvieran a la mano los materiales para cada sesión y el apoyo de la persona que enlazaría al niño a la reunión. Se utilizaron cuentos en formato audiovisual, se pidió la participación de los estudiantes de manera ordenada.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados observados dentro de las diferentes áreas:

Autoconcepto (Identificación de las emociones básicas). Al hablar de emociones básicas, los niños participantes reconocen la tristeza, el enojo y la alegría, en ellos y en los demás, en especial la de sus padres. Al preguntarles sobre qué les causaba felicidad, todos los participantes describieron acciones relacionadas con la interacción social como: estar con sus primos o amigos (aquellos que podían convivir con vecinos), estar con su familia (padres, hermanos abuelos), y jugar con sus mascotas. Respecto a las situaciones que les causaban tristeza, narraron la poca interacción que tenían con otros niños y como extrañaban jugar con libertad con amigos; la ausencia de sus padres cuando estos tienen que trabajar y están fuera de casa. También se abordó el reconocimiento de sus necesidades afectivas, indagando si les gustaba que otros se preocuparan por ellos, con la pregunta: *¿te gusta que te pregunten cómo te sientes hoy?* Destacando que la respuesta fue afirmativa en todos los casos.

Empatía (Identificación de emociones en los demás). En situaciones básicas, los niños logran ponerse en el lugar de los demás, narran situaciones cotidianas donde sus acciones pueden dañar a otro niños, o a sus familiares cercanos, y pueden anticipar el sentimiento, positivo o negativo, generado por tal acción; sin embargo, en el caso de las situaciones que pueden causar tristeza o enojo hubo confusión, la mayoría de los participantes no logro definir su respuesta frente a una acción determinada como el ser empujado por otro niño, o ser regañado por alguno de sus padres, causaba enojo, tristeza o ambas, y si era correcto o no decirlo.

Asertividad y colaboración (Comunicación asertiva y resolución de conflictos). Respecto a la comunicación asertiva se hizo hincapié en el uso de palabras clave: “buenos días”, “con permiso”, “por favor”, “gracias”, “te quiero mucho”, etc. Dichas oraciones o palabras fueron identificadas por los niños como frases habituales en la convivencia del hogar. Señalaron su importancia para hacer sentir bien a alguien, y para resolver algún conflicto en la convivencia. Sin embargo, al plantear y preguntarles sobre situaciones un poco más complejas cómo ver llorar a alguien, o tratar de mediar en una situación dolorosa o triste, todos los participantes describieron posibles acciones, pero no lograron definir alguna frase específica: los niños, en general no saben qué hacer frente a la tristeza de alguien más.

En resolución de conflictos se trabajó sobre causas y consecuencias de diferentes situaciones, donde se invitaba a los niños a reflexionar sobre las posibles consecuencias frente a conflictos tales como: burlas,

accidentes o negarse a seguir reglas, y cómo estas afectaban a su bienestar y el de los demás. Los niños reconocieron consecuencias tanto negativas como positivas, y plantearon diversas soluciones a los conflictos planteados, pero mostraron dificultades para resolver cuando se trataba de acciones que les afectaban a ellos directamente.

Conclusiones

De los resultados observados en este taller podemos concluir que los niños participantes fueron capaces de identificar emociones que les causan bienestar, por ejemplo; definir situaciones dentro de su entorno familiar y social que los hacen sentir bien y sentir alegría, además de reconocer algunas acciones que hacen sentir bien a los demás tales como: decir algo amable, preguntar a las personas en su entorno como se sienten, mostrar los afectos, etc., sin embargo, se observó que, si bien es cierto que con ayuda de ejemplos los niños pueden reconocer situaciones en las cuales pueden demostrar empatía e identifican sus sentimientos; cuando alguien más los hace sentir mal, tienen pocos elementos para proponer una solución a un conflicto. Otra dificultad que presentan los niños es la de no saber responder ante el enojo y la tristeza de otras personas.

Se considera que es necesario continuar con intervenciones que no solamente les permitan a los alumnos en edad preescolar reconocer y expresar lo que sienten, volviendo indispensable trabajar con contenidos que les permitan identificar los sentimientos de los demás y favorecer el desarrollo de habilidades de interacción social entre ellos, así como la resolución de conflictos de manera empática. Si bien es importante la identificación y expresión de sentimientos de bienestar, es relevante también favorecer el reconocimiento y expresión de manera asertiva de los sentimientos o situaciones que les causan malestar. Fue quizás inesperado el haber encontrado una buena disposición en el aula virtual, y el entusiasmo de los niños por seguir aprendiendo.

Recomendaciones

Las personas interesadas en la docencia en preescolar, podrían concentrarse en la importancia de seguir implementando intervenciones en espacios virtuales con este tipo de contenidos, ya que, si bien la situación de pandemia y la implementación de la educación a distancia disminuyeron las interacciones de manera presencial, siguen siendo parte importante del desarrollo en edad preescolar y deben adecuarse a los entornos virtuales, que forman parte del contexto educativo de muchos de los estudiantes que se encuentran cursando este nivel, y que para muchos significa su primer contacto con la escuela.

Referencias bibliográficas

- Bauer, J. (2003). *La reina de los colores*. Salamanca, España: Loguez Ediciones.
- Bisquerra, R. (2008). *Educación emocional y bienestar, Cuadernos de Pedagogía* (6.ª ed.). Wolters Kluwer España.
- Calderón, M., González, G., Salazar, P., & Washburn, S. (2014). El papel docente ante las emociones de niños y niñas de tercer grado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(1), 1–23. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44729876009.pdf>
- Gallo, C. (2021, 6 de febrero). Pandemia reduce las capacidades de desarrollo socioemocional que brinda la educación preescolar. *Revista electronica France 24*, en <https://www.france24.com/es/am%C3%A9rica-latina/20210206-pandemia-educacion-preescolar-socioemocional>
- Guía Infantil. (2018). *Daniel y las palabras mágicas | Cuento para enseñar a los niños a ser amables* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=B03QsVxgN2Y&ab_channel=guiainfantil
- Guía Infantil. (2018). *El elefante Bernardo | Cuento con valores para que los niños aprendan a respetar* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=siLrDhPIScA&ab_channel=guiainfantil
- Guía Infantil. (2018). *El enfado de Roqui | Cuento infantil para reforzar la empatía* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=FhCvg3IKooY&ab_channel=guiainfantil
- Castro, L., Nuñez, L., Tapia, E., Bruno, F., & de Leon, C. (2020). Percepción social del Covid-19 desde el malestar emocional y las competencias socioemocionales en mexicanos. *Acta Universitaria*, 30, 1–16. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2879>
- Ortiz, A. (2020, 14 de marzo). SEP suspende clases a partir del 20 de marzo; adelanta vacaciones. El Universal. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/coronavirus-sep-suspende-clases-partir-del-20-de-marzo-adelanta-vacaciones>
- Pérez, D., Pérez, A., & Sánchez, R. (2013). El cuento como recurso educativo. *3 Ciencias*, 13, 1–29. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/04/CUENTO-RECURSO-EDUCATIVO.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2017). Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Educación Preescolar. *Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. Secretaría de Educación Pública, 1-344, en <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/preescolar/1LpM-Preescolar-DIGITAL.pdf>

Soto- Reatiga, M. (2017). El cuento como mediación pedagógica para el fortalecimiento de la lectoescritura. *Zona próxima*, 27, 51-65, en <https://doi.org/10.14482/zp.27.10979>

Ansiedad y Depresión en Estudiantes de Medicina Humana

M. en C. Rafael Armando Samaniego Garay¹, Dra. Mayra Chávez Martínez², Dra. María de Lourdes Del Rio Mendoza³, Dra. Sandra Isela Velásquez Sandoval⁴ y Dr. Isauro García Alonso⁵

Resumen

La investigación sobre ansiedad y depresión en estudiantes de medicina humana es una tarea necesaria para la psicología y las ciencias de la salud. la universidad, las relaciones interpersonales distantes, la restricción de las horas de sueño, en muchas de las ocasiones llevan a que los estudiantes de esta disciplina desarrollen episodios que están en función de desarrollar diversos cuadros clínicos relacionados a la ansiedad y a la depresión. Ser médico per se, disminuye la esperanza de vida 8 años en promedio. El objetivo fue conocer si la ansiedad tiene relación con la depresión estudiantes de semestres finales de la carrera de medicina humana. Tipo de estudio: descriptivo-correlacional. Muestra: Tipo de Muestreo intencional y tamaño de muestra fue de 98 participantes. Instrumentos: Se Utilizo inventario de Beck Anxiety Inventory (BAI, 1988) y el Inventario de Depresión de Beck (BDI-IA, 1998). Se realizaron análisis descriptivos y se utilizó la prueba de Pearson (r). Los resultados muestran que el conocimiento y tratamiento que tienen los estudiantes sobre la ansiedad y la depresión es deficiente y se presentaron correlaciones significativas bajas y moderadas positivas entre los diversos factores que integran cada variable aquí estudiada, así, los resultados manifiestan importantes retos de intervención bio-psico-social.

Palabras clave: Ansiedad, Depresión, Estudiantes, Medicina.

Introducción

Es sabido que gran parte del tiempo en la vida de algunas personas se dedica al estudio de una disciplina profesional, este puede llegar a ser beneficioso para la salud mental en las condiciones óptimas, pero que, en condiciones adversas, esto puede llegar a ocasionar problemas físicos y psicológicos, afectando al individuo y su desempeño en su actividad escolar. Así, la formación académica y profesional en el campo de las ciencias de la salud, y en específico en la disciplina de la medicina siempre se ha caracterizado por ser desafiante, exigente y de alta responsabilidad, dada la complejidad de su posterior actividad laboral la cual se caracteriza por una necesidad de capacitación constante debido a los avances científicos y tecnológicos en esta área, riesgos biológicos y químicos, exigencias laborales como el tiempo de trabajo, ya sean jornadas laborales, rotación de turnos, o realizar pendientes en horario no laboral; cantidad e intensidad de trabajo, vigilancia del trabajo y tipo de actividad a realizar. Todo ello aunado a problemas personales y falta de habilidades o herramientas para enfrentar un ambiente estresante, resultando en problemas de salud mental como la ansiedad y la depresión, entre otros (Sánchez, Martínez y Zamora, 2017). Es debido a lo anterior que surge el interés por realizar este tipo de estudios, que contribuyan a la mejora de la salud mental del recurso humano que se está formando en la disciplina de la medicina, dado que la ansiedad y al depresión afecta no solo aspectos en la vida personal de los estudiantes sino que podrían llegar a afectar a sus propios familiares, compañeros de estudio, profesores e instituciones académicas y de salud a causa de no tener una temprana y oportuna detección de dichos trastornos mentales. (Mata, et al., 2015). Dado que actualmente la ansiedad y la depresión se consideran problemas de salud a nivel mundial y forman parte de las principales causas de discapacidad de los seres humanos, es importante destacar que con mayor frecuencia y visibilidad se ha estado reportado la presencia de estos trastornos en estudiantes de medicina humana. La ansiedad y la depresión son trastornos psicológicos que tienen efectos sobre la salud, tanto en su dimensión física como la mental y social. Esto debido a que, por un lado, la ansiedad va a facilitar la presencia de pensamientos negativos que preocupen a las personas constantemente, produciendo inquietud e irritabilidad, así como tensión muscular, dificultad para respirar, palpitaciones, sudoración, temblores, entre otros, causando, al igual que la depresión, problemas laborales, escolares, sociales y personales. Y, por otro lado, la depresión llega a dificultar el desempeño de las personas en su trabajo o escuela y la capacidad de afrontar la

¹ M. en C. Rafael Armando Samaniego Garay es Profesor de Psicología en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. México. psicosalud@gmail.com (**autor correspondiente**).

² Dra. Mayra Chávez Martínez es Profesora de Psicología en la Universidad Autónoma de Coahuila, Coahuila, México. mayra8767@hotmail.com

³ Dra. María de Lourdes Del Rio Mendoza es profesora de Psicología en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. lourdesdlr@gmail.com

⁴ Dra. Sandra Isela Velásquez Sandoval es Profesora de Psicología en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. México. sandra_isvesa@hotmail.com

⁵ Dr. Isauro García Alonso es Profesor de Psicología en la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. México. isauro.g@uaz.edu.mx

vida diaria debido a la constante presencia de sentimientos de tristeza, pérdida de interés o placer por las actividades que se realizaban, sentimientos de culpa, cambios en el apetito y en el sueño, sensación de cansancio y falta de concentración. Donde las consecuencias de ello, es que estos trastornos están identificados como una de las causas principales de bajo rendimiento escolar, deserción, abandono, altos niveles de reprobación, problemas de adaptación escolar, adicciones, sedentarismo e ideación y/o suicidio. De acuerdo con Raúl Salazar Jaso, y de manera específica, los signos y síntomas de alarma a los que debemos poner atención en este grupo de riesgo son:

- Alteraciones del estado de ánimo, ansiedad y agitación.
- Anhedonia (Pérdida de interés en actividades que antes disfrutaba.)
- Dificultades en la escuela o el trabajo.
- Modificación de los hábitos alimentarios o de sueño.
- Conductas autodestructivas como consumir drogas o beber alcohol en exceso.
- Intentos de suicidio previos.
- Irritabilidad intensa sin justificación aparente.
- Empezar a hablar de suicidio/muerte.
- Situaciones de autolesión.
- Aislamiento de familiares
- Aislamiento de amigos.
- Comentarios con contenidos de desesperanza.
- Buscar información sobre métodos de suicidio.
- Deseos de regalar o desprenderse de sus pertenencias.

En relación con la epidemiología que se reporta al respecto, en un estudio realizado en estudiantes de Medicina por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) demostró que uno de cada 10 estudiantes ha tenido un intento de suicidio durante su paso por la carrera. Pero parece ser un patrón común en la población estudiantil de medicina, ya que no solo en México se presenta esta alta incidencia, diversos estudios se han llevado a cabo demostrando esta prevalencia, lo cual coloca a los estudiantes de medicina como una población en alto riesgo de suicidio. Un estudio en Pakistán en 2005 demostró que la ideación suicida en los estudiantes de Medicina llegaba al 35,6% y un 4,8% llega al intento de suicidio. Otro estudio realizado en Colombia en 2013 encontró la prevalencia de ideación suicida del 15,7% y el 5% tuvo un intento franco de terminar con su vida. En un año se han suicidado diez estudiantes de medicina en Francia. Un estudio reciente realizado entre 22.000 futuros médicos, indica que más del 66% de estudiantes sufre ansiedad, cuando en la media de la población es del 26%. Son 28% los que sufren trastornos depresivos, frente a un 10% de los franceses en general, y casi uno de cada cuatro confiesa haber tenido ideas suicidas. (Pinzon-Amado, A. 2013). En otro estudio realizado en México por Palmer-Morales, Prince-Vélez, Medina-Ramírez y López-Palmer en el año 2017, reportó la prevalencia de depresión en un grupo de médicos internos de pregrado (MIPS) resultando una frecuencia global de 28.6% con algún grado de depresión, si bien no se presentaron casos con depresión severa, ese porcentaje habla de la necesidad de atención ante este trastorno en los estudiantes de medicina, sobre todo, debido a que las condiciones a las que se enfrentan los MIPS. Así mismo, Fuentes, Manrique y Domínguez, (2015) encontraron también que existen fallas desde las instalaciones, al no proporcionarles áreas de descanso y aseo personal o ser ocupadas por demás personal de salud, no contar con el tiempo suficiente para comer, dormir o realizar alguna actividad recreativa, además del poco o nulo contacto con familiares y amigos, no recibir atención médica, y ser objetos de acoso sexual, hostigamiento y discriminación por parte del mismo personal con mayor jerarquía, con peligro de represalias si llega a denunciarse. Todos ellos, factores que afectan su desarrollo profesional, personal y la calidad de su aprendizaje y rendimiento escolar y formativo. De tal manera que hay que tomar en cuenta que en las instituciones educativas escasamente cuentan con apoyo psicológico para salvaguardar su integridad física y emocional, ya que se carece de un acompañamiento especializado favorable para la salud mental los estudiantes.

Método:

-Diseño y tipo de estudio:

Diseño: Descriptivo-correlacional. Tipo de estudio: No experimental.

-Muestra: Tipo de Muestreo no probabilístico de tipo intencional, tamaño de muestra fue de 98 estudiantes de los semestres de octavo y decimo de la carrera de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

-Instrumentos:

-Inventario de depresión de Beck, (Jurado, Villegas, Méndez, Rodríguez, Loperena y Varela,1998) Escala tipo Likert, con valores ascendentes de 1 a 4, tiene el cumplimiento de los requisitos psicométricos de confiabilidad y validez con un alfa de Cronbach de 0.87. Validado en población mexicana.

-Inventario de ansiedad Rasgo y Estado, (Rojas-Carrasco, K. 2010).

Está constituido por dos escalas, que miden dos dimensiones de ansiedad: 1) Ansiedad -Rasgo (A-Rasgo) y 2) Ansiedad-Estado (A-Estado). Cada una consta de veinte afirmaciones. Es auto aplicable y no tiene límite de tiempo, pero se pueden contestar ambas escalas en menos de 15 minutos. Varía de una puntuación mínima de 20 hasta máxima de 80 en ambas escalas. En la A-Estado las categorías son: 1. No en lo absoluto, 2. Un poco, 3. Bastante y 4. Mucho. Para la A-Rasgo son: 1. Casi nunca, 2. Algunas veces, 3. Frecuentemente y 4. Casi siempre. Sus estándares de confiabilidad varían de entre .83 a .92 para ambas escalas.

Procedimiento: Previa autorización de las autoridades de la Unida Académica de Medicina Humana, la recolección de los datos se llevó a cabo haciendo una invitación a los estudiantes para participar en el estudio por medio de una carta de invitación y de una carta de consentimiento informado cuando acudieron a sus clases de medicina de Humana. La aplicación de la cedula de datos sociodemográficos y de los instrumentos fue en forma de entrevista grupal en las aulas que se destinaron por los responsables de la institución educativa.

-Análisis estadísticos: Se realizaron análisis descriptivos para las variables sociodemográficas, en cuanto a determinar si existía relación entre la ansiedad y la depresión se utilizó la prueba estadística de coeficiente de correlación producto-momento de Pearson ®. Ya que el fin fue poder conocer la correlación en los puntajes de los integrantes de la muestra con relación a las dos variables, considerando que dicha prueba si cumplía con los supuestos de las pruebas paramétricas.

-Consideraciones éticas: El presente estudio se realizó de acuerdo con los principios establecidos en el Código Ético del Psicólogo (2002) y de la Declaración de Helsinki (2014).

Resultados:

Tabla 1. Perfil de la Muestra

Género:	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	49	50.0
Masculino	49	50.0
Total	98	100

Estado Civil:	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	90	91.8
Casado	4	4.1
Unión L.	4	4.1
Total	98	100

Edad:

Rango: 22 a 28 Años	\bar{X} 23.10 Años
----------------------------	--

Como se puede observar en la tabla 1, la muestra de estudiantes de los semestres octavo y decimo de la carrera de Medicina Humana y Ciencias del Salud fue de 98 participantes, se estableció de la siguiente forma: en la distribución

del género, la mitad de los estudiantes son mujeres (50 %) y la otra mitad corresponde a Hombres (50 %). En lo que corresponde al estado civil se observa que la mayoría de los estudiantes son solteros (91.8 %), seguidos de los casados y solteros respectivamente (4,1 % y 4.1%). En lo referente a la edad de los participantes se observa un rango de edad que va desde los 22 hasta los 28 años, con una media de 23 años con 10 meses cumplidos al momento de la recolección de los datos.

Tabla 2. Hallazgos Importantes de la Correlación de Pearson (*r*) para Ansiedad y Depresión en estudiantes de la carrera de Medicina Humana.

		Ansiedad Estado	Ansiedad Rasgo	Depresión Estado	Depresión Rasgo
Ansiedad Estado	Correlación de Pearson	1	.253*	.391**	.216*
	Sig. (bilateral)		.012	.000	.034
	N	98	98	98	97
Ansiedad Rasgo	Correlación de Pearson	.253*	1	.249*	.411**
	Sig. (bilateral)	.012		.014	.000
	N	98	98	98	97
Depresión Estado	Correlación de Pearson	.391**	.249*	1	.260*
	Sig. (bilateral)	.000	.014		.010
	N	98	98	98	97
Depresión Rasgo	Correlación de Pearson	.216*	.411**	.260*	1
	Sig. (bilateral)	.034	.000	.010	
	N	97	97	97	97

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

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

En la tabla 2 observamos los resultados generales de la prueba estadística el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson (*r*), la cual establece que, si existen correlaciones entre los factores de Ansiedad y los factores de Depresión en los estudiantes, ya que los hallazgos principales muestran que son correlaciones significativas de las cuales todas son positivas: donde el factor “Ansiedad Estado” con “Ansiedad Rasgo” ($r = .5, p < .005$). La segunda asociación positiva es la de “Ansiedad Estado” con “Depresión Estado” ($r = .39, p < .000$). La tercera asociación positiva es la de “Ansiedad Estado” con “Depresión Rasgo” ($r = .21, p < .005$). La cuarta asociación positiva es la de “Ansiedad Rasgo” con “Depresión Estado” ($r = .25, p < .005$). La quinta asociación positiva es la de “Ansiedad Rasgo” con “Ansiedad Estado” ($r = .24, p < .005$). La sexta asociación positiva es la de “Ansiedad Rasgo” con “Depresión Rasgo” ($r = .41, p < .001$). generando lo anterior un total de seis asociaciones positivas bajas y moderadas entre los factores de ambas variables.

Comentarios Finales:

Resumen de resultados:

Los resultados demuestran que la ansiedad estado (Caracterizada por una combinación única de sentimientos de tensión, aprensión y nerviosismo, pensamientos molestos y preocupaciones, junto a cambios fisiológicos) mostro asociaciones bajas a moderadas con la depresión estado (Entendida en lo general como una condición emocional transitoria) y depresión rasgo (Entendida en lo general como una propensión a sufrir estados depresivos como una cualidad de la personalidad relativamente estable), en el mismo sentido, los resultados mostraron que la ansiedad rasgo (Entendida como aquella que hace referencia a las diferencias individuales de ansiedad relativamente estables, siendo éstas una disposición, tendencia o rasgo en el individuo) también genero asociaciones de bajas a moderadas con la depresión estado y al depresión rasgo, que en lo general, se reporta la presencia de condiciones ansiógenas y depresivas significativas que interfieren en la actividad escolar cotidiana de los estudiantes de la carrea de medicina humana.

Conclusiones:

De acuerdo a los hallazgos encontrados en el presente estudio, es importante hacer énfasis en que se deben de incrementar el número de investigaciones relacionadas al estado anímico y emocional de los estudiantes de la carrera de medicina humana en los distintos grados que cursan, estos desde una abordaje de tipo inter y

multidisciplinario, ya que factores tales como la ansiedad y la depresión, en sus manifestaciones principalmente de ansiedad y depresión estado, se observa que son las que de manera directa e indirecta generan una afectación en las diversas actividades que deben desempeñar en su ámbito escolar (Adaptación a la escuela, relación con compañeros, relación con docentes, cumplimiento de actividades escolares, rendimiento y aprovechamiento en su formación académico y escolar, reprobación, abandono y hasta deserción escolar), y por ende, también se genera una afectación en su ámbito personal (Consumo de sustancias nocivas, sedentarismo, enfermedades y/o deficiencias físicas con sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo). Consideramos que los elementos que se ven reflejados en dichos ámbitos pudieran ser considerados como estados de ansiedad y de depresión que se presentarían también cuando los estudiantes se deban de integrar a las instituciones de salud para llevar a cabo actividades académico-formativas en su rol de prestadores de servicio social, internado o residencias. Y debido a que muchos de estos estados emocionales y anímicos desadaptativos no son detectados, diagnosticados y tratados psicoterapéuticamente en tiempo y forma, es posible adelantar que cuando los estudiantes se encuentren en dichos escenarios de participación clínica y hospitalaria, se presenten los cuadros de ansiedad y depresión con mayor frecuencia e intensidad, generando un impacto mayor en su calidad de vida y en la prestación de sus servicios médico a la población.

Recomendaciones

La recomendación principal está orientada a que, en las unidades académicas, escuelas y facultades de medicina humana se diseñen, desarrollen y ejecuten planes, programas y proyectos de atención psicológica para los estudiantes de esta disciplina profesional, que en lo general tenga contempladas entre sus actividades, participar en el proceso de elección del alumnado, en generar campañas de prevención primaria de trastornos mentales, proporcionar atención psicoeducativa a grupos que en lo colectivo presenten alguna demanda de atención psicosocial, desarrollar un programa de atención psicológica individual que implique el diagnóstico, y tratamiento, seguimiento y rehabilitación psicológica de los alumnos, que permita la participación de otros profesionales de la salud tales como nutriólogos, fisioterapeutas, especialistas de la medicina etc., etc. todo ello con la finalidad de que el estudiante cuente con un programa de apoyo psicológico que le permita transitar sus estudios universitarios en mejores condiciones de aprovechamiento y rendimiento escolar.

Referencias

A fifth amendment for the Declaration of Helsinki. *The Lancet* 2000; 356: 1123.

Fuentes Unzueta, Ricardo y Manrique Nava, Carolina y Domínguez Márquez, Octaviano (2015). Condiciones generales de los estudiantes de medicina de la generación 2010 durante su internado rotatorio de pregrado en la escuela superior de medicina del instituto politécnico nacional. *Acta Bioethica*, 21 (1), 29-36. [Fecha de Consulta 13 de Octubre de 2021]. ISSN: 0717-5906. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55439315004>

Mata DA, Ramos MA, Bansal N, et al. Prevalencia de depresión y síntomas depresivos entre médicos residentes: una revisión sistemática y metaanálisis. *JAMA*. 2015; 314 (22): 2373–2383. doi: 10.1001 / jama.2015.15845

Palmer-Morales, Yusvisaret y Prince-Vélez, Roberto y Medina-Ramírez, Ma Concepción Rosa y López-Palmer, Daniel Alexis (2017). Frecuencia de rasgos de depresión en médicos internos de pregrado del Instituto Mexicano del Seguro Social en Mexicali, Baja California. *Investigación en Educación Médica*, 6 (22), 75-79. [Fecha de Consulta 13 de Octubre de 2021]. ISSN: 2007-865X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349750523003>

Pinzon-Amado, Alexander et al. Ideación suicida en estudiantes de medicina: prevalencia y factores asociados. *Rev. colomb. psiquiatría*. [online]. 2013, vol.42, suppl.1, pp.47-55.

Sánchez M, Martínez S, Zamora M. Trabajo emocional y sus efectos en la salud del personal de enfermería del hospital general de México, 2017. [Internet]. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*. 22, (1), 2019. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85943&id2=>

Sociedad Mexicana de Psicología (2002). Código Ético. México, Trillas.

WMA. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 59ª Asamblea General; 2008 octubre; Seúl, Corea. [citado 20 Agos 2014]:5. Disponible en: http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf

Diseño y Ergonomía para Evitar Lesiones Musculoesqueléticas en los Docentes que Desarrollan Teletrabajo en Casa

Dr. Omar Eduardo Sánchez Estrada¹, Mtro. Mario Gerson Urbina Pérez², LDI Karla Georgina Pérez González³

Resumen— Actualmente el confinamiento derivado de la pandemia por COVID-19, ha provocado un número importante de afectaciones físicas, psicológicas y emocionales en los docentes que deben desempeñar el trabajo remoto desde casa. Los tejidos de conexión, tendones, músculos, ligamentos y huesos sometidos a largos periodos de trabajo, se alteran y promueven diferentes lesiones musculoesqueléticas. El diseño y la ergonomía desde sus principios y aplicación correcta facilitan la prevención de lesiones mayores. El diseño como disciplina centrada en el usuario, parte desde el origen de las interacciones entre el usuario y los diferentes subsistemas que intervienen en su desarrollo. Por lo anterior, el presente trabajo presenta los criterios básicos para evitar este tipo de lesiones en los docentes, su disposición y aplicación, delimita favorablemente el aumento de lesiones principalmente en cuello, espalda y manos. Los factores preponderantes de la ergonomía aplicada, impactan no solo en el ajuste de la técnica sino en el aumento de rendimiento por parte de los docentes.

Palabras clave—Diseño, ergonomía, docentes y trabajo en casa.

Introducción

La ergonomía surgió como una necesidad en el ámbito laboral, el objetivo principal era buscar la optimización del trabajo en los diferentes intervalos de operatividad que se presentaban en los puestos laborales, posteriormente la disciplina se convierte en un factor importante para el bienestar social, su evolución y nuevas aplicaciones pueden intervenir favorablemente en las actividades cotidianas en la casa habitación. Su desarrollo ha permitido también clasificarla como ergonomía de la actividad. El inicio de la pandemia por coronavirus (COVID-19), ha impactado negativamente a más de 200 países en todo el mundo, el confinamiento impuesto por los diferentes gobiernos, ha generado una dinámica de enseñanza aprendizaje nunca antes vista, además de promover el distanciamiento social, el ejercicio en casa y el trabajo sin horarios establecidos. De manera que, las lesiones musculoesqueléticas han aumentado de manera considerable. Martínez et al., (2020), a través de su cuenta Twitter con más de 10,200 seguidores realizaron una encuesta de libre acceso, a 1902 personas, 228 presentaron lesiones musculoesqueléticas, 50% lesiones musculares, 25% lesiones de rodilla, 16% tendinopatías y 9% esguinces, todo resultado del confinamiento.

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que existen más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor, el dolor lumbar es uno de los más frecuentes y se presenta en 568 millones de personas aproximadamente, se asegura que la discapacidad asociada a las lesiones musculoesqueléticas seguirá en aumento para las próximas décadas. La Iniciativa Rehabilitación 2030 propuesta por la OMS en 2017, propuso fortalecer el sistema de salud para trabajar en favor de la rehabilitación en todo el mundo, se enfatiza en la posibilidad de tener atención referente a los trastornos musculoesqueléticos en cualquier etapa de la vida, esta organización tiene previsto organizar una reunión para 2022, con el objetivo de promover una respuesta que fortalezca la iniciativa y con ello, consolidar los servicios de rehabilitación e identificar los factores que están frenando la agenda mundial de rehabilitación.

Por tanto, el diseño como una actividad creadora que promueve la calidad de vida, trabaja sobre los espacios utilizables, subsistemas de apropiación de los objetos y otros factores técnicos, juega un papel importante en el diagnóstico, método y aplicación de requerimientos técnicos específicos que pueden prevenir lesiones musculoesqueléticas, asimismo, la ergonomía aplicada desde sus preceptos básicos (secuencias de uso, ajustes de la métrica y la técnica, análisis de carga y análisis dimensional entre otros), facilita el desarrollo de criterios estratégicos para proponer de manera adecuada actividades laborales en casa.

Descripción del Método

Se trabajó con un método etnográfico, a través de la observación participante aplicada por medio de entrevistas a distancia asincrónicas, a través de una encuesta realizada a los docentes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México, los cuales participan en 5 diferentes licenciaturas a) Diseño Industrial; b) Informática administrativa; Derecho; c) Enfermería; e Ingeniería en computación. Se trabajó con 4 pasos descritos a continuación:

Paso 1. Investigación del estado del arte.

Paso 2. Descripción, estudio directo con los docentes durante el confinamiento. ¹

¹ El Dr. Omar Eduardo Sánchez Estrada es Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Autónoma del Estado de México en el C.U. UAEM Valle de Chalco omarseuaem@yahoo.com.mx

Paso 3. Análisis, descripción y aplicación de las teorías y enfoques de diseño y ergonomía.

Paso 4. Definición de criterios y estrategias para evitar lesiones musculoesqueléticas.

Descripción del estudio

El estudio se realizó a través de la observación estructurada, acotando conductas y actividades cotidianas de referentes al teletrabajo, definiendo un rol y las relaciones que se interconectan con las vivencias, experiencias y emociones de los docentes. La etnografía como elemento fundamental facilita el proceso para encontrar los puntos clave de la actividad, y al combinarla con los resultados de la encuesta fue posible ubicar el escenario laboral al interior de la casa habitación y los intervalos de trabajo ininterrumpido que desarrolló el docente (Angrosino, 2012).

Las actividades de los docentes se incrementaron de manera secuencial, al inicio se trabajaba de manera regular alrededor de 4 horas con lapsos de descanso de una hora, posteriormente el trabajo prácticamente se duplicó, con la diferencia sustancial de que el docente no estaba generando los intervalos de descanso que comúnmente se toma en las instituciones de inscripción. El aumento de las actividades fuera de los horarios debido a los diferentes reportes administrativos y académicos, incrementó las molestias corporales, principalmente en cuello y espalda. Las entrevistas realizadas a 90 docentes de las diferentes licenciaturas, arrojaron que un 85% tenía molestias musculoesqueléticas en cuello y espalda, un 13% dolores de cabeza y un 2% problemas de ansiedad. Por lo tanto, el estudio a pesar de no ser tan robusto en cuanto a la muestra, describe un problema importante en las lesiones musculoesqueléticas desarrolladas en la pandemia.

Teorías y enfoque de diseño y ergonomía

Todo proyecto de diseño requiere de un equipo interdisciplinario, el cual soporta las decisiones relacionadas con la prefiguración, figuración y fabricación de un nuevo producto, sus atributos, funcionales, técnicos, estéticos, antropométricos y ergonómicos deben ser el resultado de un estudio a detalle del usuario, el contexto, los factores medioambientales y la fase de producción entre las más importantes. En estos términos, el diseño en los espacios de trabajo debe ajustarse ergonómicamente y responder por sí mismo, garantizando que sus características relacionadas con la secuencia de uso, percepción y equilibrio visual no afecten, por el contrario, aseguren la movilidad permanente del docente como mínimo cada hora en los inexistentes horarios del trabajo en casa. Bajo esos términos, la reeducación funcional de las actividades laborales de teletrabajo, requiere de las contribuciones del diseño y la ergonomía, es básico abordar un estudio detallado de la interrelación usuario-artefacto afectada por el entorno y los tiempos de uso, asimismo enfocarse en la reciprocidad para alcanzar el mejor rendimiento, acoplando el objeto o sistema a las cualidades corporales para su manejo y comunicación. Asimismo, promover las evaluaciones centradas en las tareas, análisis de compatibilidad y estudios ergonómicos para encontrar respuesta a las necesidades, habilidades y limitaciones que generan las lesiones musculoesqueléticas en los docentes.

También son importantes la seguridad, el confort y eficacia para definir el espacio de trabajo, el área física vista desde la arquitectura, tiene relación directa con las dimensiones y los movimientos que se efectúan. Los estándares generales, son la base para cumplir con los mínimos normativos admisibles, la atención inicial de estos criterios básicos permite al diseñador proyectar con coherencia, pertinencia y objetividad en temas de biomecánica aplicada a las actividades realizadas diariamente, así mismo, trabajar hacia un ambiente construido, conjuntando componentes materiales físicos y el mobiliario que le rodea (sillas, mesas, objetos de apoyo, etc.) para hacer, no solo adecuada, sino mejorada el área específica de movilidad funcional. De manera que, para identificar problemas de las interacciones se requiere desarrollar algunas simulaciones de diagnóstico y proponer sistemas precisos en su estructura general, con el fin de evitar caer en errores ya experimentados, además delimitar los puntos de alteración funcional para saber exactamente qué elementos están afectando las secuencias de uso y promoviendo las lesiones musculoesqueléticas. A continuación, se presentan los factores que se interconectan con el desarrollo de producto, afirmando que su definición depende de los factores ergonómicos.

² El Mtro. Mario Gerson Urbina Pérez es Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Autónoma del Estado de México en el C.U. UAEM Valle de Chalco gerson_u@hotmail.com

³ La Lic. en Diseño Industrial Karla Georgina Pérez González es Profesora de Tiempo Parcial de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Liceo Pedro de Gante Texcoco graham.georginaglez@yahoo.com.mx

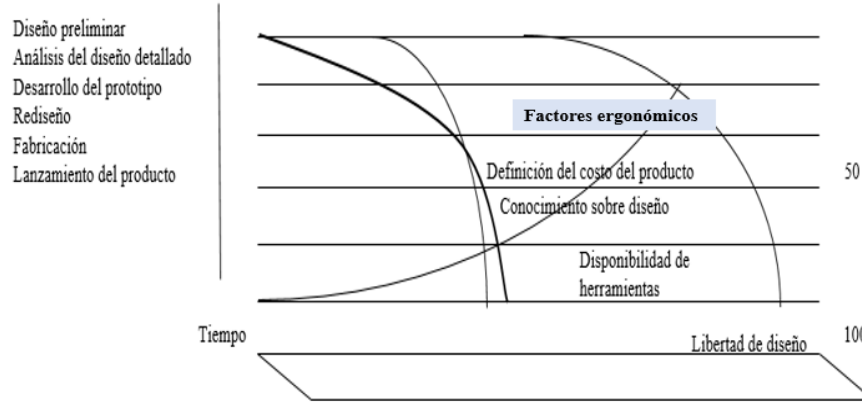


Figura 1: Comportamiento de diferentes factores a través del proceso de diseño de productos. NFS (1996, p. 3)

El diseñador industrial participa en la fase inicial cuando se generan las ideas para el producto, posteriormente se definen los aspectos ergonómicos, los cuales se fundamentan en un estudio detallado. Cabe destacar, que la resolución MTESS 295/03 anexo I aprobada en el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social en Argentina, reconoce los trastornos musculoesqueléticos y es posible gestionarlos utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad, por lo que, es relevante implementar estrategias de control limitadas por el nivel de riesgo identificado en los puestos de trabajo, los cuales podrán ser comparados con estos lugares improvisados por el docente para trabajar en casa, de acuerdo con los causales (aquello que representa un riesgo) y por sus consecuencias sobre el bienestar físico (trastornos musculoesqueléticos). Estos se refieren a trastornos musculares crónicos, tendones y deficiencias en el sistema nervioso, causados por repetidos y prolongados esfuerzos, también se les denomina como trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos y esfuerzos repetidos, además se les identifica como síndrome del túnel carpiano o tendinitis. Así que, la ergonomía aplicada determina el entendimiento y desarrollo de las diferentes interacciones que se dan en un entorno construido, tanto física como psicológicamente y sirve como herramienta para entender las reacciones físicas y emocionales. La figura 2 presenta los componentes y su interconexión en la intervención ergonómica.

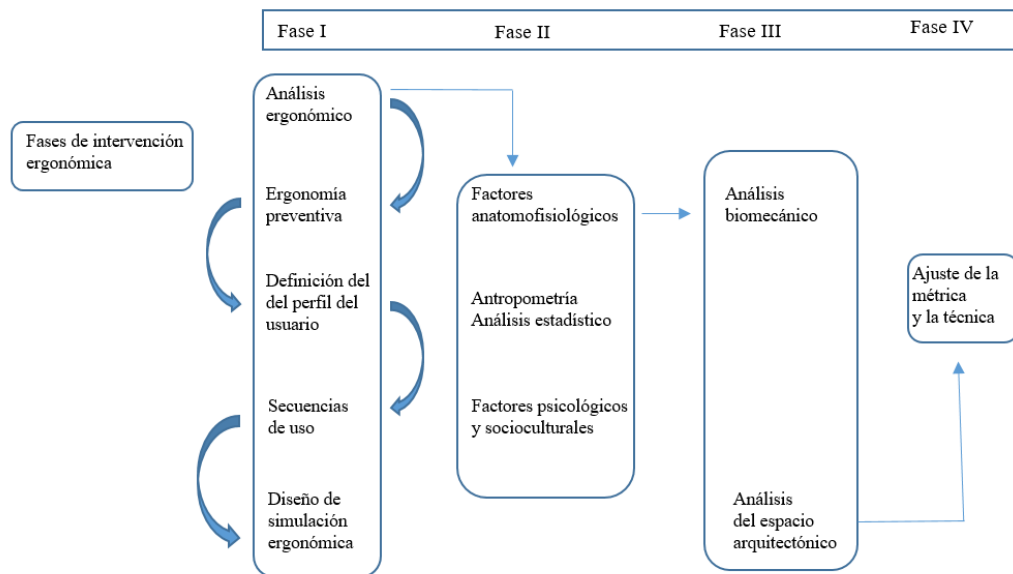


Figura 2. Factores de intervención ergonómica (Sánchez, 2021)

Perfil del docente

Cada usuario determina el éxito o el fracaso de un nuevo producto, definir el perfil del docente tiene diferentes implicaciones, es decir, todos los objetos que conforman un medio en el cual se realizan las interacciones, no es estático, sino que está en permanente transformación para generar experiencias, tiene que ver particularmente con los docentes que han tenido experiencias con diferentes espacios para trabajar de manera sincrónica o asincrónica. Por lo cual, construir un perfil de usuario a partir de la experiencia e interacción humana con productos y cosas materiales o inmateriales que son concebidas y planeadas, estimula al diseñador para trabajar con dos dimensiones, una operativa y una reflexiva, la primera implica el modo en que utilizamos el producto para nuestras actividades y la segunda atañe al modo en que pensamos o sentimos acerca de un producto y al significado que le damos.² Por ejemplo, los receptores de dolor recibidos por las personas que trabajan largos periodos de tiempo en un ordenador, son aspectos de la importancia evolutiva de dicho estímulo. Si se reconoce el alcance y los factores que lo provocan, es posible disminuir su intensidad y tratar de manera adecuada una lesión musculoesquelética si esta sucede.

Utilizando el método de tarjetas de la empresa de diseño e innovación IDEO se solicitó a los docentes que realizaran un diario escrito, con algunas impresiones, circunstancias y actividades relacionadas con teletrabajo, con ello fue posible identificar puntos de vista, patrones de comportamiento relacionados con el mobiliario improvisado. Además, se hizo una lista resumiendo todos los puntos para tomar decisiones, reacciones sensoriales de diferentes perfiles profesionales de los docentes, además de buscar evidencias de las actividades inherentes relacionadas con la vista, obesidad y estrés (Fuge y Agogino, 2015).

Función y forma para evitar lesiones musculoesqueléticas

Hablar de función es algo amplio y complejo, se determina por el uso o trabajo inmediato que desarrolla un objeto, así un diseño objetual dependiendo de la situación y aplicación, evita trastornos musculoesqueléticos si está diseñado a partir de un estudio ergonómico, ahorra espacio, se puede limpiar fácilmente, es cómodo o si bien desarrolla una multiplicidad de trabajos con una sola unidad motriz. La función es un comodín que podemos colocar donde haga falta, a pesar de la subjetividad en este concepto, el diseño moderno nace con la función como objetivo a alcanzar. La función es uno de los discursos principales del diseño, hoy en día juega un papel básico en cualquier proyecto, surgiendo preguntas como ¿Por dónde empezar? ¿Cómo organizar una serie de datos para sintetizarlos sin perderse en la diversidad? Las respuestas se han integrado desde pilares fundamentales como el factor estético y la función, el diseño contemporáneo desde su formulación en la Bauhaus y su heredera en la Ulm, puso el acento en la función. De acuerdo con la visión de Löbach (1981) los objetos no cumplen con una sola función sino con tres.

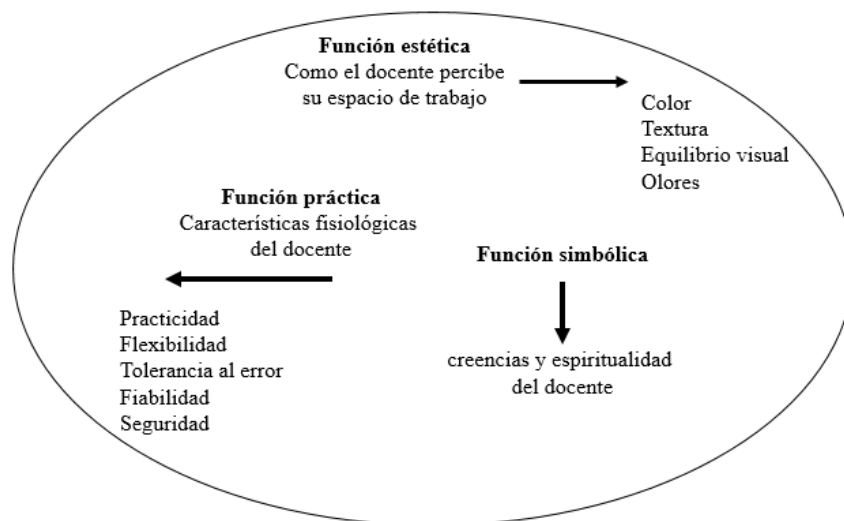


Figura 2. Aplicaciones de la función con base en Löbach (1981).

Los primeros cuestionamientos para entender una problemática integrada por los diferentes factores de proyecto, surge de la visualización esquemática que se ha hecho sobre el problema. El desarrollo esquemático implica que un objeto esté formado por vectores, esta visión delimita el camino para obtener primero la forma funcional a la

que se le suma (el factible factor de armonía visual), el siguiente esquema permite visualizar el diagrama de vectores sobre el objeto al proyectarlo.

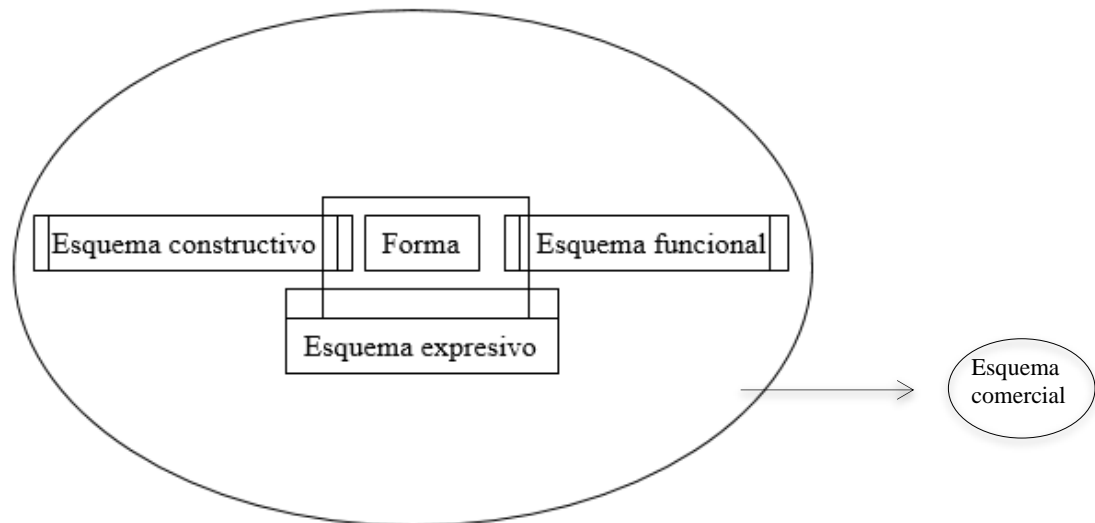


Figura 3. Esquema: “Conformación y expresividad: la forma sigue a la expresión”, Universidad Iberoamericana, (Rovalo, 1985, pp. 73-84). Cuadernos de diseño.

La forma se define por la síntesis de tres vectores y no por su suma. Por lo que no podemos hablar en sentido estricto de una “Forma tecnológica” o de una “forma estética” todas las formas se constituyen necesariamente de la síntesis de todos los vectores. Considerando que actualmente ya se considera un vector comercial. En el progreso proyectual no se obtiene primero un tipo de forma y luego se pasa a otro, la forma es vista más bien desde distintas perspectivas lo que va generando tensiones que el diseñador para resolver con una visión global del objeto, no parcial ni aditiva, por esto no es posible hablar de “formas de uso” o económicas, la forma es la síntesis de todos los vectores básico y aquellos que siguen la evolución proyectual. Dependiendo del problema específico a resolver la forma de un objeto podrá enfatizar uno u otro vector.

Valoraciones

Los resultados de la encuesta, demuestran que las lesiones musculoesqueléticas se incrementaron con el teletrabajo la forma heterogénea de ajustar los espacios físicos para desarrollar el teletrabajo son muy similares e improvisadas, los largos periodos de trabajo sin descanso programado promueven afectaciones físicas y psicológicas. La gráfica 1. Describe los resultados.

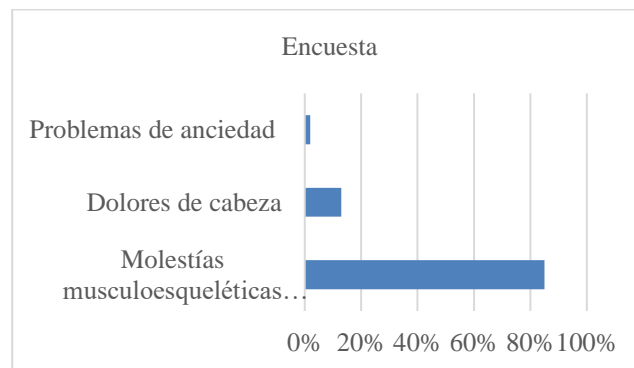


Figura 4. Elaboración propia, porcentajes de la encuesta realizada a 90 docentes de C.U. UAEM Valle de Chalco vía remota.

Recomendaciones

Algunas acciones que pueden disminuir las lesiones musculoesqueléticas:

1. Definir horarios de trabajo y respetarlos
2. Levantarse del asiento mínimo cada hora.
3. Hacer ejercicios para activar la circulación de la sangre y lubricación de las articulaciones
4. Estudiar las posturas más adecuadas para estar frente a un ordenador
5. Revisar si la vista o lesiones anteriores deben tratarse para no se vuelvan crónica

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar nuevas formas de atender los factores de prevención, cuidado y rehabilitación que se presenten en la nueva dinámica mundial, el confinamiento parcial y permanente ha transformado los hábitos y actividades que comúnmente se llevaban a cabo. De manera que, el diseño desde sus criterios teóricos y requerimientos facilita la prefiguración, figuración y fabricación de nuevos modelos de estaciones de trabajo, asimismo los estudios ergonómicos no solo generan las estrategias para el espacio confortable, sino aquellos que cumplen con todos los elementos que promueven un adecuado desempeño laboral y sistemas que evitan lesiones a los diferentes usuarios.

Referencias

Angrosino, M. (2012). *Emografía y observación participante en investigación cualitativa* (Vol. 3). Ediciones Morata.

del Trabajo, S. D. R. (2015). Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. *Unidad de Estudios Estadísticos de la Gerencia de Planificación, Información Estratégica y Calidad de Gestión de la SRT*.

Fuge, M., & Agogino, A. (2015). Pattern analysis of IDEO's human-centered design methods in developing regions. *Journal of Mechanical Design*, 137(7), 071405.

Löbach, B. (1981). *Diseño industrial: bases para la configuración de los productos industriales* (No. 745.2 L796d).

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION –NSF– (1996). “Research Opportunities in Engineering Design.” Informe final del Strategic Planning Workshop-1995., Arizona State University. [Sitio World Wide Web] Extraído de Internet el 29 de octubre de 2003. Dirección de Internet: <http://asudesign.eas.edu/events/NSF/report.html>.

Martinez, J. J. L., Rodríguez-Roiz, J. M., & Cánovas, C. S. (2020). Lesiones musculoesqueléticas secundarias al ejercicio durante el confinamiento por la pandemia COVID-19. *Medicina Clínica*, 155(5), 221.

ORGAIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2021) *Trastornos muscular esqueléticos*. Recuperado de [Trastornos musculoesqueléticos \(who.int\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-disorders)

ORGAIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2017) *Rehabilitación 2030*. Recuperado de [http://Rehabilitation 2030 \(who.int\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation)

Rovalo, F. (1985). Conformación y expresividad: la forma sigue a la expresión. *Cuadernos de diseño*, 73-84.

Sánchez, o (2021) sustainable design for a functional reeducation of senior citizens about the basic activities of daily living” IGI Global” pp 5.

“Cafetería María y José”: Empresa Ecológica Comprometida con el Medio Ambiente

M.A.P. Isma Sandoval Galaviz¹, M.E. y T.E. Nicté Rosas Topete²,
M.C.A. Edgar Gabriel Ávila Verdín³

Resumen—Se busca emprender un establecimiento de café en donde se tenga una ubicación en una zona céntrica, relajada, segura y conocida en la Cd. de Acaponeta, Nayarit, buscando contar con equipos de trabajo de última generación como son: cafetera, maquina de frappé, pantalla, mesas, sillones y sillas contando además con personal altamente capacitado en todas las áreas establecidas, se elaborarán promociones conforme el tipo de días festivos o por el bajo movimiento de algún producto, así mismo teniendo una máxima capacidad de producir por igual en ventas, pero además se busca que sea una empresa sustentable amigable con el medio ambiente.

Palabras clave—Cafetería, Empresa Sustentable, Medio Ambiente

Introducción

La idea surgió al analizar que en Acaponeta, Nayarit, mejor conocida en el estado como la Cd. de las Gardenias, se encuentran solo tres cafeterías, “Del parque”, “Vellmer Coffee”, y ¡Café! y algo más, estas tres cafeterías no cuentan con algunos servicios como son el servicio a la carta y el servicio a domicilio, analizando esta problemática surgió la idea de establecer una cafetería con servicio a domicilio y servicio a la carta con una amplia variedad de frappes, te chai’s, tizanas, cafés, sodas italianas, smoothies y postres.

Se busca que con este negocio se puedan cubrir las demandas del mercado ya que algunas personas al salir de su larga jornada de trabajo salen exhaustos y sin ganas de salir de sus casas y al no contar con servicio a domicilio en las cafeterías optan por otros productos menos saludables, así mismo al establecer este negocio e implementar las estrategias establecidas como servicio a la carta y a domicilio se le dará la comodidad al cliente de no moverse de su zona de confort, todo es con el fin de dar un mejor servicio.

Además de lo anterior se busca cuidar el medio ambiente ya que al momento de atender al cliente se le servirá en vajillas que no son desechables, así como el uso de productos orgánicos y cuando sea para llevar o servicio a domicilio, se buscarán los medios de emplear desechables que sean amigables con el medio ambiente.

Descripción del Método

El tipo de metodología que se llevó a cabo, es de acuerdo a las etapas del método científico, las cuales se pueden apreciar en el siguiente trabajo de investigación y se mencionan a continuación:

Método inductivo-deductivo: El método inductivo-deductivo está conformado por dos procedimientos inversos: inducción y deducción.

La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales.

Su base es la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan.

Método Analítico-Sintético: Expresan que el método analítico-sintético fue empleado para descomponer el todo en las partes, conocer las raíces partiendo de este análisis, realizar la síntesis para reconstruir y explicar.

Será aplicado en la ejecución de la presente investigación de manera global, ya que nos permitirá analizar la bibliografía necesaria y posteriormente sintetizar el tema materia del presente proyecto.

Método bibliográfico: La investigación bibliográfica es una extensa búsqueda de información sobre un tema determinado, que debe realizarse de una información verídica y para ser organizada de forma sistemática.

¹ M.A.P. Isma Sandoval Galaviz, es Profesora de la Unidad Académica del Norte del Estado de Nayarit, de la Universidad Autónoma de Nayarit, Acaponeta, Nayarit, México, ismasangal@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² M.E. y T.E. Nicté Rosas Topete es Profesora de Derecho en la Universidad Autónoma de Nayarit., México, nictc.uan@gmail.com

³ M.C.A. Edgar Gabriel Ávila Verdín, es Profesor de Derecho en la Universidad Autónoma de Nayarit., México edgaravilav1@hotmail.com

Historia del café

De acuerdo a Carrillo & Rivera (2020), el cultivo del café creció rápidamente en nuestro continente debido a las condiciones climatológicas que fueron propicias para su reproducción. Durante el Porfiriato este producto tuvo un gran auge ya que se estaba vinculado a los mercados internacionales, sin embargo, cabe aclarar que en sus inicios era para consumo interno pero después de la segunda guerra mundial y la escases que se dio del grano, México tuvo un repunte como productor.

En la actualidad existen 15 estados productores de café, pero no todos lo realizan a gran escala de acuerdo a Hernández (2016), las entidades productoras de café más importantes en el país son: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

En lo referente al café, Mariscal, E (2020) nos dice en su tesis doctoral que el estado de Nayarit ocupa el octavo lugar de producción a nivel nacional ya que contribuye con el 2.5% de la superficie nacional cultivada y sembrada con aproximadamente 19,000 hectáreas.

En la actualidad el café es un medio de sociabilizar con otras personas en reuniones de todo tipo, hubo un momento en el tiempo en nuestro país que los artistas de 1920 realizaban esta actividad en un café de la Cd. de México llamado “Café Europa” en donde el movimiento artístico literario mexicano estridentismo realizaba sus reuniones y disfrutaban de una rica tasa de café (Frank, Marco, & Pita González, Alexandra 2017)

Sustentable

La nueva visión del mundo es el cuidado del planeta, como una forma holística del actuar humano en donde se trabaje en pro de la tierra y en beneficio de la misma humanidad, es por eso que Carro-Suárez, J. (2017) nos dice que los mercados del siglo XXI requieren de otro componente como parte de los nuevos modelos de negocios y de innovación: el desarrollo sustentable que nos permita conservar nuestra casa.

Es por ello que Chirino, M. E & Sánchez, G. (2012), nos dice que el término sustentabilidad es la existencia armónica de las condiciones económicas, ambientales, sociales y políticas perdurables y comprobables en el tiempo, que a su vez busca la conservación ecológica y el equilibrio con la parte económica y social en las empresas.

Motivo por el cual la presente investigación tiene mucha relación con lo mencionado por los dos autores, ya que se busca que esta cafetería además de prestar sus servicios tanto en el local, para llevar o servicio a domicilio sea amigable con el planeta.

Análisis de la oferta

Cafetería “Del Parque” se encuentra ubicado por el bulevar Acaponeta y calzada Prisciliano Sánchez en Plaza Gardenia local número 6, su capacidad de local es para 20 personas, su producto en capacidad de abastecer es suficiente de acuerdo a su horario. Cuentan con un personal de tres personas, el que cobra, sirve y el que prepara la comida, tienen un horario del lunes a domingo de 10:00 a.m. a 10:00 p.m., cuentan con servicio a la carta, tienen un amplio menú de cafés, frappes y postres sus precios son accesibles al público pero su especialidad es la comida. No cuentan con servicio a domicilio.

Cafetería “Vermell Coffe” se encuentra ubicado por la calle Puebla y México entre Hidalgo y Juárez, su capacidad de local es de 40 personas, su producto en capacidad de abastecer es suficiente de acuerdo a su horario, cuenta con un personal de 3 personas, el que toma pedido y las dos cocineras, tiene un horario de miércoles a domingo, no cuentan con servicio a la carta, tiene un amplio menú de cafés, frappes, pasteles y baguettes, sus precios son un poco elevados al público, no cuentan con servicio a domicilio.

Cafetería “Café y algo más” se encuentra ubicado calle Bravo No. 5 Pte., su capacidad de local es de 12 personas, su producto en capacidad de abastecer es suficiente de acuerdo a su horario. Cuenta con un equipo de 2 personas, el que toma pedido y el que prepara el producto. Tiene un horario de lunes a domingo. Cuentan con servicio a la carta, tiene un amplio menú de cafés, frappes, pasteles y postres, sus precios son aceptables al público.

Descripción del producto

Contará con servicio a la carta con un horario de 7:00 a.m. a 10:00 p.m., los precios serán accesibles al público, tendrán una calidad y un sabor que marcará la diferencia.

Se contará con un amplio menú de cafés como: capuchino clásico, moka, kahlua, baileys, rompopo, caramelo, vainilla, latte, americano y expreso

Además de una gran variedad de frappes como son de oreo, bubulubu, nutella, vainilla, clásico, kahlua, baileys, rompopo, Ferrero y moka, smoothies: oreo, nutella, oreo y chocolate.

Contando con sodas italianas de manzana, fresa y durazno.

Tizanas de frutos tropicales y pasión relajante.

Te chai de vainilla, natural, nueces mixtas, guayaba, kahlua, baileys y chocolate.

Postres para degustar como pasteles de nuez, chocolate alemán, snikers, zanahoria, pay de guayaba, fresa, cheese cake oreo y fresa.

Un amplio surtido de crepas: dulces y saladas.

Los productos contarán con una buena presentación y serán elaborados con los mejores productos de calidad, orgánicos y por un personal altamente capacitado, en atención al cliente, elaboración de productos, limpieza en general y conocimiento en los productos.

Se contará con 4 (cuatro) personas en total, dos en el turno matutino y dos en turno vespertino, uno se encargará de atender las personas, tomar pedido, servir y mantener limpio el local y el otro se encargará de preparar las bebidas, alimentos y lavar los platos.

Se buscará contar con un establecimiento elegante, sofisticado, con una buena armonía de ambiente, pantallas planas, sillones ultra confort, mesas especiales para los clientes, juegos interactivos y de mesa, se dará un pequeño postre de entrada por cortesía de la casa a los clientes.

En cuanto a su relación con el cuidado del planeta se trabajará con productos orgánicos, se buscará minimizar el uso de desechable en la atención al cliente en el local y cuando se requiera que se hagan para llevar o entrega de domicilio se utilizarán solamente aquellos que sean productos biodegradables.

Ventajas competitivas

- Se contará con servicio a domicilio.
- Se ofertará un amplio menú en cafés, frappes, smoothies, te chai's y postres.
- Se dará un pequeño postre por cortesía de la casa.
- Será una empresa socialmente responsable con el medio ambiente

Objetivos del estudio de mercado

Averiguar la población de Acajoneta que estaría dispuesta a consumir algún producto con café o sin café.
Conocer la viabilidad y factibilidad de nuestro servicio en Acajoneta Nayarit, a través de un análisis FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Amplio conocimiento en la elaboración de los productos. Excelente atención al cliente. Se elaboran productos de buena calidad y se podrán entregar a domicilio Se contará con una excelente atención al cliente dando postres de cortesía Elaborar mejores productos que la competencia. Ofertar las bebidas heladas para la temporada de calor Será amigable con el medio ambiente Los productos utilizados para el servicio diario para el servicio dentro de la cafetería y para entrega a domicilio serán aquellos que sean amigables con el medio ambiente. Se otorgarán pequeños postres de cortesía	Se contará con servicio a domicilio. Implantar el negocio y contar con todos los servicios. Contratar personal y capacitarlo en todas las áreas establecidas Establecer una cafetería en el centro de la ciudad, con mejor producción, presentación y calidad en los productos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
No se encuentra algún producto buscado por el cliente el establecimiento. No se cuenta con personal	Ya se encuentran tres cafeterías. En temporadas de calor el clima en la localidad lleva a los 40 grados.

Cuadro 1. Cuadro FODA de la cafetería

Al analizar dicho cuadro se puede observar que se tendrán más fortalezas en la implementación de la cafetería y muchas oportunidades de crecimiento, en cuanto a las debilidades son posibles de subsanar al momento de aplicarlo y las amenazas se consideran bajas y posibles de convertirlas en oportunidades.

Análisis de precios

A continuación se presenta una lista de precios de las cafeterías que tiene en la actualidad, pudiendo hacer posible el entrar a competir en este mercado.

LISTADO DE PRODUCTOS	CAFFETERIA “EL PARQUE”	CAFETERÍA “VELLMER COFFEE”	CAFETERÍA “CAFÉ Y ALGO MÁS”
Capuchino clásico	No cuentan con el servicio	\$50	\$25
Americano	\$30	\$40	\$20
Frappes	\$50	\$70	\$40-\$45
Pasteles	\$65-\$80	\$40	No cuentan con el servicio
Crepas	\$80-\$100	\$38	\$30- \$45
Refrescos	\$25	\$18	\$16
Aguas	No cuentan con el servicio	\$18	\$12
Latte	No cuentan con el servicio	\$48	No cuentan con el servicio

Cuadro 2. Cuadro de lista de precios de las cafeterías que en la actualidad están funcionando.

Como se podrá observar los precios son muy variables, lo que permite que se pueda entrar al mercado compitiendo por un espacio, además de que la diferencia entre estas cafeterías y la propuesta no es únicamente los precios, sino también que se buscará que tenga más relación con el medio ambiente en su cuidado.

Comentarios finales

Después de todo lo analizado se llega a la conclusión de que la Cafetería “María y José” tiene una amplia posibilidad de ser puesta en marcha por todos los beneficios que otorgará tanto a sus clientes como al cuidado del medio ambiente.

Para lograr vincular a la empresa con el medio ambiente se buscará el uso de materias primas orgánicas cuyo consumo es benéfico para el consumidor y futuro cliente, el horario de atención al público es más amplio y extendido que las actuales cafeterías que existen en la zona, además de contar con atención a domicilio todo el tiempo, en lo que se refiere a los costos serán un precio intermedio o igualados a los más bajos de la competencia, en la atención directa en el local se servirán postres de cortesía algo que no se usa en la competencia, lo que marcará a la Cafetería “María y José” como su sello personal.

Se buscará que todos los productos usados, así como tecnología utilizada en la preparación de los productos sea amigable con el medio ambiente, el uso de vajilla permitirá bajar los índices de utilización de plásticos y en las situaciones en las cuales se tenga que usar desechable se buscarán aquellos que sean ecológicos.

La unión de todo lo anterior le permitirá permanecer más tiempo, buscando una visión de calidad que les permita mejorar su servicio cada día ante el público y posibles clientes que al igual que los creadores de la idea quieren cuidar el planeta.

Referencias

Carrillo Torres, J.A., & Rivera Flores, K.Y. “Desarrollo y efectos de la política pública en el café de México y Nayarit: Una revisión desde la perspectiva de los actores locales: Development and effects of public policy on coffee in Mexico and Nayarit: A review from the perspective of local actors.” *Revista Educativa* (en línea), Vol. 28, No. 29, 2020, consultada por internet el 23 de mayo de 2021. Dirección de internet: <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/18>

Carro-Suárez, J. & Rosano-Ortega, G. “La cultura organizacional y su influencia en la sustentabilidad empresarial. La importancia de la cultura en la sustentabilidad empresarial”, *Revista Estudios Gerenciales* Vol. 33 No. 145, 2017, consultada por internet el 5 de junio de 2021. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592317300773>

Chirinos, M.A. & Sánchez, G. “Responsabilidad empresarial o empresas socialmente responsables”, *Revista Razón y palabra*, Vol. 81, 2012, consultada por internet el 27 de marzo de 2021, Dirección de internet: http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/M81/02_ChirinosFernandezSanchez_M81.pdf

Frank, Marco, & Pita González, A “El Café de nadie como espacio de sociabilidad del movimiento estridentista (México, 1923-1924)”. *Revista Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, Vol. XXIII, No. 4, 2017, consultada por internet el 25 de junio de 2021, dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31653554007>

Hernández – Trujillo, J. M. (2016), “Cortadores de café en México. El inframundo del trabajo decente”, *Revista Ra Ximhai*, Vol. 12, No. 4, 93-110 consultada por internet el 30 de mayo de 2020, dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46146927006>

Mariscal, E. I. (2020). El sector cafetalero y su cadena de valor productiva en el Estado de Nayarit, Tesis de doctorado, consultada por internet el 3 de junio de 2021, dirección de internet: Disponible en: <http://dgo.uas.edu.mx/repositorio.php>

Estudio del Comportamiento Térmico de un Panel Solar en Condiciones del Istmo de Tehuantepec

Mtro. Cristian Sarmiento Gómez¹, Mtro. Andrés Salazar Texco²,
Dra. Angélica Evelin Delgadillo López³, Mtra. Elizabeth González Escamilla⁴
Dr. Gavino Espejo López⁵, Dr. Rogelio Pérez Cadena⁶, Mtra. Paola Marisol Delgadillo López⁷, Dra. María Mayela
Benavides Cortés⁸,

Resumen—Se determina la temperatura de un panel solar para la evaluación de su eficiencia de conversión de potencia en las condiciones de radiación, temperatura y velocidad de viento en el Istmo de Tehuantepec, utilizando el software COMSOL Multiphysics para lograr modelar las temperaturas en las capas internas que componen a un panel solar (vidrio, Celda, Tedlar) usando balances de energía mediante el módulo de transferencia de calor en estado estacionario para determinar el flujo de calor y distribución de temperaturas dentro del panel, encontrando temperaturas en las capas internas de 63.67°C que se distribuye en todo el grosor del panel en condiciones de verano con una velocidad de viento de 6.1 m/s y a una temperatura ambiente de 34°C máxima promedio en el Istmo de Tehuantepec, por lo tanto la eficiencia del panel de estudio con una potencia de 10 W cae de un 16% a un 13.5% de eficiencia, tomando un coeficiente de pérdida por temperatura de 0.004 característico de los paneles mono cristalinos.

Palabras clave—COMSOL, Celda solar, Tedlar, eficiencia.

Introducción

El análisis de la energía y finanzas públicas ha dejado de ser exclusivo del petróleo y el gas. Las condiciones de sobreoferta del crudo y las presiones internacionales por combatir el cambio climático han abierto el área de estudio a nuevas alternativas, las energías renovables.

Otra razón para buscar fuentes adicionales de energía es la creciente demanda. Según la *Energy Transition Commission* (2017), el consumo per cápita anual de energía para garantizar una buena calidad de vida es de 80 a 100 Giga Joules (Gj).

En México, en 2018, se consumieron 9,236.858 PJ adicional al exceso de demanda de energía, el Gobierno Federal tiene como compromiso, a través de la Ley de Transición Energética (LTE) (DOF, 2015), a incrementar la participación de las energías limpias en la matriz eléctrica. Es decir que, del total de la energía eléctrica generada, cada vez sea mayor la proporción que se genera de tecnologías verdes.

En México no sólo tiene el reto de satisfacer una demanda creciente de energía sino de hacerlo con medios limpios. El desarrollo de la conversión de energía desde fuentes renovables no convencionales, forma parte fundamental de la investigación y desarrollo de nuestro presente. Una de las tecnologías más utilizadas es la solar fotovoltaica (PV), cuyo objetivo es convertir directamente la energía solar proveniente del sol en energía eléctrica para ser utilizada por sus consumidores.

La tecnología híbrida fotovoltaica térmica aparece por primera vez en 1970, y fue concebida con el propósito de enfriar paneles solares y aumentar su rendimiento de conversión de radiación solar en potencia útil, y como aplicación adicional, se tiene el calentamiento de fluido que puede servir para aplicaciones domésticas y/o industriales. La utilización de módulos fotovoltaicos para la conversión de energía solar ha sido un gran avance de la ingeniería moderna, pero posee aun importantes puntos pendientes en su desarrollo.

¹ Mtro. Cristian sarmiento Gómez, es maestro en Materiales y Sistemas energéticos Renovables. Miembro del CA de Sistemas y Procesos Energéticos. Investigador del PE de Ingeniería en Energía de la UPMH. csarmiento@upmh.edu.mx

² Mtro. Andrés Salazar Texco es Maestro en Eficiencia Energética y Energías Renovables. Miembro del CA de Sostenibilidad, Arquitectura y Patrimonio. Investigador de los PE de Ingeniería en Energía y de la Licenciatura en Arquitectura Bioclimática de la UPMH. asalazar@upmh.edu.mx

³ Dra. Angélica Evelin Delgadillo López es Doctora en Ciencias Ambientales. Miembro del CA de Sistemas y Procesos Energéticos. Investigadora del PE de Ingeniería en Energía de la UPMH. adelgadillo@gmail.com

⁴ Mtra. Elizabeth González Escamilla es Maestra en Gestión y Auditorías Ambientales. Miembro del CA de Sistemas y Procesos energéticos. Investigadora del PE de Ingeniería en Energía de la UPMH. egonzalez@upmh.edu.mx

⁵ Dr. Gavino Espejo López es Doctor en Ciencias, Especialidad Física del Estado del Estado Sólido. Miembro del CA de Sistemas y Procesos Energéticos. Investigadora del PE de Ingeniería en Energía de la UPMH. gespejo@upmh.edu.mx

⁶ Dr. Rogelio Pérez Cadena es Dcotor en Ciencias en Biotecnología. Miembro del CA de Sistemas y Procesos Energéticos. Investigadora del PE de Ingeniería en Energía de la UPMH. roperez@upmh.edu.mx

⁷ Mtra. Paola Marisol Delgadillo López es Maestra en Enseñanza de las Ciencias. . Miembro del CA de Sostenibilidad, Arquitectura y Patrimonio. Investigador de los PE de Ingeniería en Energía y de la Licenciatura en Arquitectura Bioclimática de la UPMH. pmdelgadillo@upmh.edu.mx

⁸ Dra. María Mayela Benavides Cortés es Doctora en Urbanismo. Miembro del CA de Sostenibilidad, Arquitectura y Patrimonio. Investigadora del PE de Licenciatura en Arquitectura Bioclimática. mbenavides@upmh.edu.mx

En los últimos años los paneles fotovoltaicos se han incorporado ampliamente para la generación de energía eléctrica siendo la radiación solar su materia prima, por lo que las altas temperaturas que se logran obtener en un panel fotovoltaico reducen su eficiencia. La problemática que se logra encontrar en cada panel es que están hechos de un material semiconductor como el Silicio y debido a su estructura cristalina tienden a ser propensos a disminuir su potencia debido a la variación de temperatura.

El propósito de este artículo es conocer las diferentes temperaturas que se pueden registrar en un panel solar fotovoltaico ubicado en condiciones del Istmo de Tehuantepec.

Descripción del Método

Dada la emergencia sanitaria por COVID 19 que actualmente se encuentra presente en México se realizó la siguiente simulación mediante equipo de cómputo.

Se realiza un balance de energía en estado estacionario de un panel solar fotovoltaico mono cristalino compuesto por tres capas: vidrio, celda PV y Tedlar. Se definen las aproximaciones y consideraciones generales para la simplificación del modelo.

El programa empleado para realizar el estudio es COMSOL Multiphysics, el cual es un software de análisis y resolución por elementos finitos aplicado en el campo de la física y la ingeniería, para fenómenos acoplados o multifísicos. Se basa en la modelación de un fenómeno físico mediante un modelo matemático compuesto de ecuaciones diferenciales parciales. Seguidamente se resuelven las ecuaciones aplicando algún método específico, comúnmente se emplea el método de elementos finitos con el que se obtiene una aproximación de la solución de estas ecuaciones. El software cuenta con varios módulos para el estudio de diversos fenómenos físicos, en nuestro caso particular se empleará el módulo de transferencia de calor en sólidos. El estudio será de naturaleza estacionario, es decir, sin cambios en el tiempo. La variable a estudiar será la temperatura que adquieren las diferentes capas que conforman un panel PV en condiciones reales, para una determinada cantidad de flujo de calor (radiación solar incidente) y determinadas condiciones ambientales, como la temperatura ambiente y la velocidad del viento. La variable de interés es la temperatura de la capa de la celda solar.

La metodología de modelación en COMSOL, puede resumirse en los siguientes pasos fundamentales:

- Modelación de la transferencia de calor del panel solar fotovoltaico en un sistema de varias capas (Vidrio, celda PV, Tedlar).
- Construcción del modelo geométrico y materiales que proporciona el Software, restricciones, propiedades físicas.
- Condiciones de frontera y tipo de mallado.
- Análisis de los resultados obtenidos mediante la simulación.

El diseño de celdas solares implica especificar los parámetros de la celda solar para maximizar la eficiencia, dado un cierto conjunto de restricciones. Estas limitaciones se definirán por el entorno de trabajo en el que se producen las celdas solares. Por ejemplo, en un entorno comercial; en el que el objetivo es producir una celda solar a un precio competitivo, se debe tener en cuenta el costo de fabricación de una celda solar en particular. Sin embargo, en un entorno de investigación donde el objetivo es producir una celda de laboratorio altamente eficiente, maximizar la eficiencia en lugar de minimizar los costos es la consideración principal. Se desea diseñar un panel solar de silicio de tipo PV utilizando un modelo real de panel solar que fue proporcionado por la Universidad del Istmo (UNISTMO) campus Tehuantepec.

En la práctica, el diseño de celdas solares requiere los valores óptimos de los parámetros de diseño, como la geometría de la celda (anchos de emisor y base), las concentraciones de recepción y transmisión de calor, las velocidades de recombinación de superficie frontal y posterior, las longitudes de difusión de portadoras minoritarias (o vida útil), así como, por último, el espaciado de la rejilla metálica de contacto en la superficie frontal.

Modelo del balance de energía

Se realizó un balance de energía para un panel fotovoltaico de silicio mono cristalino atendiendo el modelo propuesto con propiedades físicas especificadas en la figura 1 y del cuadro 1.

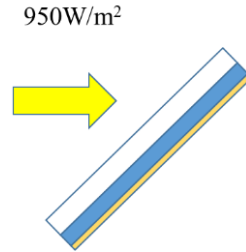


Figura 1. Capas de un panel fotovoltaico

Cuadro 1. Propiedades físicas del panel fotovoltaico

CAPA	ESPESOR, e (mm)	CNDUCTIVIDAD TÉRMICA, k (W/m.K)	DENSIDAD, ρ (kg/m³)	CALOR ESPECÍFICO, Cp (J/kg.K)
VIDRIO	3	1.8	3000	500
CELDA PV	0.7	148	2330	677
TEDLAR	0.2	0.2	1200	1250

Para el desarrollo del balance de energía se realizaron las siguientes aproximaciones para simplificar el análisis:

- Transferencia de calor por conducción a través de placas
- Un flujo de calor incidente uniforme (radiación solar promedio para Tehuantepec en horarios de mayor insolación) de 800-950 W/m², análisis estacionario.
- Se consideraron pérdidas por convección al ambiente solo por la cubierta de vidrio, y se desprecian las pérdidas por radiación.
- Parámetros termo-físicos (propiedades físicas de materiales) de cada capa se consideran constantes.
- Pérdidas térmicas por los lados laterales de los módulos se consideran despreciables.
- Pérdidas óhmicas de la celda despreciables.
- Se desprecia la transferencia de calor por radiación hacia el suelo.

Mecanismos de transferencia de calor y condiciones de fronteras consideradas

Se aplican varias condiciones de contorno térmico al modelo para simular la condición real como se muestra en la figura 2 y figura 3

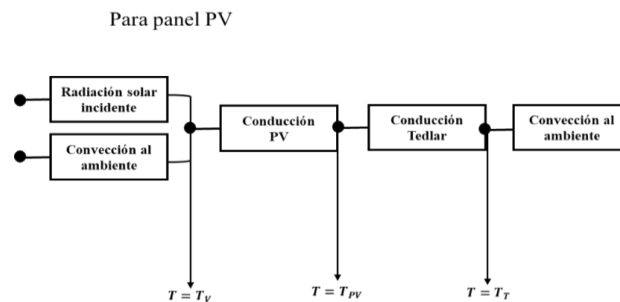


Figura 2. Mecanismos de transferencia de calor y las condiciones de contorno básicas consideradas en el modelo del sistema

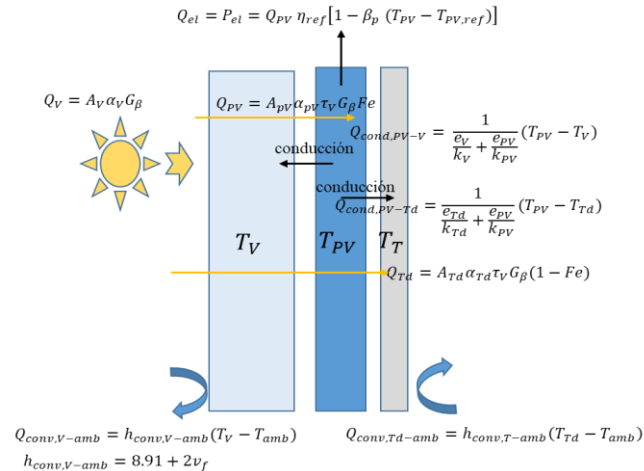


Figura 2. Condiciones de frontera

Las ecuaciones en que se basa el programa para realizar la simulación del balance de energía en los sistemas de estudio están divididas en dependencia de dominio.

Balance de energía en el panel fotovoltaico

Capa de Vidrio, celda PV y tedlar

Para la cubierta de vidrio la ecuación general de balance de energía se plantea como:

$$\rho_V A_V C_{pV} \frac{dT_V}{dt} = Q_V - Q_{conv,V-amb} - Q_{rad,V-amb} + Q_{cond,PV-V}$$

En la que retomamos las consideraciones anteriores, despreciando las pérdidas por radiación y un sistema estacionario:

$$Q_V = Q_{conv,V-amb} + Q_{cond,PV-V}$$

$Q_{conv,V-amb}$ es el calor que se pierde por convección del vidrio al ambiente. En este estudio se considera convección forzada dada las condiciones de vientos fuertes en el Istmo de Tehuantepec.

$$Q_{conv,V-amb} = h_{conv,V-amb} (T_V - T_{amb})$$

Considerando convección forzada, dado los fuertes vientos del Istmo de Tehuantepec, se usa la siguiente expresión para determinar el coeficiente de transferencia de calor por convección; con v_f como la velocidad del viento a 10 m de altura con respecto al suelo:

$$h_{conv,V-amb} = 8.91 + 2v_f$$

El calor transmitido por conducción del vidrio al panel se obtiene de la siguiente ecuación:

$$Q_{cond,PV-V} = h_{conv,PV-V} (T_{PV} - T_V)$$

$$h_{conv,PV-V} = \frac{1}{\frac{e_V}{k_V} + \frac{e_{PV}}{k_{PV}}}$$

e , es espesor.

k es conductividad térmica.

T_V es la temperatura del vidrio.

T_{PV} es la temperatura de la capa de la celda solar.

$h_{cond,PV-V}$ es el coeficiente de transferencia de calor por conducción de la celda al vidrio, dado que el coeficiente de absorción del silicio es mayor, se supone que la temperatura de la celda sea mayor.

La conducción de calor entre el vidrio y el panel está dada por ecuación anterior, por lo que la conducción entre la celda PV y el tedlar estará dada por:

$$Q_{cond,PV-Td} = \frac{1}{\frac{e_{Td}}{k_{Td}} + \frac{e_{pV}}{k_{pV}}} (T_{PV} - T_{Td})$$

donde T_{Td} es la temperatura del Tedlar.

e_{Td} espesor de la capa de tedlar.

k_{Td} la conductividad térmica de la capa de tedlar.

Para la capa tedlar, el calor que llega es igual al calor que es transmitido por conducción desde la capa PV. No se considera significativa las pérdidas por radiación y se supone un flujo convectivo en esta cara con una velocidad menor a la que existe en la capa del vidrio.

La potencia eléctrica P_{el} producida en el panel solar se representa por Q_{el}

$$P_{el} = Q_{PV} \eta_{ref} [1 - \beta_p (T_{PV} - T_{PV,ref})]$$

Donde P_{el} es la potencia eléctrica del módulo, η_{ref} es la eficiencia de referencia de la celda solar, β_p es el coeficiente de variación de la potencia con la temperatura, $T_{PV,ref}$ es la temperatura de referencia o de evaluación en condiciones estándar, de la celda solar.

Resultados

Se obtiene los siguientes resultados en las condiciones de verano en donde la velocidad de viento promedio medida en el Istmo de Tehuantepec es de 6.12 m/s a 10 m de altura, con una temperatura máxima de 34°C (307.15 K) con un flujo de calor uniforme por radiación de 800 w/m² y un coeficiente convectivo h de 21.15w/m²K. En la siguiente figura se puede apreciar la dirección del flujo de calor de la simulación en las tres capas del panel solar fotovoltaico.

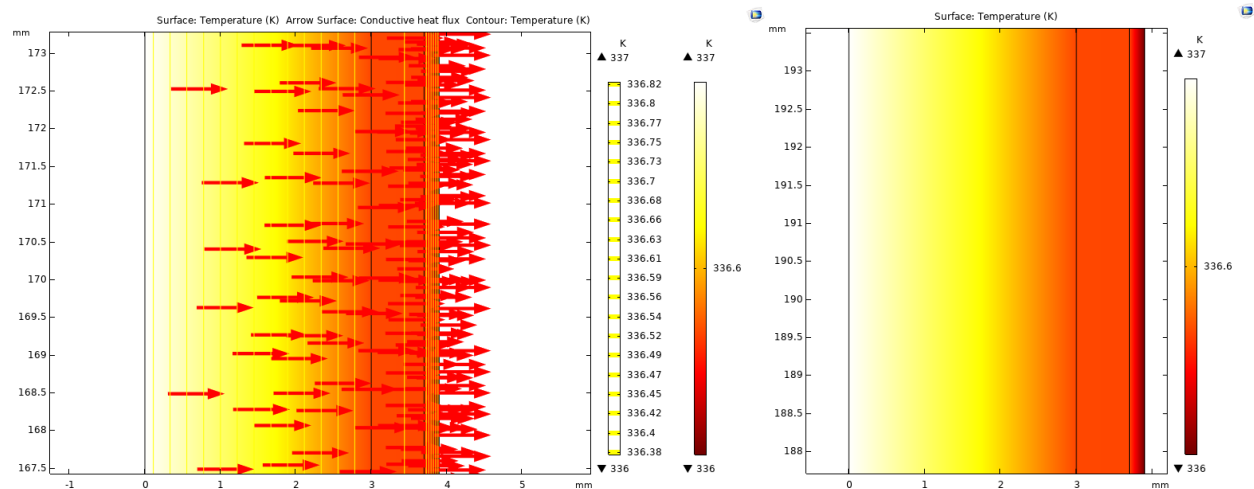


Figura 3. Transferencia de calor del panel solar fotovoltaico en condiciones del Istmo de Tehuantepec

En la siguiente gráfica se puede apreciar la variación de la temperatura respecto al espesor de las tres capas del panel fotovoltaico, siendo la capa de la celda de especial interés; esta capa se encuentra con temperaturas de 63.4 °C a 63.35 °C, lo cual representaría una pérdida de potencia y de eficiencia.

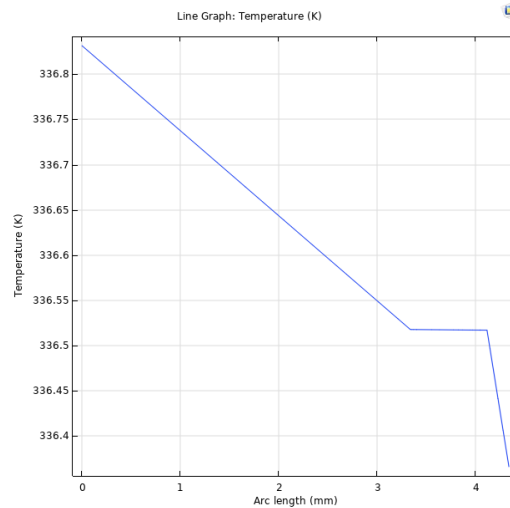


Figura 4. Relación de temperatura en las tres capas del panel fotovoltaico

Conclusiones

El Istmo de Tehuantepec es una zona con temperaturas promedio de 36°C en verano con velocidades de viento alrededor de 6.5 m/s, siendo un buen sitio de estudio para conocer el comportamiento térmico de un panel solar fotovoltaico de 10 W con únicamente tres capas (vidrio, celda, tedlar), la eficiencia de esta celda es de 16% por lo que al aumentar su temperatura en el material semiconductor experimentará una caída del voltaje, el cual reducirá su potencia significativamente y por lo tanto su eficiencia, para este caso de estudio y tomando en cuenta un coeficiente térmico por caída de potencia de 0.004, la potencia teórica del panel de estudio a 36°C es de 8.45W, su eficiencia cae de un 16% a un 13.5%.

El presente estudio nos indica que los paneles solares sometidos a temperaturas ambientes altas tendrán una importante disminución de potencia por lo que es necesario que los instaladores de sistemas generadores de energía solar fotovoltaica tomen en cuenta este parámetro en la planeación de sus proyectos para tener proyecciones acertadas.

Referencias

- Agathokleous, R.A. "Thermal analysis of naturally ventilated BIPV". Cyprus university of technology, 30-65, 2017
- Armstrong, S., & Hurley, W. G. "A thermal model for photovoltaic panels under varying atmospheric conditions". Applied Thermal Engineering, 1488-149, 2010.
- Duffie, J. A., & Beckman, W. A. "Solar Engineering of thermal processes" New Jersey. John Wiley & Sons, Inc, 2013.
- Lee, H. "Thermal Design: Heat sinks, thermoelectrics, Heat Pipes, Compact Heat Exchangers, and Solar Cells. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2011.
- Linfield, K. W., & Mundry, R. G. "Pros and Cons of CFD and Physical Flow Modeling. Livonia, USA: Airflow Sciences Corporation, 2008.
- Manuel, M. M. "Enfriamiento de un panel solar utilizando un fluido de trabajo sobre él". Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2-7, 2016.
- Shahrestani, M., Yao, R., E., Shao, L., Oliveira, A., Hepbasli, A., Lechón, J. "Experimental and numerical studies to assess the energy performance of naturally ventilated PV facade systems, Solar energy", 37-51, 2017
- Smets, A., Jager, k., Isabella, O., Swaaij, R. V., & Zeman, M. "Solar Energy, the physics and engineering of photovoltaic conversion technologies as systems. England: UIT ambridge ltd., 2016.
- Versteeg, . K., & Malalasekera, W. "An Introduction to Computational Fluid Dynamics. London: Person Educational Limited, 1995.
- Zondagm H. A. "Flat-plate PV-thermal collectors and systems: a review Energy Technology, 2008.

El Papel de los Servicios Escolares Bajo la Perspectiva de la Tutoría

M. en C. Maricela Serrano Frago¹, M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera²,
Dra. Yesenia Eleonor González Navarro³

Resumen—La educación a nivel superior en México hoy en día ha tenido una transformación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en un esquema virtual, pero no es lo único que ha cambiado, debido a que existen muchas otras áreas que también se han tenido que adaptar a esta nueva modalidad. El área de servicios escolares es una parte medular para lograr el funcionamiento óptimo de las unidades académicas. En este trabajo a través de un análisis FODA se identifican las áreas de oportunidad en los servicios educativos enfocados en el trámite del servicio social en una unidad académica a nivel superior. Para el análisis se toma como base la perspectiva de la tutoría en la orientación de trámites hacia el estudiantado.

Palabras clave— esquema virtual, servicios escolares, FODA, tutoría.

Introducción

Hoy en día la educación a nivel superior sigue trabajando en un escenario virtual, en donde de acuerdo a las necesidades de ciertos programas académicos algunas instituciones han tenido que abrir sus instalaciones y permitir el desarrollo de ciertas prácticas o actividades académicas (Expansión Política, 2021). Si bien los estudiantes básicamente en la escuela realizan actividades académicas, otra área igual de importante es la relacionada a los servicios escolares, los cuales en la mayoría de las instituciones involucran departamentos como: servicio social, becas, gestión escolar, área médica, entre otras.

Ante la situación de confinamiento el estudiantado busca asesoría a través de sus mismos profesores(as) o tutores(as). Tomando hoy en día la tutoría un papel fundamental.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) propuso en el año 2000, como un recurso viable y estratégico para mejorar la calidad en el desempeño de los estudiantes, una metodología para establecer programas de tutoría en las instituciones (Romo López, 2011).

López-Gómez (2017) menciona que la tutoría universitaria permite el desarrollo de enfoques de enseñanza centrados en el estudiante, una mayor individualización de la formación universitaria, la búsqueda de modelos formativos integrales, la mejora de las tasas de abandono, el desarrollo de competencias transversales, la orientación para la carrera, entre otros aspectos.

Así mismo Moncada y Gómez (2012) citadas en el Programa Institucional de Tutoría del Instituto Politécnico Nacional (IPN) consideran que en los niveles educativos medio superior y superior, la tutoría ejerce un papel fundamental al propiciar un aprendizaje autónomo que haga posible que el alumno, de manera independiente, llegue a construir el conocimiento e interpretar funcionalmente el contexto que habita. Identificando además que los propósitos centrales de la tutoría para un acompañamiento eficaz y útil, son: motivar la reflexión, el diálogo, la autonomía y la crítica, así como el desarrollo de estrategias para el aprendizaje, la participación en órganos estudiantiles y explorar los recursos formativos curriculares y extracurriculares.

Si bien en un escenario presencial la información del área de servicios escolares se difundía a través de: pláticas, reuniones, el estudiante acudía directamente a la oficina del departamento requerido, inclusive entre los mismos estudiantes se transmitían la información, o se recurría al apoyo del profesor encargado de dar la tutoría para la orientación en la realización de ciertos trámites. Actualmente estos escenarios se han visto afectados y en ocasiones la información no es localizada de forma sencilla a través de las páginas oficiales de la institución educativa, o los estudiantes no buscan de forma adecuada la información generando una desinformación sobre procesos elementales como la realización del servicio social.

Este artículo tiene como objetivo presentar una perspectiva desde la tutoría de cómo se aprecia la atención e información brindada del área de servicios escolares de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional (UPIITA-IPN) hacia el estudiantado que cursa la Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA). En particular se enfoca en el trámite del servicio social, situación que ha venido

¹ M. en C. Maricela Serrano Frago es profesora de la academia de Informática en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del IPN- UPIITA, CDMX. México. soricabe@hotmail.com

² M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera es profesora de la academia de Informática del IPN-UPIITA, CDMX. México pcortez@ipn.mx (autor corresponsal)

³ Dra. Yesenia Eleonor González Navarro es profesora de la academia de Sistemas del IPN- UPIITA, CDMX. México. ygonzalez@ipn.mx

aquejando a los estudiantes al provocar retrasos en su proceso de titulación. Se presenta un análisis FODA con el objetivo de identificar fortalezas y debilidades. Una de las finalidades que se persigue es apoyar a la institución académica al brindar información que permita una mejor toma de decisiones.

Escenario analizado

Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA)

En la UPIITA-IPN se tiene una opción terminal del programa académico Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA). Esto significa que los estudiantes llegan a la unidad académica a cursar su séptimo, octavo y noveno semestre del plan de estudios. Previamente los estudiantes cursaron en otra unidad académica dentro del mismo IPN los semestres del primero al sexto. Una de las principales características que tiene ISISA es ser una carrera ofertada en red, haciendo referencia a las unidades académicas del IPN que ofrecen sus instalaciones y apoyan con el profesorado para dar los cursos que integran el programa académico.



Figura 1. Muestra la parte del programa académico de ISISA que se imparte en la UPIITA (obtenida de <https://www.upiita.ipn.mx/oferta-educativa/isisa>)

Con la finalidad de integrar a los estudiantes de ISISA en la UPIITA se ofrece tutoría grupal, en donde uno de los profesores o profesoras que les están dando clases durante el semestre apoya con esta labor. La tutoría grupal en particular en este programa académico sirve de guía en procesos administrativos y de orientación en la unidad académica.

En séptimo semestre los estudiantes deben de empezar a realizar su servicio social, justo cuando son recién llegados a la UPIITA. Actualmente el programa académico tiene inscritos a un total de 65 estudiantes. De acuerdo con el Reglamento General de Estudios del IPN en el capítulo octavo artículos 70 y 71 se menciona que la trayectoria del estudiante se integra por las calificaciones obtenidas y consignadas en su expediente académico, así mismo para obtener el título profesional debe de sujetarse a lo dispuesto en el programa académico vigente y a la normatividad aplicable. Resaltando que el realizar el servicio social para el estudiante es un paso obligatorio en el proceso de titulación.

Uno de los problemas derivados del escenario virtual es el trámite para realizar el servicio social en empresas externas, tal es el caso de ISISA cuyos estudiantes comúnmente liberan ese trámite en empresas automotrices como: Nissan, BMW, por mencionar algunas.

Durante los semestres comprendidos en los periodos: marzo 2020- septiembre 2021, ha existido mucha incertidumbre en el procedimiento para la realización del trámite. Una de las tutoras grupales ha identificado esa problemática y se ha dado a la tarea de encuestar sobre los puntos de mejorar en el área de servicios estudiantiles. Dicha área se encarga de gestionar el trámite para la realización del servicio social.

Si bien en un escenario virtual las labores académicas se adaptaron, una institución académica también funciona con base en los trámites de índoles administrativos tanto para estudiantes como docentes. Por lo tanto, es de interés identificar las fortalezas y debilidades de la gestión ofrecida en el área de servicios estudiantiles orientada al trámite del servicio social de estudiantes de ISISA. Esto es la base de una evaluación sobre la forma en cómo se está trabajando

dentro de la unidad académica, al respecto se menciona que: cualquier tipo de evaluación que se realice en el ámbito educativo, debe cumplir con funciones como se menciona en Mora Vargas (2004) citando a (Posner, 1998; Hernández, 1998; Díaz Barriga, 1999).

Función de diagnóstico: La evaluación de un plan o programa de estudios debe caracterizar el planteamiento, ejecución y administración del proyecto educativo, debe constituirse en síntesis de sus principales aciertos y desaciertos. De tal manera, que le sirva a las autoridades académicas de orientación o de guía que permita derivar acciones tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación.

En la siguiente sección se muestra los resultados obtenidos del diagnóstico sobre los servicios que ofrece el área de servicios estudiantiles.

Metodología aplicada

Para evaluar la forma en cómo se percibe la gestión de los trámites en el área de servicios escolares, la profesora encargada de la tutoría grupal aplicó una encuesta al grupo de séptimo semestre (7SV1) de ISISA.

De acuerdo a las políticas actuales de la unidad académica toda la información de interés tanto para el profesorado como el estudiantado se encuentra en la página oficial de la institución: <https://www.upiita.ipn.mx/>

Considerando esas políticas se han planteado las preguntas a los estudiantes para tratar de identificar las posibles causas de desinformación generadas.

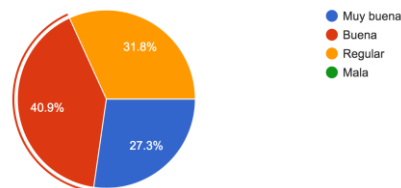
Datos generales:

Cantidad de estudiantes de ISISA: 65 estudiantes

Muestra de la encuesta: 22 estudiantes

A continuación se presentan dos de las preguntas aplicadas en la encuesta.

1.- Cómo calificaría la calidad de la atención recibida del departamento de gestión escolar de la UPIITA en los procesos de inscripción, solicitud de constancias, actualización del kardex entre otros?
22 respuestas



4.- Qué tan satisfecho está con el proceso de servicio social que actualmente se lleva a cabo en la UPIITA?
22 respuestas

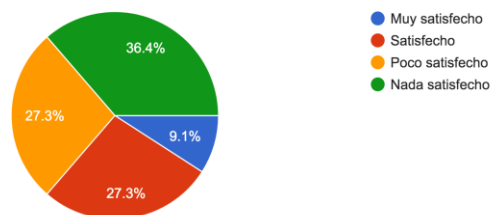


Figura 2. Presenta algunos de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al grupo 7SV1.

Análisis de resultados

De acuerdo con Covey et al. (1999) definir y asignar prioridades es un ejercicio que facilita el enfocar esfuerzos con mayor efectividad. Existen una buena cantidad de formas para el análisis de la relevancia, pertinencia, urgencia o importancia de las actividades que se tienen que realizar. Una alternativa de reflexión para la decisión que se basa en la inversión del tiempo, la cual se organiza en un cuadro con cuatro cuadrantes. Esta forma de organización y clasificación se denomina Matriz de Administración del Tiempo.

En Riquelme (2016) se menciona que el análisis FODA son siglas que representan el estudio de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, de una empresa, un mercado, o sencillamente una persona, este acróstico es aplicado a cualquier situación, en el cual, se necesite un análisis o estudio.

Con base en los resultados obtenidos de la encuesta se procedió a analizar la información desde la visión de la tutoría. Se ha elegido trabajar con el análisis FODA.

	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Factores internos	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Atención del departamento de servicios escolares es buena. • La información de movilidad estudiantil en la página web de la UPIITA es satisfactoria. • El proceso de titulación actual en la UPIITA es satisfactorio. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • La información de las becas estudiantiles que proporciona la página web de la UPIITA, no es satisfactoria. • El proceso actual de servicio social en la UPIITA no es satisfactorio.
Factores externos	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación al personal del departamento de servicio gestión escolar en el uso de sistemas administrativos en modalidad virtual. • Facilidades para préstamos de equipo de cómputo para trabajar en modalidad virtual. • Promover una mejor actitud de atención al personal del departamento de gestión escolar. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La pandemia de Covid-19.

Tabla 1. Muestra el análisis FODA realizado al área de servicios estudiantiles

De acuerdo al análisis FODA se identifican los siguientes puntos como Debilidades:

- La información de las becas estudiantiles que proporciona la página web de la UPIITA, no es satisfactoria.
- El proceso actual de servicio social en la UPIITA no es satisfactorio.

Metas a lograr

Para el primer punto se sugiere revisar y corregir la información de la página web de la UPIITA, para que dicha información proporcionada al alumno sea más clara y concisa.

Para el segundo punto de acuerdo al esquema actual de trabajo derivado por la pandemia de COVID-19, los únicos programas de servicio social son administrativos por que el enlace con el sector productivo por el momento está detenido. En ese sentido sería recomendable permitir que el estudiante pueda realizar su servicio social *in situ*.

Conclusiones

Sin duda la pandemia de COVID- 19 que paralizó al sector educativo a nivel mundial en el año 2020, es la causa principal de las debilidades que indica el análisis FODA. Si bien es cierto que el sector educativo se enfrentó a una realidad poco conocida esto también afecto a las áreas administrativas en las instituciones educativas.

Las actividades en el área administrativa y en particular en el área de servicios escolares se hacen necesarias para los estudiantes, debido a procesos como: inscripciones, elaboración de constancias, actualización de kardex, entre otras más. Y estas actividades también han cambiado su forma de realización al ser desde casa.

Ante esta situación surgen dos preguntas de reflexión en las unidades académicas que han presentado problemas en sus áreas administrativas: ¿El personal del área administrativa cuenta con equipo de cómputo para realizar las

actividades en modalidad virtual? ¿El personal administrativo ha sido capacitado para brindar atención a los estudiantes en modalidad virtual?

Por ahora se sugiere hacer las adecuaciones necesarias para una mejor orientación administrativa entre los estudiantes del programa académico de Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA) de la UPIITA, y hacer conciencia en que la evaluación diagnóstica tiene como finalidad mejorar la calidad en el servicio otorgado a la comunidad estudiantil de parte del área administrativa. Debido a que la comunidad escolar se integra por cada una de las personas: estudiantes, profesores, administrativos, personal de limpieza, vigilantes, etc. que a diario hacen que una unidad académica funcione.

Referencias

Covey, Stephen R., Merrill Roger, Merrill Rebecca R. (1999). *Primero lo primero*. Estados Unidos: Paidós.

Expansión Política. (2021). Universidades posponen regreso a clases presenciales en la CDMX. 15 de octubre 2021, de Expansión Política Sitio web: <https://politica.expansion.mx/mexico/2021/08/08/cuando-es-el-regreso-clases-presenciales-universidades-cdmx>

Instituto Politécnico Nacional. (2011). Reglamento General de Estudios del Instituto Politécnico Nacional. Gaceta Politécnica, No. 866, pp. 20.

López-Gómez, Ernesto (2017). El concepto y las finalidades de la tutoría universitaria: una consulta a expertos. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 28(2),61-78.[fecha de Consulta 15 de Octubre de 2021]. ISSN: 1139-7853. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338253221004>

Moncada, J. y Gómez B. (2012). *Tutoría en competencias para el aprendizaje autónomo*. Editorial Trillas. México

Mora Vargas Ana Isabel. (2004). La evaluación educativa: conceptos, período y modelos. *Revista electrónica "Actualidades investigativas en educación"*, Vol. 4, No. 2. Universidad de Costa Rica.

Riquelme Leiva, Matías (2016). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Santiago, Chile. Recuperado de: <https://www.analisisfoda.com/>

Romo López, Alejandra. (2011). *La tutoría: una estrategia innovadora en el marco de los programas de atención a estudiantes*. México: (Colección Cuadernos Casa ANUIES.

Secretaría Académica. (2019). Programa Institucional de Tutorías. México: Coordinación Institucional de Tutoría Politécnica.

Notas Biográficas

La **M. en C. Maricela Serrano Frago** es profesora de la academia de Informática de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional. Ha desempeñado diversos puestos académicos y la jefatura del departamento de Innovación Educativa. Coautora de un polilibro de la unidad de aprendizaje Estructura de Datos. Actualmente se encuentra estudiando el doctorado en Educación.

La **M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera** es profesora de la academia de Informática de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional. Ha desempeñado diversos puestos académicos como: la jefatura del departamento de Ingeniería y la coordinación del plan de acción tutorial. Coautora de un polilibro de la unidad de aprendizaje Estructura de Datos. Actualmente se encuentra estudiando la maestría en Educación

La **Dra. Yesenia Eleonor González Navarro** es profesora de la academia de Sistemas de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional. Ha desempeñado la jefatura del departamento de Ingeniería. Asiste como asesora en competencias de robótica a nivel nacional e internacional. Actualmente se encuentra trabajando en proyectos relacionados a la robótica.

Análisis Estático de Código en un Proyecto Tecnológico con SonarQube

Dra. Glendamira Serrano Franco¹, Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia²,
Dr. Víctor Manuel Zamudio García³

Resumen— Con el avance de la tecnología, se han identificado nuevas herramientas, que coadyuvan en el proceso de analizar y evaluar la calidad del código estático de un proyecto tecnológico con la intención de obtener información y métricas que permita mejorar el código del lenguaje de programación detectando errores de programación vulnerabilidades, descartando falsos positivos que impidan obtener un trabajo de calidad, bajo los estándares de buenas prácticas que exigen las normas. Se realizó la integración de SonarQube en un proyecto tecnológico, con la intención de identificar las vulnerabilidades que puede llegar a presentar los módulos del código, los bugs, duplicidad de código, con el fin de mejorar la seguridad del proyecto a partir de la implementación de la herramienta. Así mismo, se integro la herramienta jest para testear el código y comprobar el correcto funcionamiento de las funciones y componentes que integran la estructura del proyecto.

Palabras clave—SonarQube, jest, pruebas unitarias, proyectos de calidad, código.

Introducción

El aseguramiento de la calidad del software como “las actividades sistemáticas que proveen evidencia del uso apropiado de la capacidad total del software”. En otras palabras, el aseguramiento de la calidad del software es una colección de actividades y funciones usadas para monitorear y controlar un proyecto de software desde su concepción hasta la salida en vivo, con el fin de que los objetivos específicos se cumplan con un nivel deseado de confianza (Cálad y Ruíz, 2009). Del mismo modo, lo menciona Ospina (2015) de acuerdo a estos avances en la seguridad de software existen alternativas antiguas como la inspección de fagan que busca, por medio de un proceso estructurado de revisión de documentos de desarrollo, encontrar defectos en las aplicaciones, este concepto puede ser utilizado en la seguridad de software basado en revisiones manuales, no solo del código sino también en la documentación, los requerimientos y el diseño del desarrollo. El procedimiento tiene como principal virtud ser aplicable en cualquier fase del ciclo de vida del software y sobre cualquier tipo de metodología, sea ágil o no, aun así es un procedimiento que requiere de una capacitación previa hacia los involucrados y una enorme responsabilidad por parte de los desarrolladores.

De acuerdo a la investigación de Kiehr y Lezcano (2016), describen a SonarQube como una plataforma web para evaluar la calidad de un código fuente, la misma cubre siete aspectos en la calidad de software

1. Estándares de Codificación: respecto a los estándares y mejores prácticas de codificación.
2. Defectos Potenciales: eliminar violaciones de código para prevenir vulnerabilidades.
3. Comentarios y Documentación: proveer documentación del código.
4. Código Duplicado: aislar y refinar las duplicaciones. Cada pieza de código debe tener una única representación en el sistema, libre de ambigüedades.
5. Complejidad: equilibrar la complejidad desproporcionada entre los distintos componentes de software, y si es posible eliminarla.
6. Test Unitarios: escribir test unitarios, especialmente para piezas complejas de código.
7. Diseño y Arquitectura: minimizar las dependencias.

Por otra parte, en la investigación de Person (2015) describe a SonarQube como una plataforma de código abierto para gestionar la calidad del código fuente. Inicialmente pensado para Java, pero acepta otros lenguajes mediante extensiones. Se integra con Eclipse, además de otras plataformas. Así mismo, González (2019) menciona que cuenta con un servidor web en donde se realizan peticiones para consumir sus servicios y obtener información.

¹ Dra. Glendamira Serrano Franco es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. gfranco@upmh (autor corresponsal)

² Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia es Profesora de Tecnologías de la Información en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. lguerrero@upmh.edu.mx

³ Dr. Víctor Manuel Zamudio García es Director del Programa Educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo vzamudio@upmh.edu.mx

Problemática

Con el avance de la tecnología y el acceso a la red con mayor frecuencia, es más fácil el ataque de las aplicaciones web, o cualquier tipo aplicación o software que este alojado en la nube. En algunas ocasiones los cibernautas han tirado aplicaciones web, móvil, o software ya que dentro de sus módulos de código llegan a tener algunas vulnerabilidades, bugs, que los ocupan de acceso para entrar dentro del código del programa. Llegando a afectar, dañar, robo de información o simplemente por cuestiones de juego que algunos hackers llegan a realizar en los diferentes aplicaciones alojados en la nube.

A pesar de la integración de la seguridad informática dentro de los proyectos, sigue siendo muy escasa en comparación con los software maliciosos en donde se encuentran expuestas a ser atacados por alguno de ellos o hackers. Al no realizar pruebas correctas de software, se han detectado varios desastres, entre ellos consecuencias económicas, robo de datos, caída de la nube.

Pregunta de investigación

¿Que herramienta se puede implantar dentro del ciclo de desarrollo de un proyecto tecnológico, para analizar la calidad del código estático y pueda detectar vulnerabilidades para mejorar la seguridad del proyecto y cumpla con los estándares de calidad?.

Objetivo general

Implantar dentro del ciclo de desarrollo de un proyecto tecnológico la herramienta SonarQube para que analice la calidad del código estático detectando vulnerabilidades, con el fin de mejorar la seguridad del proyecto cumpliendo con los estándares de calidad.

Objetivos específicos

- Identificar a SonarQube como herramienta de análisis de código estático de acuerdo a diferentes métricas.
- Instalar una herramienta de testeo jest, para analizar el código.
- Identificar las vulnerabilidades y amenazas más comunes.

Descripción del Método

La presente investigación se describe el diseño que fue aplicado para poder realizar la implantación del software SonarQube dentro del ciclo de desarrollo de un proyecto para analizar su código estático.

Diseño de investigación

Se describen algunas fases mínimas que fueron aplicadas para llevar a cabo la implantación del software SonarQube.

- Se inicio con la descarga e instalación de SonarQube libre, se inicio con el registro y el levantamiento del servidor por medio de localhost:9000, nos abre el dashboard de SonarQube.
- Arrancamos con las credenciales de acceso, y podemos acceder a crear un nuevo proyecto para integrar el análisis del código. Ya que se encuentra el proyecto creado se instala la dependencia sonar-scanner dentro del proyecto. Se agrega el archivo de configuración sonar-project.properties.
- Ya que se encuentre toda la configuración procedemos a ejecutar el CMD y correrlo con el comando npm run sonarqube, para que inicie con el análisis y arroje los resultados dentro del dashboard de SonarQube.
- Al final obtendremos un reporte detallado de la auditoria de código para identificar algunas vulnerabilidades, bugs, duplicidad de código, que se pueden corregir dentro de un proyecto tecnológico con más seguridad y calidad.

Resultados

Instalación de SonarQube

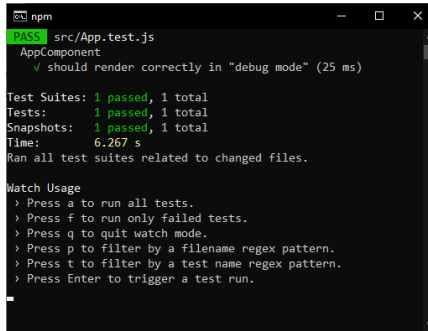
Se realizó la instalación de SonarQube, así como la integración del proyecto tecnológico a la plataforma de la herramienta, para que fuera analizado de acuerdo a las métricas establecidas. Se configuró el archivo properties para el análisis de un proyecto tecnológico. Se continuó con la instalación de todas las herramientas y librerías para poder ejecutar adecuadamente el análisis de calidad al código del proyecto. Así mismo se instaló el test jest, para que se realizaran las pruebas de testeo correspondientes.

Después de haber instalado las herramientas previamente mencionadas nuestro archivo en formato JSON debe lucir de la siguiente manera, si alguna línea no fue agregada después de agregar cada dependencia hacerlo de forma manual, ciudadano el número de versión instalada.

Métricas de calidad

Para poder mostrar un porcentaje de análisis dentro del coverage es necesario que cada componente (.js) a analizar dentro del proyecto de react cuente con su propia prueba unitaria (test.js), de lo contrario las líneas de código del componente no podrán ser consideradas para el análisis de este estándar. El archivo App.test.js es una prueba unitaria para el componente App.js, mostrados a continuación

Antes de realizar el análisis de coverage se procede a realizar la prueba en el proyecto con el comando “npm run test” que mostrará la siguiente ventana que se muestra en la figura 1, al ser ejecutado indicando que se ha realizado el test para el componente.



```
npm
PASS src/App.test.js
AppComponent
  ✓ should render correctly in "debug mode" (25 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests: 1 passed, 1 total
Snapshots: 1 passed, 1 total
Time: 6.267 s
Ran all test suites related to changed files.

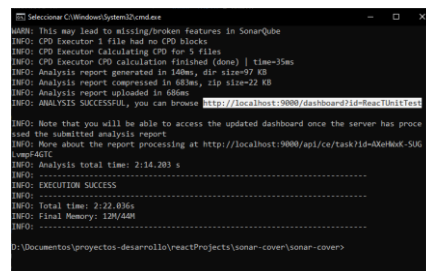
Watch Usage
  > Press a to run all tests.
  > Press f to run only failed tests.
  > Press q to quit watch mode.
  > Press p to filter by a filename regex pattern.
  > Press t to filter by a test name regex pattern.
  > Press Enter to trigger a test run.
```

Figura 1. Análisis del testeo con jest.

Para mostrar la medida del Coverage del código junto con su análisis es necesario instalar el proyecto en Sonarqube que haga referencia a los ficheros de React, por lo tanto, se debe crear un archivo con el siguiente nombre “sonar-project.properties” con la siguiente configuración (cambiar los parámetros por los valores correspondientes)

Se ejecuta el comando “npm run test:coverage” para analizar nuestro proyecto, mostrando la siguiente salida, que nos muestra que el componente App.js ha sido probado con su prueba unitaria del archivo App.test.js.

El análisis se realizó de forma exitosa, el coverage se encuentra en un 100%, donde se han podido resolver todas las problemáticas presentadas anteriormente en el código del proyecto, que fueron notificadas gracias a la herramienta SonarQube. Para recolectar la información y analizar la calidad del código se procede a ejecutar el comando “sonar-scanner” y esperar a que el proceso termine obteniendo la URL para poder visualizar los resultados. Accedemos a la dirección que nos proporciona sonar-scanner, como se muestra en la figura 2 desde el navegador para verificar el análisis realizado



```
INFO: This may lead to missing/broken features in SonarQube
INFO: CPD Executor: 1 file had no CPD blocks
INFO: CPD Executor: Calculating CPD for 5 files
INFO: CPD Executor: CPD calculation finished (done) | time=35ms
INFO: Analysis report generated in 16ms, dir size=97 KB
INFO: Analysis report compressed in 68ms, zip size=22 KB
INFO: Analysis report uploaded in 68ms
INFO: ANALYSIS SUCCESSFUL, you can browse http://localhost:9000/dashboard?id=React-T141Test
INFO: Note that you will be able to access the updated dashboard once the server has processed the submitted analysis report
INFO: More about the report processing at http://localhost:9000/api/ci/task?id=AMt80K-SUG-LwvF4GTC
INFO: Analysis total time: 2:14.203 s
INFO: -----
INFO: DISCUSSION SUCCESS
INFO: Total time: 2:22.036s
INFO: Final Memory: 128/408
INFO: -----
D:\Documentos\proyectos-desarrollo\react\projects\sonar-cover\sonar-cover
```

Figura 2. Resultado del testeo con URL.

En la figura 3, muestra los resultados obtenidos con el análisis de la herramienta SonarQube y con la ayuda de las pruebas de testeo de jest, se han podido solucionar los errores, eliminado la duplicidad de código, para poder obtener un código limpio de acuerdo a los estándares de calidad.

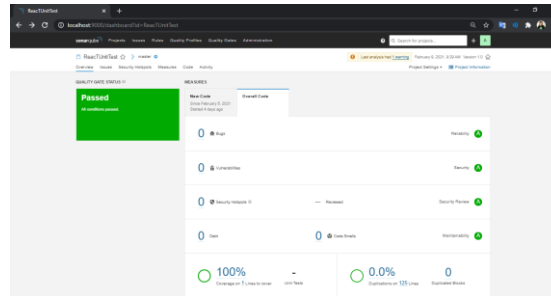


Figura 3. Análisis con SonarQube.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se lograron identificar algunos bugs, duplicidad de código, así como errores de codificación que fueron detectados gracias a la herramienta SonarQube, y se corrigieron a tiempo, para que en un futuro el sistema no llegue a presentar errores en su ejecución y su funcionamiento sea 100% seguro, confiable y rápido en la generación de sus procesos.

Al ejecutar la herramienta SonarQube, en el proyecto tecnológico, arrojó varios errores, entre ellos bugs, duplicidad de código, que a la larga puede provocar algunos fallos en el sistema ya implementado. De acuerdo a las métricas que se seleccionaron para poder hacer el análisis correspondiente al código del proyecto, se lograron identificar estos posibles fallos que a un tiempo más avanzado puede ser perjudicial para el funcionamiento del sistema.

De acuerdo al objetivo de la investigación se logró implementar la herramienta SonarQube para identificar los posibles fallos que pueden ser perjudicial dentro de un sistema ya implementado. Logrando corregir estos errores, de acuerdo a los estándares de calidad.

Gracias a esta herramienta se identificó en tiempo y forma algunos errores que pueden ser perjudicial en un tiempo de terminado en algún sistema tecnológico ya implementado y en pleno funcionamiento. Se lograron corregir los errores, así mismo se corrigieron diferentes estructuras en el código para evitar duplicidad del mismo, así como nuevas funciones para hacer más rápido los procesos.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar alguna herramienta que implemente el análisis del código estático en cualquier proyecto tecnológico, ya que puede evitar que en un tiempo se obtengan errores de funcionamiento en el sistema ya implementado, así como fallas en los procesos de ejecución. Existen diferentes herramientas que pueden hacer un análisis de calidad en el código fuente del proyecto, así mismo librerías que realizan el testeado con pruebas unitarias dependiendo del análisis que así se requiera considerando únicamente el código o también los requerimientos tecnológicos para el proyecto final. Cabe mencionar que existen proyectos de gran dimensión de procesos, módulos, o células de ejecución donde algunas empresas ya empiezan a generar la implementación de estas herramientas para poder analizar los códigos fuente y evitar algunos errores que puedan llegar a afectar al sistema a algunos módulos del mismo.

Referencias

- Ospina, J. (2015). Análisis de seguridad y calidad de aplicaciones (Sonarqube). Universidad Oberta de Catalunya, Memoria del proyecto, pp.1-71. Sitio web: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/43263/3/gnupabloTFM0715memoria.pdf>
- Cálad, A. & Ruíz, J. (2009). Metodologías de testing de software y su aplicación (en el centro de informática de la universidad EAFIT). Universidad EAFIT, Proyecto de grado, pp. 1-119. Sitio web: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2744/RuizCalle_JuanDavid_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González, S. (2015). Extracción de datos de la herramienta SonarQube. Universidad Politécnica de Madrid, id., 1, pp.1-45. Sitio web: http://oa.upm.es/55747/1/TFG_SERGIO_GONZALEZ_MARTIN.pdf
- Kiehr, A. & Lezcano, A. (2016). Asistente para la planificación inteligente de proyectos. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 1, pp.1-124. Sitio web: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/784/Tesis%20-%20Arian%20Kiehr%20-%20Leandro%20Lezcano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Person, T. (2015). Un entorno software para el aprendizaje de la programación. Escuela Superior de Ingeniería, 1, pp.1-169. Sitio web: <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/17632/76648335F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Notas Biográficas

La **Dr. Glendamira Serrano Franco** tiene la Ingeniería en Tecnologías de la Información, Maestría en Comercio y Logística Internacional Doctorado en Educación, es Profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, a sido directora de tesis de licenciatura, sinodal en exámenes de grado de licenciatura, ha publicado artículos en revistas indexadas, capítulos de libros, congresos nacionales e internacionales. Cuenta con certificaciones en Scrum Master, Huawei Routing & Switching, Java SE7, Phoneyap.

El **Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia** Ingeniero en Electricidad por el Instituto Tecnológico de Pachuca, Maestro en Ciencias con Orientación en Enseñanza de las Matemáticas y Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha ocupado diversos cargos en la iniciativa privada y en educación superior, desde jefaturas de departamento hasta direcciones de área; en su trayectoria académica ha sido profesor-investigador en programas de ingeniería y maestría en el Subsistema de Universidades Politécnicas, así como profesor de licenciatura, maestría y doctorado en instituciones de educación privada. Ha sido capacitador y coordinador nacional en diseño curricular en el Enfoque Basado en Competencias en diversos programas educativos de licenciatura y maestría. Ha publicado artículos en revistas indexadas y en congresos nacionales e internacionales referentes a educación, matemática educativa e Ingeniería Industrial. De igual manera ha sido sinodal en exámenes de grado y director de tesis de posgrado.

EL **Dr. Víctor Manuel Zamudio García** es Director de los Programas Educativos de Ingeniería en Tecnologías de la Información, Animación y Efectos Visuales y Coordinador de la Maestría en Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. Es Licenciado en Computación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Maestría en Proyectos de Desarrollo por la Universidad La Salle Pachuca, el Doctorado en Proyectos con área de énfasis en Tecnologías de la Información, por el Centro Panamericano de Estudios Superiores. Ha sido instructor en diferentes cursos y coordinador en diversos programas educativos de licenciatura y maestría. Ha publicado artículos en revistas indexadas y en congresos nacionales e internacionales De igual manera ha sido sinodal en exámenes de grado y director de tesis de posgrado.

Operación a Largo Plazo de una Planta de Potencia Nuclear en México

M. en C. María de Lourdes Serrano Ramírez¹

Resumen— De acuerdo al orden en que se presenta la información en este artículo se describe lo siguiente: las instalaciones nucleares existentes en el país, su ubicación y sus respectivas funciones; la organización y funciones, de acuerdo a las leyes mexicanas, de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, órgano regulador mexicano en México; el proceso de licenciamiento de una instalación nuclear en México y la forma en que se realiza en otros países; la normativa nacional aplicada para el licenciamiento de una instalación nuclear que tiene el fin de operar un reactor nuclear para generar vapor de agua y el aporte a la generación de energía eléctrica en México; por último, como tema central de este artículo, se presenta la experiencia obtenida de la revisión y evaluación de una solicitud de renovación de licencia de una planta de potencia nuclear en México, con la finalidad de operar un tiempo adicional al originalmente otorgado.

Palabras clave—energía, plantas de potencia nuclear, envejecimiento, operación a largo plazo, seguridad nuclear.

Introducción

Todos los países del mundo tienen necesidades energéticas. Las tecnologías utilizadas para la obtención de energía son variadas, siendo las de carbón y de hidrocarburos las más usadas en la actualidad. La opción de generar energía eléctrica por medio del uso de material fisible (como el Uranio) fue estudiada por muchos años en países de primer mundo. En los años de 1960, la capacidad nuclear en los Estados Unidos de América experimentó una rápida expansión, mientras que esto sucedió en Europa entre los años de 1970 y de 1980 [1]. En México, la industria nuclear inició aproximadamente en los años de 1970. La operación de la mayoría de la flota nuclear se estableció en 40 años, otros, los menos, en 30 años, incluido México. Aunado a las necesidades energéticas, surgen también otros factores a nivel mundial: la economía y el cambio climático. El uso de energías libres de emisiones de carbono, entre ellas la energía nuclear, y las energías renovables, sobre todo estas últimas, son el foco de atención en varios países.

La producción de energía eléctrica por medios nucleares presenta dos vertientes: la construcción de nuevas plantas (alta inversión inicial) o ampliar el tiempo de operación de las actualmente existentes (inversión menor). La segunda vertiente, mayormente utilizada por los países con plantas nucleares, es la más socorrida por el momento. Esta decisión conlleva, desde el punto de vista de la ingeniería, a realizar diversos análisis del impacto que tiene el envejecimiento de los materiales de las estructuras y componentes de las mencionadas plantas, las actividades para gestionar dicho envejecimiento y sobre la operación segura de las mismas. Este último tema es el que nos ocupa en el presente artículo.

Descripción del Método

Operación a Largo Plazo a nivel mundial

La operación a largo de plazo de plantas de potencia nuclear (PPN) tiene su origen en varios factores: para plantas de propietarios particulares es la continuidad de su empresa, para los gobiernos el proveer de energía a la población y para los gobiernos con PPN, también, es el proporcionar energía y fuentes de trabajo a la población. Adicionalmente, de acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (IEA en sus siglas en inglés, de la OCDE)) [1], opina que los incrementos de la capacidad nuclear ayudan a seguirle el paso a las metas del Acuerdo de París para la reducción de emisiones. El Escenario del Desarrollo Sustentable de la IEA ve un incremento del 62 % de la generación nuclear para el 2040, en comparación con los niveles del 2018. El papel de este incremento ha sido reconocido por el Panel Intergubernamental Sobre el Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés). Asimismo, la IEA establece que, en el 2020, más de 100 reactores nucleares en el mundo estaban ya operando más allá de 40 años y el 30 % de la flota total de reactores está pasando a una operación a largo plazo (LTO en sus siglas en inglés), de acuerdo con las regulaciones existentes en los países correspondientes. El valor de la LTO, sin embargo; va más allá de los retos de la des-carbonización. Una transición a la energía sustentable enfrenta simultáneamente i) la protección ambiental, ii) economía y asequibilidad y iii) la seguridad de la energía eléctrica y fiabilidad del suministro de energía eléctrica. Ver Figura 1. La energía nuclear, y la LTO, desempeña particularmente bien con estos puntos.

¹ María de Lourdes Serrano Ramírez es la encargada de evaluar asuntos de seguridad relacionados con el envejecimiento de estructuras, sistemas y componentes de la Subdirección de Licenciamiento de la Dirección General Adjunta de Seguridad Nuclear, de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), CDMX. mlserrano@cnsns.gob.mx (autor correspondiente)

Figure 2.4: The energy policy trilemma for the long-term operation of nuclear power plants

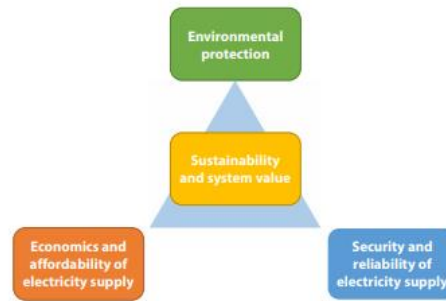
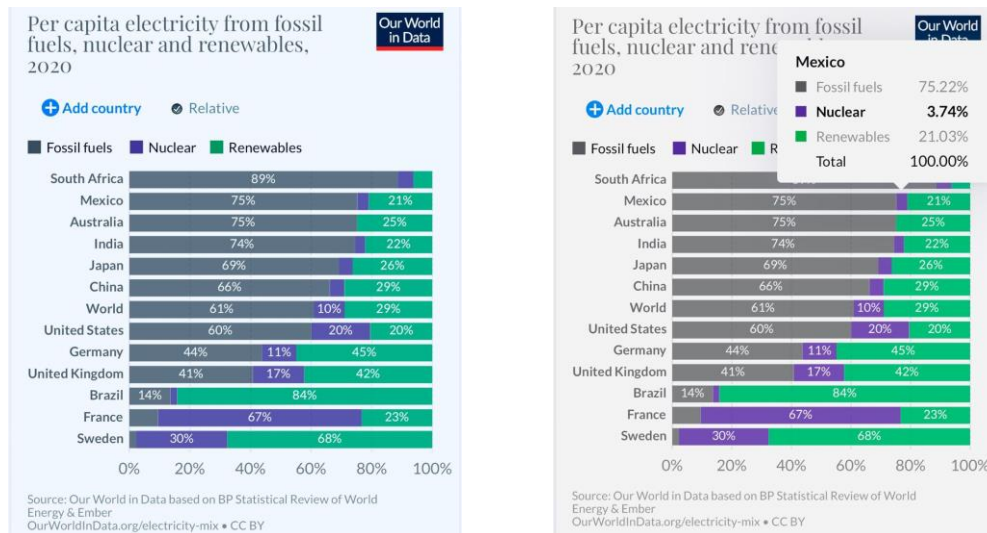


Figura 1.- Los tres retos de la política energética para la operación a largo plazo de PPN [1].

Como información adicional, en la Figura 2 se muestra la producción de energía eléctrica de combustibles fósiles, nuclear y renovables que se produce per cápita a nivel mundial [2].



Requerimientos reguladores para la operación a largo plazo

No obstante, llevar a una PPN a una LTO lleva a los operadores, ya sean particulares o del gobierno, a tener que cumplir con regulaciones establecidas en sus países correspondientes. México no es la excepción. Desde que se inició como proyecto, la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, ubicada en el Golfo de México, Estado de Veracruz, se le establecieron requerimientos reguladores de diversa índole: geográficos, geológicos, ambientales, sociales, económicos y de seguridad para su emplazamiento, construcción, operación, cese de operaciones y desmantelamiento. En el presente artículo se describen de manera general aquellos requerimientos aplicados para que una PPN amplíe el tiempo de operación originalmente permitido.

Desde que un proyecto de PPN surge se establece qué tipo de tecnología se va a utilizar (un punto fundamental es el diseño del reactor). De las diferentes tecnologías disponibles a nivel mundial, nos enfocaremos a la de PPN con reactores de agua en ebullición (BWR por sus siglas en inglés). Para el caso de México, los proveedores de los reactores y las compañías que participaron en su diseño provinieron de los Estados Unidos de América (EEUU), por lo que, el proyecto fue generado con la normativa de ese país y México decidió continuar con esa regulación. Dicha regulación es un referente a nivel mundial. Adicionalmente, el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA por sus siglas en inglés) realiza, entre varias actividades, la elaboración de guías técnicas y estándares en el ámbito de emplazamiento, construcción, operación, cese de operaciones y desmantelamiento de PPN. Estos estándares pueden ser seguidos por aquellos países miembros que así lo decidan. México es un país miembro del IAEA.

La CNSNS y lo requerimientos reguladores para la operación a largo plazo

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS) es el órgano regulador en materia nuclear en México. Sus atribuciones se encuentran definidas en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear (Ley Nuclear) [3]. En resumen, sus atribuciones se enfocan en la seguridad nuclear, la seguridad física, la seguridad radiológica y las salvaguardias, aplicadas a instalaciones nucleares y radiactivas.

Para la LTO, la CNSNS aplicó la Ley Nuclear, el Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América 10 CFR Capítulo 54 [4] y el 10 CFR Capítulo 51 [5], específicamente el Apéndice B de la Sub-parte A, y el Reglamento General de Seguridad Radiológica [6] para el impacto ambiental. Este Código no puede ser aplicado literalmente en México, debe tener sus adecuaciones de acuerdo con las leyes nacionales. De manera resumida, la Ley Nuclear establece que para que un operador pueda operar una instalación nuclear, éste tiene que solicitar autorización al órgano regulador en materia nuclear (CNSNS).

Información entregada por el operador a la para la operación a largo plazo

El 10CFR 54 requiere que el operador entregue un análisis integral de planta, esto es, es una evaluación del operador que demuestra que se han identificado los componentes y estructuras de una PPN que requieren revisión de su envejecimiento de acuerdo con los requerimiento reguladores del Código 10CFR 54.21(a), y que los efectos de envejecimiento en la funcionalidad de dichas estructuras y componentes será gestionada para mantener las bases de licencia vigentes, de tal forma que haya un nivel aceptable de seguridad durante el periodo extendido de operación (PEO). En otras palabras, el operador debe realizar 4 tipos de análisis y se describen brevemente a continuación:

1. Un análisis de alcance y selección (S&S por sus siglas en inglés) de aquellas estructuras, sistemas y componentes (ESC), importantes para la seguridad. Esto consiste en realizar un inventario de todos las ESC que existen en la planta y seleccionar aquellos que cumplen con las siguientes características:
 - a. ESC relacionados con seguridad (RS), que son aquellos en los que se confía permanecen funcionales durante y después de eventos base de diseño, esto es: asegurar las siguientes funciones:
 - i. La integridad de la frontera refrigerante del reactor (no rompimiento de vasija del reactor, tuberías, válvulas, etc.);
 - ii. La capacidad para apagar el reactor y mantenerlo en una condición de parada segura (sistemas de apagado, control de la reacción en cadena); o
 - iii. La capacidad de evitar o mitigar las consecuencias de accidentes que podrían resultar en exposiciones potenciales fuera de sitio comparables a aquellos referidas en la regulación (liberación de material radioactivo al ambiente).
 - b. Todos los sistemas, estructuras y componentes no relacionados con seguridad (NRS), cuya falla podría evitar el cumplimiento satisfactorio de cualquiera de las funciones identificadas en los párrafos (a)(1)(i), (ii) o (iii) de esta sección.
 - c. Todos los sistemas, estructuras y componentes respaldados en análisis de seguridad o evaluaciones de planta para desempeñar una función que demuestre cumplimiento con las regulaciones de la Comisión para los siguientes eventos: protección contra incendio, calificación ambiental de equipo RS, transitorios anticipados sin scram² y pérdida de energía externa.
2. Un análisis de revisión de la gestión del envejecimiento (AMR por sus siglas en inglés). Este análisis consiste en hacer tablas de las ESC a nivel componente, esto es, para todas aquellas estructuras y componentes que se decidió estar en el alcance de vigilar su envejecimiento (como válvulas, pernos, intercambiadores de calor, tuberías, soportes, amortiguadores, baterías, edificios, muros de mampostería, gabinetes (eléctricos, de herramientas, lámparas, puertas, etc.), se documentó el tipo de componente, el material del que están fabricados (acero al carbón, acero inoxidable, concreto, etc.), se determinó el ambiente al que están expuestos en operación (agua cruda, agua potable, agua de mar, aire seco, aire húmedo, boro, tipos de aceites, ácidos, etc.), tanto por la parte interna de la componente como la parte externa. A estos datos, para algunas componentes, también se tomó en cuenta las condiciones de operación (mayormente temperatura y presión). Con esta información se hace la consulta de documentos de referencia (específicamente el manual NUREG-1801, [7]) que indican el mecanismo y efecto de envejecimiento (corrosión, erosión, fatiga, pérdida de material, etc.) que van a sufrir. Adicionalmente, de los mismos manuales, se obtiene el programa con el que se gestionará el envejecimiento y, de ser el caso, el análisis de envejecimiento cuyos cálculos tienen la variable tiempo que les corresponde. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de este tipo de análisis se puede ver en la Tabla 1:

² Inserción total de barras de control para apagado del reactor.

Tabla 1.- Contenido del análisis de revisión de la gestión del envejecimiento (AMR).

Tabla 3.3.2.5 CVAC – Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado del Edificio de Control								
Tipo de componente	Función esperada	Material	Ambiente	Efecto de Envejecimiento que requiere de una gestión	AMP/TLAA	Correspondencia con el NUREG-1801	Correspondencia con la Tabla 1	Notas
Filtro (carcaza)	Frontera de presión	Acero al carbón	Agua de enfriamiento de ciclo cerrado	Pérdida de material	Sistema Cerrado de Agua Tratada (B.2.1.13)	VII.F3.AP-202	3.3.1-45	A
			Condensación (externa)	Pérdida de material	Monitoreo de Superficies Externas de Componentes Mecánicos B.2.1.24	VII.F1.A-405	3.3.1-132	A,102
Tanques	Frontera de presión	Acero al carbón	Agua de enfriamiento de ciclo cerrado	Pérdida de material	Sistema Cerrado de Agua Tratada (B.2.1.13)	VII.C2.AP-202	3.3.1-45	A
			Condensación (externa)	Pérdida de material	Monitoreo de Superficies Externas de Componentes Mecánicos B.2.1.24	VII.F1.A-405	3.3.1-132	A,102

- Los Programas de gestión del envejecimiento (AMP por sus siglas en inglés). Estos documentos constan de 9 o 10 elementos que permiten darle seguimiento, de manera sistemática, al envejecimiento de las estructuras y componentes de la tabla anterior, y la forma en que ese envejecimiento puede ser evitado o controlado para que sigan cumpliendo con la función que tiene asignada. Dependiendo de la combinación componente-función esperada-material-ambiente-efecto de envejecimiento es el AMP aplicable. En general, hay cuatro tipos de AMP: 1) programas de prevención para evitar que ocurran los efectos de envejecimiento; 2) programas de mitigación que disminuyen los efectos del envejecimiento; 3) programas de monitoreo de la condición que inspeccionan o examinan la presencia y extensión del envejecimiento y 4) programas de monitoreo del desempeño que realizan pruebas para medir o monitorear la capacidad de las estructuras o componentes de realizar su función esperada. Los 9 o 10 elementos mencionados son los siguientes: 1) Alcance del programa, que describe las estructuras y componentes que están dentro de alcance, 2) acciones preventivas, que describe las acciones que se realizarán para prevenir el envejecimiento, 3) parámetros a ser inspeccionados/monitoreados, que indica aquella propiedad, parámetro, etc., indicativo del envejecimiento que se monitoreará (por ejemplo, pérdida de resistencia de aislamiento, incremento de resistencia de conexiones, pérdida de material, espesor de pared en partes metálicas, pérdida de resistencia de conductores, etc.), 4) detección de efectos de envejecimiento que explica el programa de inspecciones y pruebas a realizar, 5) monitoreo y tendencia que es un análisis de los parámetros inspeccionados/monitoreados y poder realizar acciones de acuerdo a los criterios de aceptación establecidos, 6) criterios de aceptación que son los valores de los parámetros monitoreados/inspeccionados a partir de los cuales se tomarán acciones, 7) acciones correctivas, 8) confirmación del proceso que indicará si el AMP es correcto o si se requiere algún cambio, 9) controles administrativos que es el control de los registros que se generan para cada AMP, y 10) experiencia operacional que proporcionará información útil para la implementación de acciones y mejoras a los AMP; la experiencia operacional es interna y externa (nacional e internacional).
- Los Análisis de Envejecimiento Limitados en el Tiempo (TLAA por sus siglas en inglés). Estos análisis consideran una vida de planta de 40 años (por ejemplo, aspectos de diseño de la vasija del reactor). Los TLAA son cálculos en donde una de las variables es el tiempo y otra puede ser una variable que afecta a una propiedad del material para que realice su función esperada (por ejemplo, la fluencia neutrónica, fatiga en metales, etc.). Para la operación a largo plazo, los TLAA se revisan con la finalidad de determinar si las componentes involucradas en ellos podrán seguir desempeñando su función durante el PEO.

Logística de atención de la solicitud de renovación de licencia

El atender una solicitud de renovación de licencia implica una planeación de actividades y la asignación de los recursos necesarios. La CNSNS inició la atención de la solicitud en marzo de 2015, fecha en la que se entregó ésta a la CNSNS. Como primer paso, se realizó una revisión inicial para determinar si el contenido de la solicitud cumplía con los requisitos establecidos previamente. Al dar cumplimiento, se le notificó al solicitante que su solicitud estaba completa y que se daba inicio al proceso de evaluación detallada. Cuando esto ocurre, la CNSNS desarrolla un programa de actividades que incluye hitos. El objetivo de dicho programa fue realizar y finalizar la evaluación de la solicitud en una fecha compromiso previa a la fecha de finalización de la autorización vigente de la Unidad 1 de la PPN (esto es, año 2020). El programa de actividades se desarrolló considerando seis etapas principales: la primera fue el desarrollo de un procedimiento, la segunda la conformación del equipo de trabajo (ingenieros en las disciplinas de

mecánica, eléctrica y civil), la tercera el entrenamiento del equipo de trabajo (por expertos nacionales e internacionales), la cuarta fue la evaluación de la información de alcance y selección (S&S por sus siglas en inglés), la quinta la evaluación de la información de la revisión de la gestión del envejecimiento (AMR por sus siglas en inglés) y la sexta la evaluación de la información de los programas de gestión del envejecimiento (AMP por sus siglas en inglés) y de los análisis de envejecimiento limitados en el tiempo (TLAA por sus siglas en inglés). La etapa dos incluyó el entrenamiento del personal en el extranjero (Organismo internacional de Energía Atómica y US Nuclear Regulatory Commission), entrenamiento nacional en la disciplina civil, talleres y reuniones con expertos del extranjero en México (Organismo internacional de Energía Atómica y US Nuclear Regulatory Commission) y de reuniones con expertos de los Estados Unidos de América (US Nuclear Regulatory Commission) en la Ciudad de México. Las etapas tres a cinco, incluyeron la programación de evaluaciones, de auditorías in situ (con recorridos en planta), de inspecciones in situ (con recorridos en planta), de reuniones técnicas con el solicitante en las oficinas de la CNSNS en la Ciudad de México, de comunicaciones telefónicas con el solicitante (principalmente cuando iniciaba la pandemia en 2021), de documentación de reportes de inspección y auditorías, de documentación de evaluaciones, de reuniones internas con el equipo de trabajo de la CNSNS, entre otras. Como puede visualizarse, se trató de un programa de trabajo a mediano plazo (aproximadamente 5 años).

Cabe mencionar que la CNSNS le indicó al solicitante el mecanismo de acceso a la información que dicho solicitante poseía para dar soporte a su solicitud de renovación de licencia. Este acceso fue de manera virtual remota y de manera directa (física) durante las auditorías e inspecciones. Lo anterior, para tener cumplimiento con las leyes nacionales de transparencia y acceso a la información pública.

Metodología de evaluación de la solicitud de renovación de licencia

El procedimiento aplicado para la evaluación de la solicitud de renovación de licencia se desarrolló tomando como referencia el procedimiento aplicado por el órgano regulador de los Estados Unidos de América, la US NRC, para la atención de dichas solicitudes. Este documento es el NUREG-1800, Rev. 2 [8]. Este documento fue traducido al español y acomodado a la organización y a los procedimientos de la CNSNS. El proceso de evaluación para los cuatro análisis (S&S, AMR, AMP, TLAA) presentados por el solicitante en su solicitud fue el siguiente: i) evaluación de la información contenida en la solicitud, ii) generación de preguntas sobre la información anterior, iii) realización de auditorías para resolución de las preguntas mencionadas y revisión de la información soporte de la solicitud (documentos, análisis, registros, cálculos, recorridos en planta, etc.), iv) generación de Requerimientos de Información Adicional (RIA) para aquella información faltante, v) evaluación de la respuesta del solicitante a los RIA, vi) realización de inspecciones para verificar actividades in situ y existencia de registros (se realizaron inspecciones en recargas de combustible, paro de planta, para entrar a sitios no accesibles en operación normal y ver condiciones de envejecimiento). Todas estas actividades fueron documentadas en los formatos correspondientes de acuerdo a los procedimientos de la CNSNS aplicables.

Otro documento fundamental utilizado en el proceso de evaluación de la solicitud de renovación de licencia fue el NUREG-1801, Rev. 2, [7], también llamado Reporte GALL (Generic Aging Lessons Learned). Este documento, mejor llamado manual, es un documento de referencia en donde la US NRC recopiló información de investigación y la experiencia operacional de las PPN de los Estados Unidos de América. En el GALL se puede encontrar a los AMP y TLAA aplicables a cada combinación componente-función esperada-material-ambiente-efecto de envejecimiento. Dado que los TLAA y AMP son producto de una larga experiencia, se toman como aplicables a todas las PPN de los Estados Unidos de América y, por ende, a la PPN de México. No obstante, siempre existirá la posibilidad de que cada PPN tenga AMP específicos que no se encuentran en el GALL (una PPN puede tener una combinación que no tiene ninguna otra). Los AMP específicos serán desarrollados siguiendo el mismo mecanismo con el que fueron desarrollados los AMP genéricos.

Además de los dos NUREG mencionados anteriormente, también se usaron documentos de instituciones de investigación de los Estados Unidos de América muy específicos para determinados procesos o temas, tal es el caso de documentos del NEI (Nuclear Energy Institute), para el análisis de S&S y otros documentos específicos de ciertos temas o enfocados a determinadas componentes del EPRI (Electric Power Research Institute), tales como las componentes eléctricas y la vasija del reactor y los internos de la vasija del reactor. (BWRVIP, BWR Vessel & Internals Project).

Para la parte ambiental, la CNSNS cuenta con un área que periódicamente recibe, revisa y evalúa los reportes ambientales enviados por el licenciatario. Esta área generó una declaración de impacto ambiental genérica (impacto común que tienen las plantas en el medio ambiente por continuar su operación) y una declaración de impacto ambiental específica para el sitio de la PPN en México (por ejemplo, impacto a seres vivos endémicos del lugar). Cabe mencionar que, en el caso de los Estados Unidos de América, el impacto ambiental es atendido por el órgano regulador nuclear;

en el caso de México, por la existencia de leyes nacionales, la CNSNS únicamente revisa, evalúa y vigila el impacto ambiental por causas radiológicas. Otro tipo de impacto lo atienden las instituciones ambientales mexicanas.

Finalmente, las auditorías e inspecciones en sitio se realizaron siguiendo lo establecido en el 10CFR54, el NUREG-1800 y los procedimientos de inspección de la US NRC para la renovación de licencia Inspector Manual 71002 [9].

Resultados de evaluación de la solicitud de renovación de licencia

Los resultados de una evaluación de una solicitud de renovación de licencia se pueden clasificar principalmente en dos: 1) el reflejo de actividades, dictadas por los AMP y TLAA, en los procedimientos de gestión del envejecimiento de la PPN; 2) el dictamen de la CNSNS y la generación de un Informe de Evaluación de Seguridad.

Las evaluaciones, las auditorías, las inspecciones y los RIA estuvieron siempre enfocados a que el solicitante generara los procedimientos necesarios para gestionar el envejecimiento de estructuras, sistemas y componentes, durante el periodo extendido de operación (PEO). Adicionalmente, el licenciario generó una serie de compromisos que fue cumpliendo durante el proceso de evaluación de la solicitud.

Conforme la CNSNS tenía avance en las seis etapas principales mencionadas en la sección de logística del presente artículo, los miembros del equipo documentaron, en los formatos correspondientes, los resultados de su evaluación, en este caso, la conclusión sobre el cumplimiento con los requerimientos establecidos en la regulación. Una vez generados estos formatos, se procedió a elaborar el Informe de Evaluación de Seguridad (IES). Este informe documenta un resumen del proceso de evaluación global de la solicitud de renovación de licencia, incluye los respectivos resúmenes de evaluación de cada uno de los análisis entregados por el solicitante (S&S, AMR, AMP y TLAA) y de la información soporte de dichos análisis. Asimismo, incluye las conclusiones de los evaluadores respecto al cumplimiento con la regulación establecida por la CNSNS.

Actividades de la CNSNS a mediano plazo durante el PEO

Como se mencionó previamente en este artículo, el PEO inició al momento de otorgarse la autorización para continuar la operación. Posteriormente, la CNSNS debe dar seguimiento al cumplimiento de los AMP y TLAA. Esto es, se deben realizar inspecciones post-PEO para verificar, principalmente, dos temas: 1) que las actividades dictadas por los AMP y TLAA (y escritas en los procedimientos de la PPN) se lleven a cabo conforme a la programación comprometida y 2) que los AMP hayan sido analizados para determinar que son efectivos para gestionar el envejecimiento (esto es, que los parámetros inspeccionados y que las actividades de inspección sean útiles, de lo contrario realizar los cambios necesarios) y 3) que la experiencia operacional nacional e internacional tenga seguimiento para analizar su impacto en la gestión del envejecimiento). Para estas inspecciones se hará uso de procedimientos internos de la CNSNS y se tendrá como guía el documento de la US NRC Inspector Manual IP 71003 [10].

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el presente artículo se dio una introducción de porqué las PPN realizan renovaciones de sus autorizaciones de operación para continuar su operación más allá del tiempo originalmente considerado. La CNSNS llevó a cabo la evaluación de la solicitud de renovación de autorización de una PPN en México de acuerdo con las atribuciones que las leyes nacionales le otorgan y de acuerdo a los requerimientos establecidos por esta misma. Se aplicaron los requerimientos y procedimientos seguidos por el órgano regulador nuclear de los Estados Unidos de América (US NRC). Se generó un informe de evaluación de seguridad que contiene los resultados de la evaluación de la solicitud mencionada y se envió a las autoridades pertinentes para que la autorización fuera emitida. Para un futuro próximo, la CNSNS continuará con la verificación de los compromisos adquiridos por el solicitante y la verificación de los resultados de la gestión del envejecimiento para que haya un nivel aceptable de seguridad durante el periodo extendido de operación.

Conclusiones

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias llevó a cabo la evaluación de una solicitud de renovación de licencia de una PPN en México siguiendo la regulación y los estándares de referencia mundial. Además, contó con el soporte y la experiencia de instituciones nacionales e internacionales durante el desarrollo de su trabajo. La CNSNS llevó a buen término una actividad de gran reto e impacto, tanto interna como externamente. El objetivo principal de la CNSNS es que la operación de una PPN, más allá de su periodo originalmente considerado, se realice manteniendo las bases de licenciamiento con las que se le autorizó operar para que la operación se realice con seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad física y en cumplimiento con las salvaguardias.

Los resultados demuestran que atender una solicitud de renovación de licencia de una planta de potencia nuclear en México es un reto de grandes dimensiones, sobre todo cuando es una actividad realizada por primera vez,

tanto por el solicitante como por el órgano regulador. Se requirió de un programa de trabajo y de su seguimiento, de asignación de recursos, de entrenamiento y aprendizaje continuo, de apoyo de expertos nacionales e internacionales, de un apego continuo a las leyes nacionales y acuerdos internacionales y de un liderazgo y trabajo en equipo continuo.

Recomendaciones

Los involucrados en la operación de plantas de potencia nuclear en México (instituciones universitarias, investigadores, empresas de servicios, operadores, reguladores, etc.) deben trabajar con apego continuo a las leyes nacionales y acuerdos internacionales, en mayor coordinación y con una optimización de recurso eficaz y efectiva para poder llevar a buen término y de manera segura la operación de una instalación de esta envergadura. Si algún interesado requiere de mayor información relacionada a lo expuesto en el presente artículo puede contactarse con la autora del mismo.

Referencias

- [1] Long-Term Operation of Nuclear in Decarbonisation Strategies. © OECD 2021 NEA No. 7524 Nuclear Energy Agency Organisation For Economic Co-Operation And Development
- [2] <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy>
- [3] Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear (Ley Nuclear)
- [4] Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América 10 CFR Capítulo 54 (10 CFR 54), Requerimientos para Renovación de Licencias de Operación para Plantas de Potencia Nuclear
- [5] Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América 10 CFR Capítulo 51 (10CFR 51), Regulaciones de Protección Ambiental para Licenciamiento Nacional y Funciones Reguladas
- [6] Reglamento General de Seguridad Radiológica
- [7] NUREG-1801, Rev. 2. Generic Aging Lessons Learned (GALL) Report, diciembre 2010
- [8] NUREG-1800, Rev. 2, Standard Review Plan for Review of License Renewal Applications for Nuclear Power Plants, diciembre 2010
- [9] NRC Inspection Manual, Inspection Procedure 71002, License Renewal Inspection
- [10] US NRC Inspection Manual, Inspection Procedure 71003, Post-Approval Site Inspection For License Renewal

Notas Biográficas

La **M.C. María de Lourdes Serrano Ramírez** es egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Inició sus estudios profesionales en la Ciudad de México. Obtuvo la licenciatura en Ingeniería Química de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, y la Maestría en Ingeniería Química de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Como desarrollo profesional se mencionan los siguientes: becaria del Instituto Nacional de investigaciones Nucleares (ININ, México), ayudante de profesor en la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, en el área de termofluidos y becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en la maestría. Ha recibido constante preparación, tanto de instituciones nacionales como internacionales. Actualmente, y desde 1996, labora para la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, órgano regulador mexicano en los ámbitos de seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad física y las Salvaguardias. Está adscrita a la Dirección General de Seguridad Nuclear-Licenciamiento de Instalaciones Nucleares. Se encarga de los procesos de envejecimiento de materiales, uso de códigos en rupturas de alta energía, calificación ambiental de equipo en instalaciones nucleares, entre otros. Cuenta con experiencia en el licenciamiento, renovación de licencia de operación y operación a largo plazo de instalaciones nucleares (plantas de potencia nuclear, reactores de investigación e instalaciones de almacenamiento de combustible gastado). Forma parte de un grupo de expertos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA-IAEA, con sede en Viena, Austria) en el área de operación a largo plazo de plantas de potencia nuclear.

El Documento de Operación para Despacho Aduanero como Herramienta de Facilitación en los Trámites de Comercio Exterior: Caso Manzanillo

Dr. Germán Israel Silva Aguilar¹, Dr. José Manuel Orozco Plascencia²,
Dr. Ariel Gutiérrez Ortíz³ y Dr. Noé López Alvarado⁴

Resumen— En los últimos años el desarrollo y crecimiento del puerto de Manzanillo ha sido muy significativo, la ampliación de muelles para el aumento del tráfico de carga contenerizada ha aportado un crecimiento importante a los volúmenes históricos del movimiento. Ante el presente panorama de crecimiento, el puerto de Manzanillo enfrenta el reto de preparar un desarrollo adecuado de infraestructura e instalaciones para mantener su competitividad, por lo que la implementación de tecnologías permitirá concretar el desarrollo y la seguridad de este. El Proyecto de Integración Tecnológica Aduanera (PITA) es la aplicación de medidas para facilitar los trámites que se llevan a cabo para la importación de mercancías y de esta manera agilizar el ingreso por la aduana de Manzanillo, con esto se pretende lograr una revisión más rápida y en menor tiempo.

Palabras clave—Despacho aduanero, facilitación, tecnología, desarrollo.

Abstract— In recent years the development and growth of the port of Manzanillo has been very significant, the expansion of docks to increase the traffic of containerized cargo has contributed a significant growth to the historical volumes of movement. Given the current growth scenario, the port of Manzanillo faces the challenge of preparing an adequate development of infrastructure and facilities to maintain its competitiveness; therefore, the implementation of technologies will allow for its development and security. The Customs Technological Integration Project (PITA) is the application of measures to facilitate the procedures that are carried out for the import of goods and thus streamline the entry through the Manzanillo customs, with this is intended to achieve a faster review and in less time.

Keywords-Customs clearance, facilitation, technology, development.

Introducción

En los puertos siempre se ha buscado una forma de mejorar la seguridad, por medio de diferentes estrategias. Se han realizado diversos proyectos en los que se ha buscado que los procesos sean más transparentes, eficientes y que no presenten irregularidades.

México es percibido como uno de los países con mayor corrupción, según el Índice de Percepción de la Corrupción 2019 (IPC), nuestro país ocupa la posición 130 de 180 países evaluados. México obtuvo 29 puntos en el Índice de Percepción de la Corrupción 2019, publicado por Transparencia Internacional (TI).

El sector externo mexicano registró en el año 2015 su primera contracción desde el 2009, año en que se registró la peor parte de la crisis financiera internacional. La suma de exportaciones más importaciones cayó en 2015 en un 3.6%, producto de una disminución de las exportaciones de 4.1% y una contracción de las importaciones de 3.0 por ciento. Esta evolución contrasta con el aumento de 5.3% que tuvo el comercio exterior mexicano en 2014, esto nos indica que en 2016 esto ha causado algunas repercusiones al país, ya que será difícil levantarse según (Tamez, 2016).

Existen muchos problemas al momento de realizar el despacho de las mercancías, los cuales retrasan estos procesos. Muchas veces al momento de presentar la documentación necesaria para la importación de la mercancía. Para poder llevar a cabo la importación de una mercancía es necesario primero cumplir con una serie de requisitos, de los cuales se debe presentar en físico ciertos documentos con los datos sobre la mercancía, el importador, etcétera, por lo cual esto provoca un enorme volumen de papeleo. Los requisitos relativos a los documentos exigidos a menudo

¹ El Dr. Germán Israel Silva Aguilar, es profesor de la Universidad de Colima, adscrito a la facultad de Comercio exterior. german_s@uacol.mx

² El Dr. José Manuel Orozco Plascencia, es profesor de la Universidad de Colima, adscrito a la facultad de economía. manuel_orozco@uacol.mx

³ El Dr. Ariel Gutiérrez Ortiz es profesor de la Universidad de Colima, adscrito a la facultad de Comercio exterior. agutierrez18@uacol.mx

⁴ El Dr. Noe López Alvarado es profesor de la Universidad de Colima, adscrito a la facultad de Comercio exterior. noelopez@uacol.mx

adolecen de falta de transparencia y en muchos lugares entrañan una gran cantidad de duplicación, problema que con frecuencia se agrava por una falta de cooperación entre comerciantes y organismos oficiales. Pese a los avances de la tecnología de la información, la presentación automática de datos aún no es un hecho corriente según (OMC, 2014).

En virtud de lo anterior, resulta importante analizar si los Documentos de Operación para Despacho Aduanero (DODA) facilitan el despacho aduanero en la aduana de Manzanillo y con ellos conocer los efectos que ha traído consigo su implementación.

Consideraciones Teóricas

La innovación y el desarrollo tecnológico son fundamentales para que una empresa sea exitosa, ya que para ello necesita estar mejorando y actualizándose, para así ser más competitiva.

En las aduanas del país se busca mejorar el proceso que lleva el despacho aduanero, para agilizar los trámites, mejorar la seguridad, reducir el uso del papel, etc. y así facilitar y mejorar la calidad de sus procesos. Esto es lo que pretende lograr el Servicio de Administración Tributaria con la actualización de las reglas generales de comercio exterior, de esta manera aumentar la competitividad de la aduana, identificando y aprovechando en un escenario más específico ventajas económicas en un mercado global en forma permanente y sostenible.

Equiparando a la organización aduanera como una empresa tenemos que con la Teoría de los Recursos y las Capacidades, el análisis del entorno competitivo predominante en los ochenta ha dado paso a un cambio de paradigma, el cual considera el análisis interno de la organización —en especial sus recursos y capacidades— como el aspecto prioritario. Ello hace que las organizaciones deban dedicar una preferente atención a identificar, desarrollar proteger y desplegar aquellos recursos y capacidades que aseguren una ventaja competitiva sostenible, siendo ésta la idea básica de dicha teoría, y, por tanto, rentas superiores en el largo plazo, preocupándose por los procesos dinámicos y el comportamiento organizativo.(Ibarra Mirón & Suárez Hernández, 2002)

Para M. Porter, la ventaja competitiva de un país es su capacidad para incitar a las empresas (locales o extranjeras) a utilizar el país como plataforma para llevar adelante sus actividades. Para determinar las fuerzas y las debilidades competitivas de los países y sus principales sectores, propuso un modelo que se conoció como el "diamante de la competitividad nacional", un diamante de cuatro "caras". Estas "caras" son: 1. la existencia de recursos (por ejemplo, recursos humanos e infraestructuras de investigación e información); 2. un sector empresarial que haga inversiones en innovación; 3. un mercado local exigente, y 4. la presencia de industrias de apoyo. En muchos países en desarrollo, el sector de los recursos es tal vez para los planificadores la única cara del 'diamante' capaz de mejorar su competitividad y los resultados de la economía a corto plazo. Esto no debería impedir que los planificadores concierten medidas para mejorar el entorno económico en su conjunto.(Centro de Comercio Internacional, 2003)

El Convenio de Kyoto Revisado (CKR) es el principal convenio de facilitación del comercio aduanero. Fue elaborado por la Organización Mundial de Aduanas y entró en vigor el 3 de febrero de 2006. El Convenio de Kyoto Revisado (CKR) es el principal convenio de facilitación del comercio aduanero. Fue elaborado por la Organización Mundial de Aduanas y entró en vigor el 3 de febrero de 2006. ((CEPE/ONU), 2012)

Respecto a la facilitación del comercio la organización mundial del comercio comenzó en 1996 en la conferencia ministerial de Singapur, a establecer a la facilitación comercial como un tema de importante en la agenda global, ya para 2004 comenzaron formalmente las negociaciones y el establecimiento de negociaciones para la creación de normas comunes sobre este tema; pero fue hasta noviembre de 2014 cuando se adopta un protocolo de enmienda para insertar el AFC en el anexo 1^a del acuerdo de la OMC. El Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC) contiene disposiciones para agilizar el movimiento, el levante y el despacho de aduana de las mercancías, incluidas las mercancías en tránsito. También establece medidas para la cooperación efectiva entre las aduanas y otras autoridades competentes en las cuestiones relativas a la facilitación del comercio y el cumplimiento de los procedimientos aduaneros. Contiene asimismo disposiciones para la prestación de asistencia técnica y apoyo para la creación de capacidad en este ámbito. El Acuerdo ayudará a mejorar la transparencia, aumentará las posibilidades de participar en las cadenas de valor mundiales y reducirá las posibilidades de corrupción. Este acuerdo entro en vigor el 22 de febrero de 2014. (Organización mundial del comercio, 2018)

Respecto de la facilitación aduanera y la tecnología en el sistema aduanero mexicano, es importante destacar que para junio de 2012 inicia sus operaciones la ventanilla única de comercio exterior mexicano, creada mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 14 de enero de 2011.

Por lo que respecta la implementación de avances tecnológicos en el rubro aduanero el 19 de octubre de 2016, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la SEGUNDA Resolución de Modificaciones a las Reglas Generales de Comercio Exterior para 2016 la cual en su Artículo Transitorio Único, en su fracción IV, modificó la

Regla 3.1.32 adicionando el formato denominado “Documento de Operación para Despacho Aduanero”. Este documento, permite a través de la sustitución de códigos de barra, por códigos QR, compartir la información de las declaraciones validadas y pagadas de manera más ágil y eficiente.

Descripción del Método

El presente trabajo fue realizado aplicando el método mixto con el fin de sustentar las hipótesis planteadas, y por lo tanto buscando identificar los efectos que producirá la implementación de los documentos de operación para despacho aduanero (DODA) en la aduana de Manzanillo y conocer las ventajas de su implementación para el despacho aduanero en la aduana de Manzanillo.

Para Alvarez-Gayou, Camacho y Lopez, Et al (2014), los métodos cualitativos son de tipo de trabajo de investigación minucioso, que resultan útiles para generar hipótesis y para descubrir las preguntas importantes. Con la estrategia cualitativa es posible descubrir que las cosas son de un método y no de otro, y el significado que tienen para los individuos involucrados. Así, al tiempo que permite formular preguntas a incluir en cuestionarios amplios, los métodos cualitativos también sirven para revelar las razones y los significados de las respuestas que se obtienen en estos cuestionarios.

La meta de la investigación de tipo cualitativo es encontrar el “significado” de los eventos y comportamientos, más que indagar sobre el conocimiento o la “medición del comportamiento”, es desarrollar conceptos que ayuden a comprender los fenómenos sociales en su entorno natural, dando el debido énfasis al significado, las experiencias y la visión de todos los participantes en el estudio. (Hernández Sampieri et al., 2010)

La estrategia para la recolección de datos es con base a un cuestionario con la cantidad 10 preguntas cada uno, las cuales se aplicarán a un grupo limitado de individuos que están relacionados en el medio aduanero, en este caso se toma como muestra a las agencias aduanales ubicadas en el municipio de Manzanillo y a personas experimentadas en el campo de interés.

Una de las estrategias que se tomó en cuenta fue la elaboración de un muestreo por conveniencia. El cual se realizó a un limitado número de individuos, se eligieron tomando en cuenta la cercanía y experiencia en el campo de interés. Se aplicaron 19 encuestas con 10 preguntas cada una, en el municipio de Manzanillo.

Resultados

Después de haber realizado las encuestas y analizar la información se llegó a la conclusión casi unánime (95%) de que la implementa de este proyecto el despacho aduanero el despacho es más ágil, se considera que la implementación del DODA produce efectos positivos en el despacho de mercancías en la aduana de Manzanillo, ya que se tras su implementación, el despacho de las mercancías es más rápido y se percibe más eficiente, seguro e incluso ecológico, ya que se disminuirá el uso del papel.

Es importante destacar que el Documento para el Despacho Aduanero se establece como requisito para la mayoría de los despachos de mercancías, sin embargo, existen operaciones temporales que no requieren de la presentación de dicho documento.

Asi mismo, el 75% de los encuestados estuvo de acuerdo en señalar que el uso del DODA como un facilitador de las operaciones aduaneras.

Entre los aspectos positivos señalados por los participantes, destacan los siguientes:

- Disminución del uso del papel.
- Es más rápido.
- Información estaría disponible consultando el código QR desde un dispositivo móvil.
- Agilización de documentación.
- Modernización, agilidad y eficacia.

Conclusiones

Como producto de esta investigación se llegó a la conclusión de que el proyecto DODA traerá muchos beneficios para el despacho de mercancías, ya que se considera que la implementación de nuevas tecnologías como el DODA-QR; lo anterior, beneficia a importadores, exportadores, agentes aduanales, transportistas y a la propia autoridad aduanera.

Por último, consideramos importante invertir en la actualización de infraestructura y tecnologías, para agilizar el proceso de revisión de mercancías más rápido, así como también la capacitación del personal de la aduana para que maneje con más facilidad y eficacia las nuevas tecnologías implementadas.

La facilitación aduanera ha contribuido a mejorar los tiempos en los despachos, disminuir costos, permitiendo a los usuarios de comercio exterior ser más competitivos.

Referencias

- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L., Camacho y López, S. M., Maldonado Muñiz, G., Trejo García, C. Átala, Olguín López, A., & Pérez Jiménez, M. (2014). La investigación cualitativa. *XIKUA Boletín Científico De La Escuela Superior De Tlahuelilpan*, 2(3). <https://doi.org/10.29057/xikua.v2i3.1224>
- Aduanas en México y el mundo. (2010, octubre 25). Retrieved diciembre 5, 2016, from <https://aduananemexico.wordpress.com/2010/10/25/historia-de-la-aduana-en-mexico/>
- Aduanas y Comercio. (2014, julio 6). www.comercioyaduanas.com.mx. Retrieved diciembre 2, 2016, from www.comercioyaduanas.com.mx/comoimportar/requisitosparaimportar/405-lista-de-requisitos-y-documentos-para-importar
- Centro de Comercio Internacional. (2003). La ventaja competitiva nacional. Forum de Comercio Internacional . <https://www.forumdecomercio.org/La-ventaja-competitiva-nacional/>
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU). (2012, September). *Guía de implementación de la facilitación del Comercio*. <https://tfig.unece.org/SP/index.html>
- Diario Oficial de la Federación. (2016, enero 27). www.dof.gob.mx. Retrieved enero 07, 2017, from [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5423698&fecha=27/01/2016): http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5423698&fecha=27/01/2016
- El economista. (2016, 01 27). Retrieved from El economista: <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2016/01/27/mexico-sigue-entre-paises-mas-corruptos>
- Glosario de contabilidad. (2012, abril 15). debitoor.es. Retrieved diciembre 3, 2016, from debitoor.es: <https://debitoor.es/glosario/definicion-factura>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Ibarra Mirón, S., & Suárez Hernández, J. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades: un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 15, 63–89.
- Islas, D. D., & Alamilla, J. R. (2012). www.uaeh.edu.mx. Retrieved octubre 29, 2016, from www.uaeh.edu.mx:
(n.d.). Retrieved September 29, 2019, from <https://www.forumdecomercio.org/La-ventaja-competitiva-nacional/>
- Maldonado Carrasco, A. G. (2009). La evolución de las aduanas en México (Vol. Vol. 9). México. Retrieved 02 24, 2017
- OMC. (2014, febrero 12). www.wto.org. Retrieved noviembre 30, 2016, from www.wto.org: https://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/mc9_s/brief_tra
- OMC. (2016, abril 7). www.wto.org. Retrieved noviembre 3, 2016, from www.wto.org: https://www.wto.org/spanish/news_s/pres16_s/pr768_s.htm
- Organización mundial del comercio. (2018). *Mecanismo para el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio*. Trade Facilitation Agreement Facility. <https://www.tfafacility.org/es/trade-facilitation-agreement-facility>
- SAT. (2016, noviembre 25). www.sat.gob.mx. Retrieved diciembre 04, 2016, from www.sat.gob.mx:
- SAT. (2016, diciembre 6). www.sat.gob.mx. Retrieved enero 8, 2016, from www.sat.gob.mx: www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/normatividad/formas_fiscales/.../D6.doc
- Servicio de Administración Tributaria. (2016, agosto 1). www.sat.gob.mx. Retrieved diciembre 1, 2016, from www.sat.gob.mx: <http://www.sat.gob.mx/PITA/Paginas/default.htm>
- Tamez, A. G. (2016, marzo 28). <http://www.elfinanciero.com.mx>. Retrieved noviembre 03, 2016, from <http://www.elfinanciero.com.mx>: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/problemas-en-el-comercio-exterior-mexicano-en-2016.html>
- Tecnología. (2015, abril 19). www.areatecnologia.com. Retrieved enero 4, 2017, from www.areatecnologia.com: <http://www.areatecnologia.com/que-es-tecnologia.html>

Degradación de Compuestos Orgánicos en Agua del Lago de Chapala mediante Ozonación Catalítica Heterogénea, utilizando Materiales Naturales

Ing. Sergio Arturo Solis González¹, Dra. Elizabeth León Becerril²,
Dr. Ramiro Vallejo Rodríguez³

Resumen—La mayoría de cuerpos de agua en el mundo poseen algún grado de contaminación por materia orgánica que incluye compuestos emergentes (recalcitrantes), que son removidos parcialmente en procesos convencionales de plantas potabilizadoras de agua. Los procesos de ozonación catalítica (POC) utilizando materiales naturales son una tecnología prometedora debido a la formación de radicales que oxidan compuestos orgánicos indistintamente y se evitan costos de fabricación de materiales sintéticos. Así, varios POC fueron ensayados para probar tres catalizadores naturales: zeolita, arena de río, tezontle; con 4 niveles de pH. Los resultados mostraron 76% remoción de carbono orgánico total (TOC) a pH 8, 30 minutos de reacción para tezontle; 100% para arena de río a pH 13, 25 minutos de reacción; 66% utilizando zeolita a pH 2, 30 minutos. Remoción de DQO, turbidez, color fueron 11%, 24%, 33% respectivamente para tezontle; 19%, 39%, 86% respectivamente para arena de río; e incrementaron ligeramente para zeolita.

Palabras clave— procesos de ozonación catalítica, catalizadores naturales, carbono orgánico total, contaminantes emergentes

Introducción

La mayoría de los cuerpos de agua alrededor del mundo tienen cierto grado de contaminación por materia orgánica, dentro de la cuál se incluyen compuestos orgánicos recalcitrantes (Thomaidis, Asimakopoulou, and Bletsou 2012), entre ellos se encuentran contaminantes emergentes que, debido a su compleja estructura química, no son removidos en su totalidad por los procesos primarios y secundarios convencionales en las plantas potabilizadoras de agua (Glassmeyer et al. 2017). Estos compuestos comprenden fármacos y drogas ilegales, productos de cuidado personal, plastificantes, hidrocarburos policíclicos aromáticos y agroquímicos, entre otros; los cuales son descargados en los cuerpos de aguas superficiales por fuentes como plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas rurales y urbanos de drenaje, y escurrimientos desde las zonas agrícolas; los compuestos emergentes están fuera de la regulación ambiental actual (Vallejo-Rodríguez et al. 2014).

Los procesos de ozonación catalítica (POC) son una alternativa de tratamiento para degradar los compuestos orgánicos recalcitrantes en agua, debido al potencial de oxidación del ozono que actúa a través de reacciones directas (vía molecular) para oxidar compuestos orgánicos específicos y reacciones indirectas (vía radical) que oxidan los compuestos orgánicos (e inorgánicos) de forma no selectiva hasta llevarlos a su mineralización (CO₂). Algunos catalizadores sintéticos como el dióxido de titanio (TiO₂) (Li et al. 2005) han sido exitosamente probados con este propósito y se ha reportado que promueven reacciones por la vía radical; dichas reacciones hacen más efectivos los procesos de oxidación debido a que su cinética de reacción es rápida y a su capacidad de oxidar todo tipo de compuestos orgánicos y los productos de su degradación. Sin embargo, los altos costos de fabricación de estos materiales los hace inviables para su uso a escala industrial (Chen et al., 2015).

La composición química y características físicas superficiales de los materiales catalíticos juegan un rol fundamental para promover la adsorción y/u oxidación de los compuestos orgánicos mediante la vía molecular y/o radical. Otro aspecto de vital importancia es el pH, debido a que a pH <7 se promueve la vía molecular u oxidación directa del ozono el cual tiene afinidad por los dobles enlaces. En contraste, a pH >7 se promueve la vía radical, por existir una mayor concentración de iones OH⁻, que al entrar en contacto con el ozono inician una serie de reacciones en cadena que producen radicales tales como ion superóxido (O₂^{•-}), radicales hidroxilo (HO[•]) (Ikhlaq, et al. 2013), peróxido de hidrógeno (H₂O₂) (Ikhlaq et al. 2013), radicales tetraóxido de hidrógeno (HO₄[•]), radicales trióxido de

¹ Sergio Arturo Solis González estudiante de Maestría en Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. [sesolis_al@ciatej.edu.mx](mailto:solis_al@ciatej.edu.mx)

² Dra. Elizabeth León Becerril es Investigadora del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco eleon@ciatej.mx

³ Dr. Ramiro Vallejo Rodríguez es Investigador del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco rvallejo@ciatej.mx (autor correspondiente)

hidrógeno ($\text{HO}_3\bullet$) radicales perhidroxilo ($\text{HO}_2\bullet$) y anión ozónido ($\text{O}_3\bullet^-$); (Wang and Wang 2020). Dichos radicales poseen un mayor potencial de oxidación que el ozono molecular y una cinética de reacción más rápida.

Por otro lado, uno de los cuerpos de los cuerpos de agua superficial en México con presencia de contaminantes emergentes es el Lago de Chapala (Martínez-Mendoza, 2019), que es el más grande de México y es la fuente principal de agua para fines de potabilización del Área Metropolitana de Guadalajara, con un aporte de 60% de la demanda total del vital líquido (CEA Jalisco, 2021). Por otra parte, es una las fuentes principales de desarrollo de más de 300,000 habitantes establecidos en las cercanías del lago (Trasande et al. 2010).

Por estas razones, el principal objetivo de este trabajo consistió en emplear tres materiales de naturaleza catalítica: tezontle, arena de río y zeolita en procesos de oxidación catalítica con 4 niveles de pH para determinar su efectividad en cuanto a degradación de materia orgánica medida como carbono orgánico total (COT) en muestras de agua de un cuerpo modelo que es el Lago de Chapala.

Descripción del Método

Equipo experimental

Los ensayos POCs se llevaron a cabo en un reactor semibatch utilizando un matraz Erlenmeyer de 1 L con un volumen de muestra del Lago de Chapala de 840 mL previamente ajustado a pH 2, 6, 8 o 13 utilizando NaOH o HCl según se requería. Una vez puesta en el reactor, a la muestra se le agregaron 8.8421 g del catalizador correspondiente, ya sea tezontle, zeolita o arena de río. Se alimentó ozono en fase gas en régimen continuo a una dosis de 0.6 mg/L, con un flujo constante de $\sim 0.6 \text{ ft}^3/\text{h}$ a condiciones estándar, a una temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ y una agitación de 500 rpm. Se tomaron alícuotas de 8 mL con jeringas de HDPE cada 5 minutos hasta un tiempo total de reacción de 30 minutos, las cuales fueron filtradas en un cartucho de nylon de $0.45 \mu\text{m}$ y fueron agregados 1.2 mL de Na_2SO_3 como secuestrante de ozono residual para detener la reacción de oxidación. Posteriormente, se realizaron los análisis de carbono orgánico total (COT), demanda química de oxígeno (DQO), color y turbidez (ver sección *Parámetros analíticos*).

Materiales catalíticos naturales

Las rocas naturales utilizadas en los experimentos fueron seleccionadas en función de su estructura y composición química, así como de su disposición. Los materiales fueron adquiridos en bancos cercanos a la Zona Metropolitana de Guadalajara y su abundancia relativa los hace de fácil adquisición. Los análisis de la estructura fueron llevados a cabo por un laboratorio acreditado de la Universidad Nacional Autónoma de México mediante fluorescencia de rayos X (FRX) (FRX-LANGEM-UNAM 2019). Los resultados se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. %masa de los elementos mayoritarios de las rocas analizadas por FRX

<i>Componente</i>	<i>Arena ± DE</i>	<i>Tezontle ± DE</i>	<i>Zeolita ± DE</i>
SiO_2	71.743 ± 0.017	55.445 ± 0.003	62.057 ± 0.020
TiO_2	0.270 ± 0.002	0.872 ± 0.003	0.250 ± 0.001
Al_2O_3	13.217 ± 0.016	19.104 ± 0.016	13.537 ± 0.017
Fe_2O_3	2.473 ± 0.001	7.240 ± 0.002	2.706 ± 0.001
MnO	0.058 ± 0.000	0.107 ± 0.001	0.024 ± 0.001
MgO	0.199 ± 0.004	2.967 ± 0.011	0.677 ± 0.006
CaO	0.734 ± 0.002	7.885 ± 0.002	1.979 ± 0.003
Na_2O	2.853 ± 0.020	3.779 ± 0.005	2.688 ± 0.009
K_2O	3.644 ± 0.002	1.096 ± 0.001	4.535 ± 0.001
P_2O_5	0.018 ± 0.000	0.137 ± 0.001	0.066 ± 0.001
Total	99.899	99.8907	99.799

DE: desviación estándar; todos los análisis fueron por triplicado

Puede observarse que los principales constituyentes de las muestras en el análisis FRX fueron los compuestos SiO_2 , Al_2O_3 y Fe_2O_3 (véase Tabla 1), los cuales son de naturaleza catalítica y promueven la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS por sus siglas en inglés); en mayor grado específicamente en las zeolitas, que se ha reportado que promueven la producción de radicales hidroxilo ($\text{HO}\bullet$) y superóxido ($\text{O}_2\bullet^-$) (Ikhlaiq et al., 2013, 2015). Las tres rocas analizadas contienen TiO_2 en una pequeña cantidad, que a pesar del monto de masa pequeño, pueden contribuir a la degradación de contaminantes emergentes (CEs) en las aguas de los ensayos del presente estudio.

Muestreo de agua superficial

El muestreo de agua se realizó de acuerdo al protocolo de la Norma Oficial Mexicana NMX-AA-14-1980 en cuerpos receptores en diciembre de 2021 en época de sequía. Las muestras se colectaron en frascos de vidrio ámbar, y fueron transportadas aproximadamente a 4 °C, para inhibir cualquier actividad bacteriológica posible. El muestreo se realizó en un intervalo de profundidad de 1 a 1.5 m a una distancia de 100 m de la ribera.

Curva de calibración de carbono orgánico total

Se realizó una curva de calibración de 7 puntos para carbono orgánico total mediante el método EPA 415.3 (Potter et al. 2012) con un equipo TOC-L Shimadzu utilizando una solución de 500 ppm de ftalato hidrógeno de potasio (KHP) para la determinación de carbono total y una solución de 500 ppm de carbonato de sodio (Na_2CO_3) y bicarbonato de sodio (NaHCO_3) para la determinación del carbono inorgánico.

Parámetros analíticos

La demanda química de oxígeno (DQO) se determinó mediante el método APHA 5220 D (APHA, AWWA, & WEF, 2017) por oxidación del ion dicromato; llevada a cabo en un digestor DRB 200 HACH y viales de bajo rango.

La turbidez se determinó por el método ISO 7027 (ISO, 1999) con el uso de un turbidímetro 2100 AN IS HACH con rango de medición de <0.1 a 7500 unidades de turbiedad nefelométrica (UTN).

El color aparente se determinó por el método APHA 2120 (APHA, AWWA, & WEF, 2018) a 455 nm en un espectrofotómetro DR 2800 HACH.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para el caso del tezontle, el mejor comportamiento de degradación de COT y DQO se logró a pH 8 alcanzando una remoción de 76% y 6% respectivamente, después de 30 minutos de reacción (Figura 1).

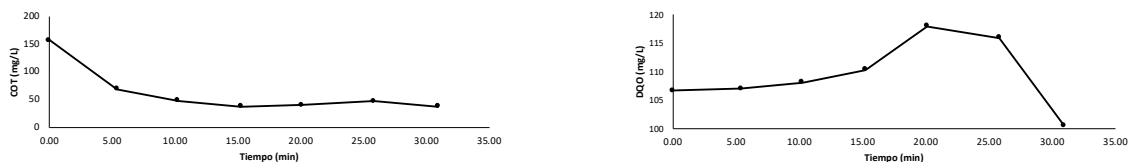


Figura 1. COT y DQO residual del POC aplicado a pH 8 utilizando tezontle

La turbidez osciló en un rango de 1.4 a 2.1 UTN durante todo el tiempo de reacción y el color fue removido en un 25% al final de tiempo de reacción (Figura 2).

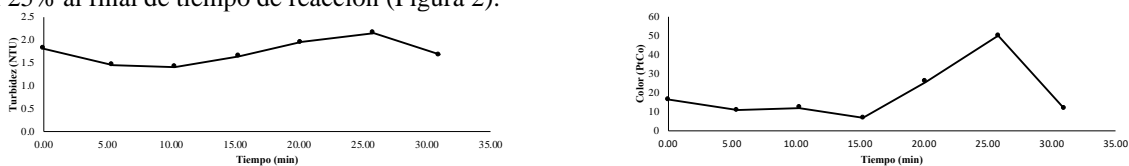


Figura 2. Turbidez y color residual del POC aplicado a pH 8 utilizando tezontle

En el caso de la arena de río, el valor de COT se redujo substancialmente a pH 13 después de 10 minutos de reacción, alcanzando remoción del 100% después de 25 minutos; a partir de este punto, es probable que ciertos montos de materia orgánica presentes en el material catalizador hayan sido liberados por el efecto de pulverización por arrastre del material rocoso en el fondo, y al contacto con el ozono se produjo dióxido de carbono en la muestra, provocando un consecuente aumento del valor de COT. El valor más bajo de DQO fue registrado después de 30 minutos de reacción, alcanzando una remoción del 18% (Figura 3).

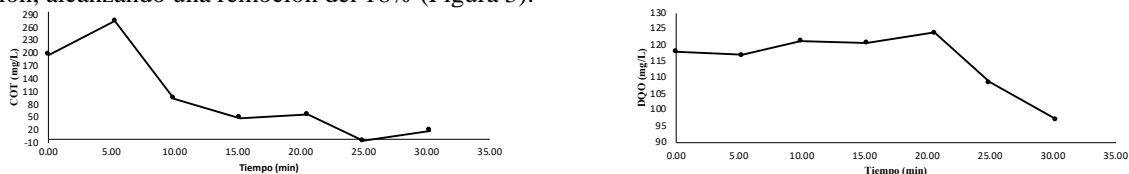


Figura 3. COT y DQO residual del POC aplicado a pH 13 utilizando arena de río

La turbidez se redujo un 38% al final del tiempo de reacción y el color alcanzó un valor mínimo de 2 UTN al minuto 25, lo que significa una remoción del 86% (Figura 4).

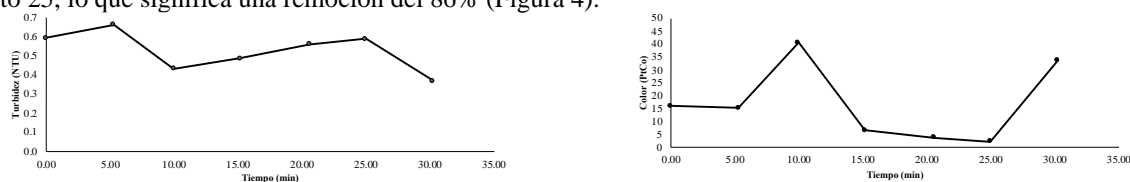


Figura 4. Turbidez y color residual del POC aplicado a pH 13 utilizando arena de río

Respecto a la zeolita, el COT se redujo 64% a pH 2, después de 5 minutos de reacción obteniendo un valor de 99.13 mg/L; después de 30 minutos la remoción fue 66%. La gráfica muestra un incremento de COT en ciertos puntos, de lo que se puede deducir que el material liberó materia orgánica durante la reacción o parte del dióxido de carbono disuelto contenido en la muestra, se liberó al ambiente. El valor de DQO se mantuvo en un rango de 109 a 122 mg/L durante la reacción, lo que puede deberse a la liberación de compuestos inorgánicos de la zeolita (Figura 5).

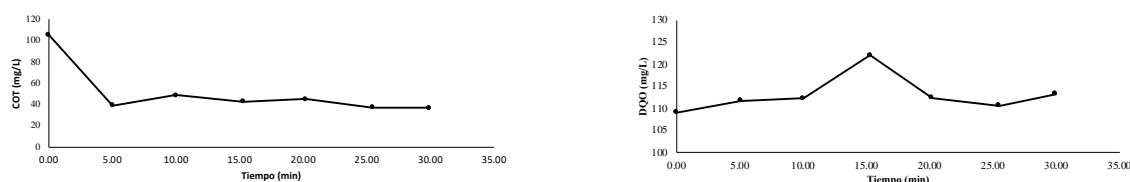


Figura 5. COT y DQO residual del POC aplicado a pH 2 utilizando zeolita

El valor más bajo de turbidez se obtuvo después de 20 minutos de reacción, con un valor de 0.263 UTN y el color incrementó y decreció inconsistentemente durante el tiempo de reacción, lo que posiblemente ocurrió porque el catalizador liberó algunos compuestos que dan color a la solución (Figura 6).

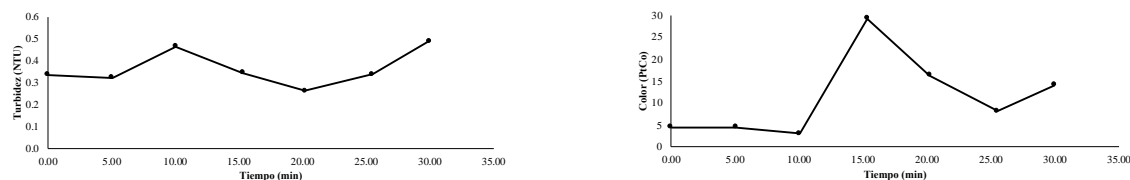


Figura 6. Turbidez y color residual del POC aplicado a pH 2 utilizando zeolita

Conclusiones

El tezontle mostró su mejor eficiencia de remoción a pH 8, lo que indica que su composición química y características superficiales promueven en mayor proporción la vía radical en el POC aplicado, sin un aporte significativo de turbidez del material aplicado y logrando una disminución satisfactoria de color. La reducción de DQO en menor medida puede indicar que al final de la reacción de oxidación queda una concentración residual de carbono inorgánico recalcitrante.

La arena de río mostró remoción de la totalidad de la materia orgánica medida como COT, siendo esta la más alta de los tres catalizadores en el proceso POC ensayado; comparando éste parámetro con los resultados de DQO, se puede deducir que la muestra contiene compuestos de carbono inorgánico recalcitrante formados al final de la reacción. Los valores de turbidez y color se redujeron significativamente durante la reacción. Los resultados obtenidos en el ensayo indican que la aplicación de este material como catalizador es prometedor y es necesario continuar su estudio para confirmar los resultados obtenidos.

En el caso de la zeolita, el pH óptimo obtenido en el POC ensayado fue 2, indicando que este material actúa en forma efectiva por la vía molecular, alcanzando una eficiencia de remoción ligeramente menor comparada con los otros dos catalizadores naturales; esto confirma que la vía radical es más efectiva en la remoción de materia orgánica al utilizar los tres catalizadores ensayados.

Aún cuando los catalizadores pueden aportar materia orgánica (e inorgánica) a las muestra ensayadas del Lago de Chapala debido a sus respectivas estructuras químicas, se deduce que los tres materiales rocosos cumplen adecuadamente su papel como tal en el proceso de ozonación catalítica, mostrando en los tres casos una eficiencia de remoción de COT superior al 64% en un tiempo de reacción relativamente corto (30 minutos).

Una mejora en el mecanismo de agitación del reactor utilizado, podría reducir la contribución de compuestos orgánicos e inorgánicos de los catalizadores naturales al reducir la posible fractura o pulverización de éstos en los ensayos aplicados.

Recomendaciones

Considerando que las muestras de cuerpos de agua superficiales pueden contener cantidades considerables de carbono inorgánico (C , CO_2 , CO_3^{2-} , HCO_3^-), para disminuir las interferencias en la medición de COT producidas por estos compuestos, las muestras pueden acidificarse a $pH < 2$ antes de su análisis. Posteriormente habría que airearlas o configurar el tiempo de rocío (función del equipo COT utilizado) para purgar dichos compuestos y realizar el análisis de carbono orgánico no purgable (NPOC), cuyo valor se consideraría aproximadamente igual a COT ($NPOC \approx COT$).

Es necesario probar otros sistemas de agitación para evitar la pulverización de los materiales catalíticos debido al arrastre del agitador electromagnético. Así también, se comenta que las jeringas de muestreo fueron lavadas entre muestra y muestra con acetona, por lo que habría que lavarlas con otro solvente para evitar su posible contaminación cruzada a la hora de tomar las alícuotas. Todos los materiales de cristalería a utilizarse tanto en los experimentos como en la medición de los parámetros, deben ser lavados exhaustivamente antes de su uso, con la finalidad de evitar que sean una posible fuente de aportación de materia orgánica a la muestra de ensayo.

Referencias

- APHA, AWWA, & WEF, "Method 5220 D, Chemical Oxygen Demand," *Standard Methods for the Examination Water and Wastewater*, 23rd ed., 2017.
- APHA, AWWA, & WEF. "Method 2120, Color," *Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater*, 23rd ed., 2018, <https://doi.org/10.2105/SMWW.2882.017>.
- Chen, Chunma, Hongshuo Chen, Ji Yu, Chao Han, Guangxu Yan, and Shaohui Guo, "P-Nitrophenol Removal by Bauxite Ore Assisted Ozonation and Its Catalytic Potential." *Clean - Soil, Air, Water* 43(7):1010–17, 2015.
- Comisión Estatal de Agua, Jalisco. 2021. Lago de Chapala, <https://www.ceajalisco.gob.mx/contenido/chapala/>.
- Glassmeyer, Susan T., Edward T. Furlong, Dana W. Kolpin, Angela L. Batt, Robert Benson, J. Scott Boone, Octavia Conerly, Maura J. Donohue, Dawn N. King, Mitchell S. Kostich, Heath E. Mash, Stacy L. Pfaller, Kathleen M. Schenck, Jane Ellen Simmons, Eunice A. Varughese, Stephen J. Vesper, Eric N. Villegas, and Vickie S. Wilson, "Nationwide Reconnaissance of Contaminants of Emerging Concern in Source and Treated Drinking Waters of the United States," *Science of the Total Environment* 581–582:909–22, 2017.
- Ikhlaiq, Amir, David R. Brown, and Barbara Kasprzyk-Hordern, "Mechanisms of Catalytic Ozonation: An Investigation into Superoxide Ion Radical and Hydrogen Peroxide Formation during Catalytic Ozonation on Alumina and Zeolites in Water," *Applied Catalysis B: Environmental* 129:437–49, 2013.
- Ikhlaiq, A., Brown, D. R., and Kasprzyk-Hordern, B., "Catalytic ozonation for the removal of organic contaminants in water on alumina", *Applied Catalysis B: Environmental*, 165, 408–418, 2015.
- ISO "7027 Method: Water quality: Determination of turbidity", 1999.
- Li, Laisheng, Pengyi Zhang, Wanpeng Zhu, Wenya Han, and Zuling Zhang, "Comparison of O₃-BAC, UV/O₃-BAC and TiO₂/UV/O₃-BAC Processes for Removing Organic Pollutants in Secondary Effluents," *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 171(2):145–51, 2005.
- Martínez-Mendoza L.J., León-Becerril E., Osuna-Laveaga D.R., Vallejo-Rodríguez R., "Degradación de compuestos emergentes en agua superficial del Lago de Chapala, Jalisco, México mediante un acoplamiento de un proceso de coagulación y ozonación," *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Hidalgo 2019*, Taltoyuca, Hidalgo, México, 2019.
- Potter, B. B., & Wimsatt, J. C., "USEPA method 415.3: Quantifying TOC, DOC, and SUVA" *Journal-American Water Works Association*, 104(6), E358-E369, 2012.
- Thomaidis, N. S., A. G. Asimakopoulos, and A. A. Bletsou, "Emerging Contaminants: A Tutorial Mini-Review," *Global Nest Journal* 14(1):72–79, 2012.
- Trasande, Leonardo, Juanita E. Cortes, Philip J. Landrigan, Mary I. Abercrombie, Richard F. Bopp, and Enrique Cifuentes, "Methylmercury Exposure in a Subsistence Fishing Community in Lake Chapala, Mexico: An Ecological Approach." *Environmental Health: A Global Access Science Source* 9(1):1–10, 2010.
- Vallejo-Rodríguez, Ramiro, Mario Murillo-Tovar, Javier Navarro-Laboulais, Elizabeth León-Becerril, and Alberto López-López, "Assessment of the Kinetics of Oxidation of Some Steroids and Pharmaceutical Compounds in Water Using Ozone." *Journal of Environmental Chemical Engineering* 2(1):316–23, 2014.
- Wang, Jianlong, and Shizong Wang, "Reactive Species in Advanced Oxidation Processes: Formation, Identification and Reaction Mechanism," *Chemical Engineering Journal* 401(May), 2020.

Diseño de un Sistema de Generación Eólica Aerotransportado de Generación en Tierra

Ing. Edgar Uriel Solís Magallanes¹, Dr. José Manuel Gallardo Villarreal²,
y Dr. Julio Valle Hernández³

Resumen— Los sistemas eólicos convencionales presentan ciertas limitaciones para aprovechar la energía del viento a grandes alturas donde éste es más estable y consistente. En la medida en que se ha buscado producir mayor energía; se han desarrollado sistemas cada vez más eficientes principalmente mediante el diseño de estructuras más altas y robustas. Sin embargo, aún existe recurso eólico potencialmente aprovechable. Una propuesta para la explotación eólica a mayor altura; puede ser mediante sistemas de generación aerotransportados, dispositivos livianos que no necesitan de una torre y equipo robusto que implica mayores costos de producción. En este trabajo se presenta el diseño de un sistema eólico aerotransportado de generación en tierra, que requiere de un equipo multidisciplinario que permita abordar distintos aspectos de diseño y construcción. Como resultado se presenta un análisis que describe los componentes del sistema, considerando los materiales empleados y haciendo referencia al estado del arte actual.

Palabras clave— Sistema de generación eólica aerotransportada, energía eólica, planeador para generación en tierra.

Introducción

La energía eólica es uno de los pocos recursos que, es lo suficientemente grande como para satisfacer todas las necesidades energéticas de la humanidad [1]. La energía eólica aerotransportada (AWES por sus siglas en inglés) hace referencia a la generación de energía mediante dispositivos en vuelo. A diferencia de las turbinas eólicas montadas sobre torres, estos sistemas vuelan libremente en el aire o están conectados por una cuerda al suelo, es decir, planeadores, aeronaves, aerostatos, entre otros. Algunos factores que hacen atractiva esta tecnología son los siguientes [2,3]:

- A diferencia de las turbinas eólicas convencionales (CWT por sus siglas en inglés) que producen potencia variable debido a condiciones de viento inconsistentes e impredecibles, los dispositivos de energía eólica aerotransportados podrían alcanzar mayores altitudes, aprovechando un recurso de energía eólica mayor, de forma predecible y con vientos continuos todo el tiempo.
- Los sistemas de energía eólica aerotransportada podrían necesitar hasta 90% menos inversión material que un sistema convencional [4].
- El generador eléctrico comúnmente se encuentra en tierra, garantizando un fácil mantenimiento.
- Estos sistemas permiten que muchos sitios en tierra con velocidades de viento más bajas sean económicamente viables.

En el cuadro 1 se muestra un comparativo que podría justificar la implementación de sistemas AWES en comparación con los CWT.

Especificaciones	CWT	AWES
Altitud (m)	50-100	> 200
Eficiencia (%)	35-40	70-80
Periodicidad	Intermitente	Continua
Costo (\$/MWh)	87.6	23.8
Vida útil (años)	20	20

Cuadro 1. Comparación de un sistema de generación eólica aerotransportada y un sistema de generación eólica convencional [4].

La idea de la generación de energía con superficies aerodinámicas atadas volando en dirección de viento cruzado fue investigada en detalle en las décadas de 1970 y 1980 por *Miles Loyd* [2]. El concepto que hace posible la energía eólica aerotransportada es el vuelo con viento cruzado con sus dos modos de generación de energía; en tierra

¹ El Ing. Edgar Uriel Solís Magallanes es Estudiante del Programa de Posgrado de Maestría en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, en Tolcayuca, Hidalgo. 203220042@upmh.edu.mx (autor correspondiente)

² El Dr. José Manuel Gallardo Villarreal es Profesor del Programa de Posgrado de Material en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. jgallardo@upmh.edu.mx

³ El Dr. Julio Valle Hernández es Profesor de Ingeniería en Tecnología del Frío en la escuela superior de Apan, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en Apan, Hidalgo; y del Programa de Posgrado de Material en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana Hidalgo, en Tolcayuca, Hidalgo. julio_valle@uaeh.edu.mx

(GG por sus siglas en inglés) y a bordo (FG por sus siglas en inglés), además de una tercera clase que no genera energía eléctrica, pero usa la tensión de la cuerda para la propulsión de algún vehículo (Figura 1).

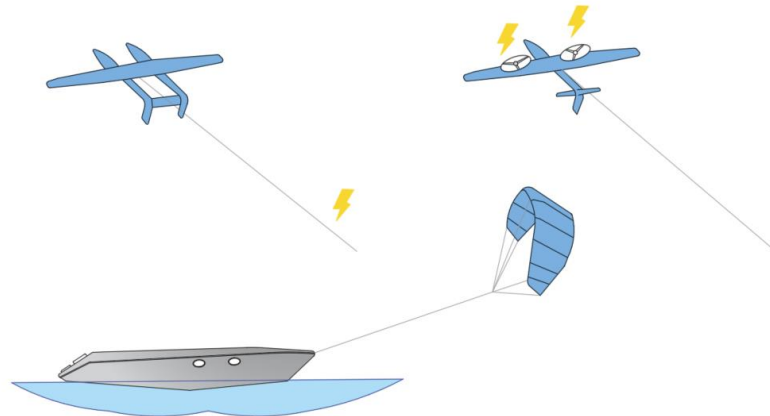


Figura 1. Modos de generación eólica aerotransportada, a) En tierra, b) A bordo, c) Propulsión de un vehículo.

Algunos sistemas tienen alas flexibles, mientras que otros tienen alas rígidas. La mayoría son más pesados que el aire y tienen que depender de la sustentación aerodinámica, pero algunos sistemas AWE son más ligeros y, por tanto, pueden permanecer pasivamente en el aire. En este documento se hace énfasis en el modo **de generación en tierra**, ya que el estudio del estado del arte sugiere que éste es el de mayor viabilidad en su ejecución.

Descripción del Método

La primera etapa consiste en describir el funcionamiento de un sistema de generación en tierra: los AWES de generación en tierra se consideran los de mayor potencial, estos utilizan directamente la fuerte tensión de la cuerda provocada por la fuerza de sustentación del ala. Esta fuerza desenrolla la cuerda de un tambor, provocando que éste gire e impulse un generador eléctrico (Figura 2).

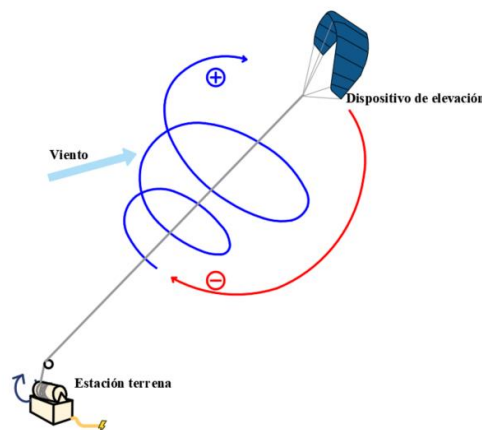


Figura 2. Ciclo de bombeo de un AWES

El tambor y el generador se pueden colocar en el suelo, es por esto por lo que se nombra generación en tierra. El ciclo de funcionamiento de esta modalidad se divide en: fase de producción y fase de consumo. Debido al movimiento periódico de la cuerda, ésta forma también se denomina modo de bombeo; a veces se usa el término modo *Yo-Yo* para describirlo [3].

La segunda etapa consiste en describir los subsistemas del AWES (figura 3):

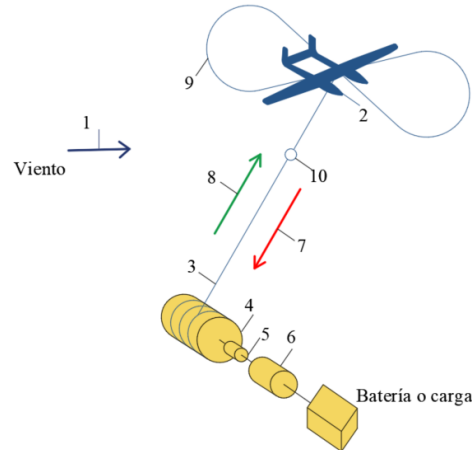


Figura 3. AWES de generación en tierra. Componentes típicos del sistema: (1) Recurso eólico, (2) Planeador/Cometa, (3) Cuerda, Estación en tierra: (4) (5) y (6), Tambor, Transmisión y Generador Eléctrico, respectivamente, (7) Fase de consumo, (8) Fase de producción, (9) Trayectoria de vuelo, (10) Sistema de control, (11) Batería/Carga; concepto extraído de [5].

Recurso eólico

La velocidad del viento obtenida a través de un análisis estadístico que impulsa el ala de un AWES está lejos de ser constante. Por lo tanto, para estimar la potencia promedio de éste, se deben tener en cuenta además de las variaciones temporales del viento, las variaciones con la altura. Estas variaciones de velocidad se obtienen a partir de un modelo atmosférico.

Planeador/Cometa

A continuación, se enumeran las aeronaves más importantes utilizadas para los sistemas GG:

1. Las cometas inflables de borde de ataque (LEI por sus siglas en inglés) son cometas de una sola capa cuya rigidez a la flexión se ve reforzada por estructuras inflables en el borde de ataque (Figura. 4a y 4b). En los AWES se utilizan principalmente dos tipos de cometas LEI:

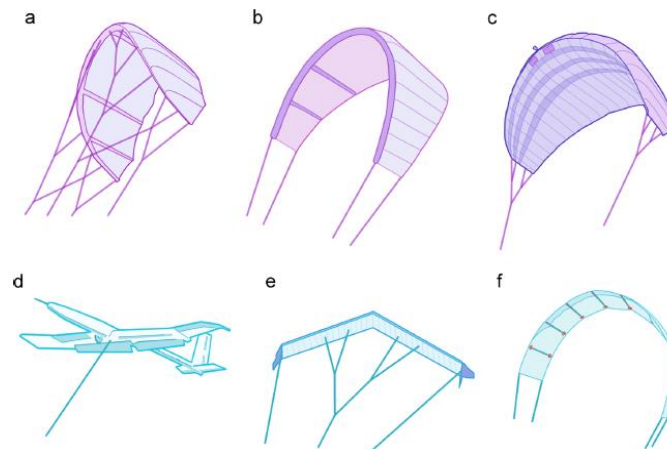


Figura 4. Diferentes dispositivos en sistemas GG. (a) Cometa LEI, SLE; (b) LEI Cometa-C; (c) Cometa Foil, diseño de Skysails; (d) Planeador de ala rígida, diseño de Ampyx Power; (e) Ala delta rígida, diseño de Enerkite; (f) Ala semirrígida, diseño de Kitegen [1].

(a) Las cometas con borde de ataque soportado (SLE por sus siglas en inglés) son cometas LEI con al menos una brida que sostiene el borde de ataque cerca de su parte central (Figura 5a). En comparación con las cometas C (que se describen a continuación), la fuerza de tensión de las bridas centrales hace que el ala sea plana en su región central y se afirma que esto aumenta la eficiencia aerodinámica del ala.

(b) Cometas en forma de C, que generalmente están controladas por cuatro bridas principales unidas directamente a los puntos laterales extremos de los bordes de la cometa (Figura 4b). La estructura rígida en forma de

tubo de las cometas LEI es especialmente útil para maniobras de despegue y aterrizaje cuando el ala aún no está soportada por la presión del viento. La facilidad de manejo también es muy apreciada durante la creación de prototipos a pequeña escala y las pruebas de subsistemas.

2. Las *foil kites* (también llamadas cometas de aire) son cometas de doble capa que están hechas de celdas de dosel que van desde el borde de ataque hasta el borde de salida (Figura 4c). Las celdas (algunas o todas) están abiertas en el borde de ataque de manera que el aire infla todas las celdas durante el vuelo y le da a la cometa la rigidez necesaria. Las bridas se agrupan en diferentes líneas, frecuentemente tres: una central y dos laterales. Con respecto a las cometas LEI, las alas *foil* tienen una mejor eficiencia aerodinámica a pesar del mayor número de bridas y pueden ser un orden de magnitud mayor en tamaño.

4. Los planeadores (Figura 4c) también se pueden utilizar como aeronaves GG. Al igual que las cometas delta, sus alas están sujetas a un momento de flexión durante el vuelo amarrado. Los planeadores y, en general, las alas rígidas, tienen un excelente rendimiento aerodinámico, aunque son más pesados y más caros. La vida útil con un mantenimiento regular es de varias décadas.

5. Las alas rígidas barridas son planeadores sin fuselaje ni superficies de control de cola (Figura 4e). Lo más probable es que la estabilidad del vuelo se logre gracias al sistema de bridas y al ángulo de ataque.

6. Las alas semirrígidas están compuestas por múltiples módulos rígidos cortos que se articulan entre sí (Figura 4f). La estructura resultante es más ligera que las alas rígidas rectas y más aerodinámicamente eficiente y duradera que las cometas de tela.

Cuerda

El material en particular de la cuerda es el *Dyneema R SK75* que se usa como material de sujeción principal, con aproximadamente $\lambda = 6,5 \times 10^{-6}$ kg/m por unidad de resistencia $F_t = 9,81$ N proporcionada. es una selección común para AWE y las industrias relacionadas debido a su resistencia superior a las propiedades de peso y tamaño. Existen varios tipos de material *Dyneema* y el material de la competencia *Spectra R*, ambos basados en polietileno de alto módulo y polietileno de alto peso molecular (HMPE). Algunas aplicaciones de AWES se basan en alas *foilkite* o cometas LEI, que también se utilizan para paracaidismo, parapente y kitesurf [6].

Estación en tierra Tambor

La estación en tierra se compone por una polea guía que evita que la cuerda se enrede que a su vez se encuentra conectada a un tambor cabestrante que gira y transmite par torsor a un generador eléctrico (para la fase de producción) acoplado a una transmisión mecánica (figura 4).

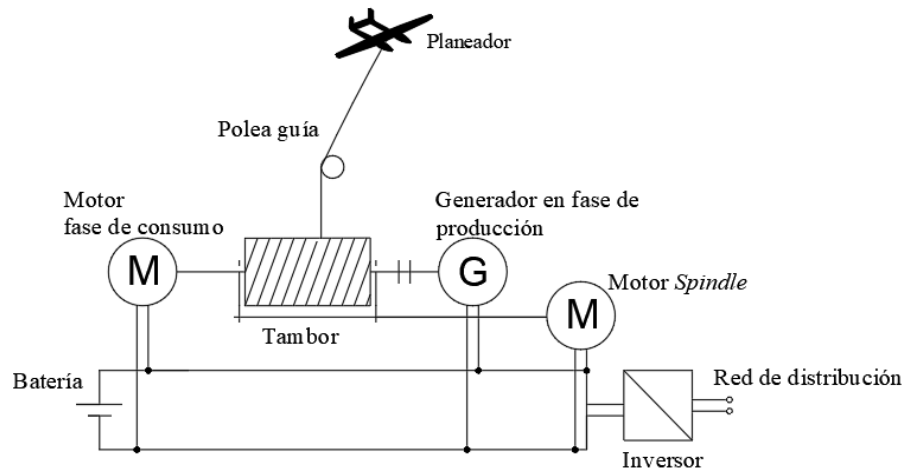


Figura 4. Estación en tierra sin inversión de un sistema de generación eólica aerotransportada, concepto de [3]

La inversión del generador para la fase de consumo crea dificultades para la interconexión de la red a gran debido a las ineficiencias de detener un generador grande e invertir el sistema como un motor.

El proceso de inversión de un generador necesita convertidores electrónicos de potencia avanzados para realizar la operación de cuatro cuadrantes para frenar, detener e invertir en cada ciclo de operación, lo que aumenta el costo y la complejidad del sistema. Los sistemas AWE de modo de bombeo sin inversión se han desarrollado inicialmente en

la Universidad de Limerick, Irlanda. En este tipo de sistema AWE de modo de bombeo, la potencia mecánica se entrega al sistema de toma de fuerza mediante un embrague de rueda libre. Este embrague está en el lado del generador del tambor de sujeción y, por lo tanto, evita el generador durante la fase de recuperación, lo que permite la inversión del tambor de sujeción impulsado por un motor eléctrico de escala fraccional independiente sin inversión del generador. El sistema de energía eólica aerotransportada en modo de bombeo sin inversión se ilustra en la figura 4 [7].

Fase de producción

Se desenrolla la cuerda: la aeronave es impulsada de manera que se produce una fuerza de elevación y, en consecuencia, una fuerza de tensión (desenrollamiento) sobre la cuerda que inducen la rotación del generador eléctrico.

Fase de consumo

Se enrolla la cuerda: dado que la cuerda tiene longitud finita, se rebobinan las cuerdas llevando a la aeronave a su posición original desde el suelo.

Trayectoria de vuelo

La trayectoria de vuelo define la posición de la aeronave y principalmente que porcentaje de aprovechamiento se tiene de la energía del viento, la componente de la velocidad del viento en dirección paralela a la cuerda se puede expresar a partir de la expresión (1):

$$v_c = v_w \cos(\theta_T) \cos(\varphi_T) \quad (1)$$

Donde, θ_T y φ_T representan la elevación y el ángulo azimutal de la cuerda con respecto al marco de referencia inercial, v_w es la velocidad del viento y v_c la velocidad de la cuerda (Figura). Se plantea que la potencia máxima obtenible se da cuando $v_c = \frac{1}{3} v_w$, es decir, $\cos(\theta_c) \cos(\varphi_c) = \frac{1}{3}$ [7].

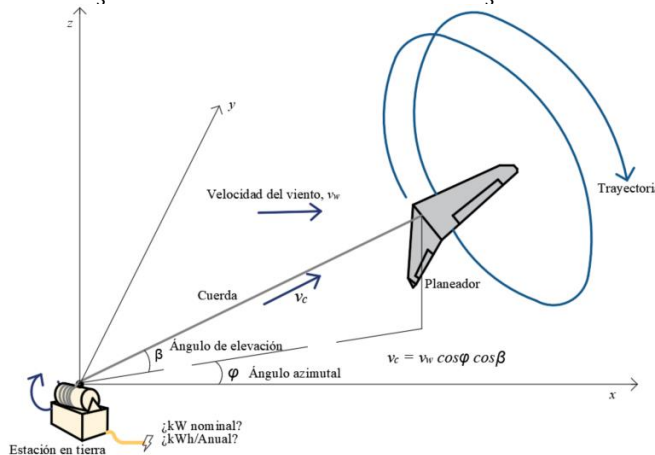


Figura 5. Modelo estático de la estación en tierra, concepto de [8].

Sistema de Control

La trayectoria de vuelo de la cometa y la fuerza de sustentación están controladas por un sistema de control de vuelo anclado a la estación de tierra. Durante la fase de producción, la potencia mecánica se envía al sistema de generador eléctrico. Cuando la cometa llega a la longitud máxima de amarre programada, la operación pasa a la fase de consumo. Durante esta fase, la cometa debe recuperarse hasta la longitud inicial de la cuerda. En la fase de consumo, el tambor de la correa (y el generador en la mayoría de los diseños experimentales) se invierten (impulsando el generador como un motor) para recuperar la correa, actualmente existen sistemas que integran un motor separado de manera que se evita invertir el funcionamiento del generador. Para disminuir el consumo de energía durante esta fase, el controlador de vuelo intenta minimizar la configuración de elevación deteniendo las maniobras de viento cruzado y alterando el perfil del ala [7].

Batería Carga

La energía producida por el sistema se interconecta con la red de distribución de energía eléctrica y eventualmente para el suministro de cargas, por otro lado, el sistema es desplegable en lugares remotos por lo que la energía puede almacenarse actualmente en baterías de ion-litio o LiFePO₄ para consumo intermitente (Figura 4).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se han explicado las ventajas que podría tener un sistema de energía eólica aerotransportado, así como sus diferentes tipos de generación, especialmente los principios básicos de generación en tierra en sus fases de producción y consumo, además de los distintos componentes del sistema y el rol que juegan en la producción; comenzando con el recurso eólico, el dispositivo de elevación de ala flexible o rígida, la cuerda de sujeción, la estación en tierra compuesta por una polea guía, un tambor, transmisión, generador eléctrico y actualmente un motor para la retracción del sistema, además de la trayectoria de vuelo, y el requerimiento de un sistema de control, destinados para la producción de energía eléctrica útil.

Conclusiones

La energía eólica a gran altura es actualmente un recurso muy prometedor para la producción sostenible de energía eléctrica. La cantidad de energía y la gran disponibilidad de vientos que soplan entre 100 y 10000 metros del suelo sugieren que los sistemas de energía eólica aerotransportada representan una importante tecnología de energía renovable emergente. En los próximos años, se espera una rápida aceleración de la investigación y el desarrollo en este sector. Se espera que se completen y prueben varios prototipos que se encuentran actualmente bajo investigación.

Recomendaciones

Para el lector interesado: existe un abundante campo de investigación en los que podría participar y aportar en diversos ámbitos; energéticos, aeroespaciales, de control, manufactura entre otros.

Referencias

- [1]. Jacobson, M., *Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security*. Energy & Environmental Science, 2(2):148-173, 2009.
- [2]. Loyd M., *Crosswind kite power*. Journal of Energy 1980;4:106-11.
- [3]. Ahrens, U., Schmehl, R., Diehl, M., *Airborne Wind Energy*. Springer-Verlag, (2014). ISBN-13: 978-3-642-39964-0.
- [4]. Khan, Z., & Rehan, M. (2016). *Harnessing airborne wind energy: Prospects and challenges*. Journal of Control, Automation and Electrical Systems, 27 (6), 728-740.
- [5]. Argatov, I., Silvennoinen, R. *Structural optimization of the pumping kite wind generator*. Struct Multidisc Optim **40**, 585 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00158-009-0391-3>.
- [6]. Schmejl, R., *Energía eólica aerotransportada (tecnología y energía verde) (pag 65)*. Springer Singapur. Edición Kindle
- [7]. Salari, M., Coleman, J., Toal, D., *Analysis of Direct Interconnection Technique for Offshore Airborne Wind Energy Systems under Normal and Fault Conditions*.
- [8]. Gupta, Y., Dumon, J., Hably A., 2019, *Power Curve Analysis Of On-ground Airborne Wind Energy Systems*.

Notas Biográficas

El Ing. **Edgar Uriel Solís Magallanes** es Estudiante en el área de propulsión y fluidos del Programa de Posgrado de Maestría en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, en Hidalgo, México. Egresado de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco en la Ciudad de México (2019). Área de investigación en Energías Alternativas, Propulsión y Fluidos.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es un sistema de generación eólica aerotransportado?
2. ¿Qué tipos de generación existen?
3. ¿Qué es un sistema de generación en tierra y que lo hace más exitoso?
4. ¿Como funciona un sistema de generación en tierra?
5. ¿De que se compone un sistema de generación en tierra?

Reconocimiento de Lenguaje de Señas Mexicano mediante firmas de correlación y redes neuronales artificiales

Dr. José Francisco Solís Villarreal¹, Dr. Oscar Espinoza Ortega²,
Mtro. David Martínez Martínez³ y Dra. Yedid Erandini Niño Membrillo⁴

Resumen—Se presenta un esquema para el reconocimiento del lenguaje de señas usando técnicas de extracción de parámetros basados en firmas de correlación rotacional que toman como información de entrada imágenes en dos dimensiones y generan señales en una dimensión. Uno de los principales problemas del reconocimiento de lenguaje de señas es la extracción adecuada de la Región de Interés (ROI por sus siglas en inglés), este trabajo contempla el uso de un sistema de visión por computadora que evita la implementación de sensores electrónicos y marcadores visuales o físicos que limitan la practicidad de generar los gestos del lenguaje de señas, permitiendo así una expresión fluida y natural del individuo que se esté analizando. Se eligieron los signos de los dígitos del 1 al 9 del lenguaje de señas empleando un perceptón multicapa con validación cruzada alcanzado un 100%.

Palabras clave—Sistema de visión artificial, reconocimiento de lenguaje de señas, firmas de correlación, redes neuronales artificiales.

Introducción

El lenguaje de señas es el principal medio de comunicación de la gente sordomuda, cabe destacar que el lenguaje de señas no es universal, existen varios y son diversos, cambian en cada región debido a una serie de costumbres y tradiciones. El lenguaje de señas es un conjunto de movimientos de los dedos, manos, brazos, posturas corporales y gestos faciales (Aberni et al. 2020, García y Sánchez, 2020, Toygar et al. 2020, Wang y Qin, 2020 y Wu et al. 2020).

Desafortunadamente para la población sordo muda la gran mayoría de personas en el mundo desconocen los lenguajes de señas, esto es un problema mayor para los no hablantes vocalmente debido a que solo pueden comunicarse libremente entre ellos mismos y sus familiares más cercanos. Frecuentemente sucede la necesidad de entablar comunicación entre un sordomudo y una persona que no habla el lenguaje de señas, por mencionar unos ejemplos se puede señalar el caso de un sordomudo tramitando la credencial de elector, abriendo una cuenta de banco, llevar a cabo un registro en una empresa privada o en un sector gubernamental, todas estas actividades y muchas otras se llevan a cabo generalmente en acompañamiento de familiar cercano de la persona sordomuda quien hace la traducción del lenguaje de señas al lenguaje verbal.

La dependencia que tienen los sordomudos de un traductor para poder hacer trámites de todo tipo impiden que las personas sordomudas tengan privacidad, es decir, el traductor (un familiar muy cercano regularmente) se va a enterar de todos los asuntos privados del sordo mudo como estados de cuenta de un banco y demás información sensible que no se puede en estos casos mantenerse como privada, además los sordomudos se limitan de hacer ciertos trámites donde prefieren sacrificar el beneficio de dicha transacción que hacer del conocimiento al traductor de algunas situaciones privadas.

Este trabajo se desarrolla con el fin de reducir la dependencia del traductor para los sordomudos, es decir, la idea en general es que este tipo de desarrollos puedan llegar algún día a hacer que los sordomudos no necesiten de un traductor para hacer ciertos tipos de trámites, por ejemplo que en el banco se pueda tener un sistema que realice la traducción del lenguaje de señas al lenguaje hablado de manera natural, esta es la meta de estas investigaciones.

Durante toda la elaboración de la investigación se procuró evitar el uso de marcadores especiales de color como guantes, puntos, pelotas, bolas u otros, así mismo se evitó usar dispositivos electrónicos pegados o asegurados en los dedos, manos, brazos o cuerpo para que el individuo pueda expresar los signos del lenguaje de señas libremente y de manera natural.

¹ Dr. José Francisco Solís Villarreal es Profesor del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Santo Domingo de Azteca, Axapusco, Estado de México. jfsolisv@uaemex.mx (autor correspondiente)

² Dr. Oscar Espinoza Ortega es Profesor del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Santo Domingo de Azteca, Axapusco, Estado de México. oespinoza@uaemex.mx

³ El David Martínez Martínez es Profesor del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Santo Domingo de Azteca, Axapusco, Estado de México. dmartinezm@uaemex.mx

⁴ La Dra. Yedid Erandini Niño Membrillo es Profesora del Centro Universitario UAEM Texcoco, Texcoco, Estado de México. veninom@uaemex.mx

Base de datos

El lenguaje de señas consiste en un conjunto de más de treinta signos estáticos, estos incluyen los signos del alfabeto, los números y algunas palabras especiales, para este trabajo se eligieron los nueve dígitos (del uno al nueve), como se puede observar en la figura 1.



Figura 1. Nueve dígitos del lenguaje de señas del uno al nueve de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

Sistema de visión propuesto

El sistema propuesto en esta investigación es el reconocimiento de dígitos del lenguaje de señas, sin el uso de un fondo especial, guantes o dispositivos electrónicos, para lograr estos objetivos, fue necesario utilizar un cambio en el espacio de color y una umbralización para lograr una segmentación adecuada de la información de la mano. Para poder reducir la cantidad de parámetros que contiene cada imagen se empleó una técnica de extracción de firmas de correlación y con esta información se alimentó a una red neuronal artificial para poder alcanzar un porcentaje de reconocimiento de patrones alto.

Para este trabajo se propuso realizar un cambio del espacio de color, pasando del RGB al HSI, mediante las expresiones de transformación

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)}[\min(R, G, B)]$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R - G) + (R - B)]}{[(R - G)^2 + (R - B)(G - B)]^{1/2}} \right\}$$

A partir de estos valores se aplicó un umbral para poder extraer la región de interés (ROI), que consiste en la zona de la mano (palma o dorso, y dedos). Los resultados se pueden observar en la figura 2.

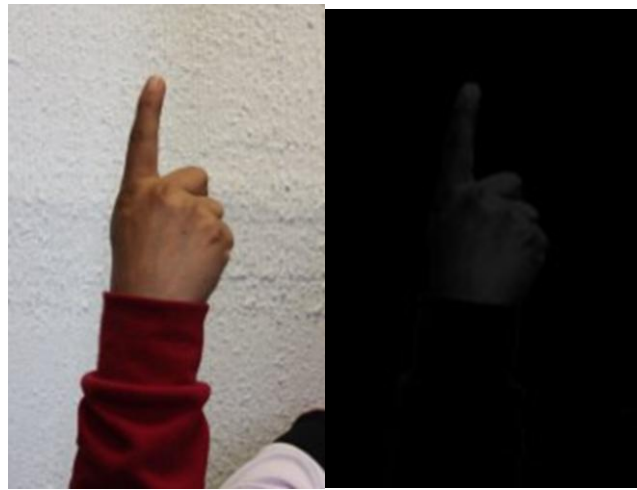


Figura 2. Dígito uno en RGB (izquierda). Dígito uno en HSI umbralizado (derecha).

En la figura 3 se esquematiza el sistema de visión propuesto para poder lograr el reconocimiento de los dígitos del lenguaje de señas, primeramente se observa la captura de imágenes mediante un sensor CCD que adquiere y representa las imágenes digitales en los canales RGB, posteriormente se realiza una conversión de RGB a HSI, una vez terminada la conversión se realizan procesos de procesamiento digital de imágenes para poder segmentar la información contenida en el signo expresado, es decir la mano que incluye la piel del dorso o la palma y los dedos.

Una vez que se tiene la imagen procesada y segmentada, se prosigue a calcular la firma de correlación, para lograr esto se puede utilizar la expresión siguiente (Padilla et al. 2004)

$$g(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x+i, y+j)h(i, j)di dj$$

Este operador puede ser utilizado para calcular las firmas de correlación rotacional, el cual utiliza la función de la imagen $f(x, y)$ y una versión rotada de la misma $h(i, j)$, se puede calcular una serie de versiones rotadas con valores de $\theta = 0, 1, 2, 3, \dots, 360$, cuando se calculan los valores de correlación, se extraen los 360 valores máximos normalizados para obtener así una firma de correlación rotacional como se puede observar en la figura 4.

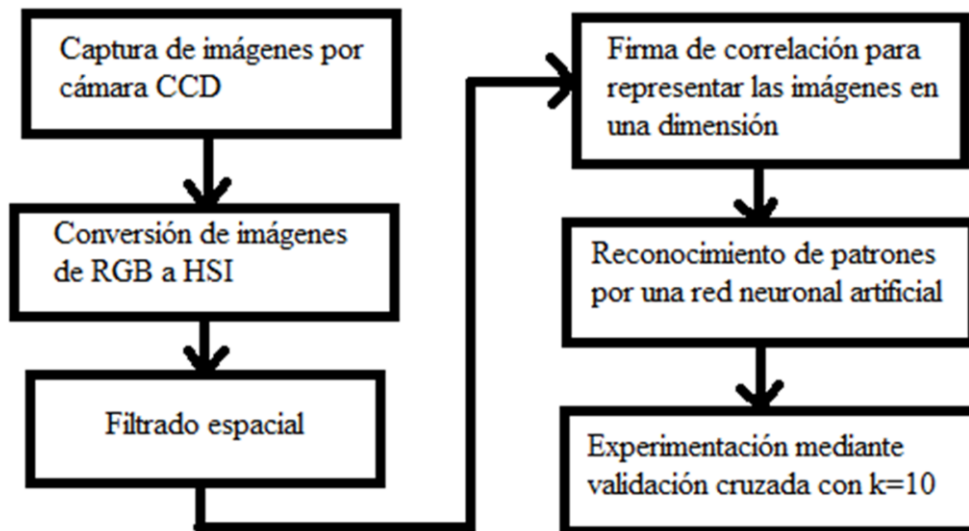


Figura 3. Modelo de sistema de visión por computadora para el reconocimiento del los dígitos del lenguaje de señas.

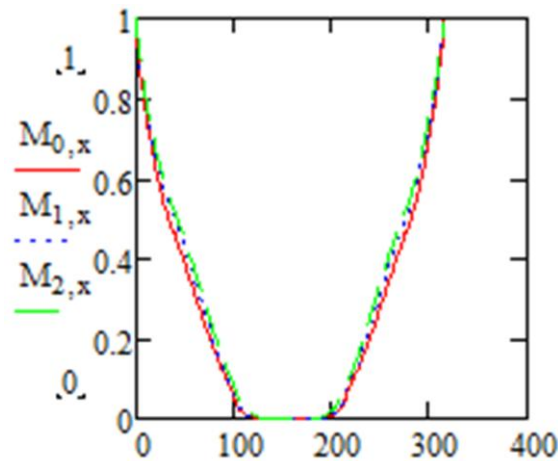


Figura 4. Firmas de correlación rotacional de 3 versiones del dígito uno.

Para el reconocimiento de los dígitos se utiliza el modelo del perceptrón multicapa, el cual se diseñó con trescientos sesenta neuronas en la capa de entrada para ser entrenada con los valores de las firmas de correlación, para la capa de salida se tuvieron nueve neuronas, las cuales se entrenaron para detectar cada uno de los dígitos de la base de datos de entrenamiento.

Comentarios Finales

Este trabajo aborda el problema del reconocimiento de signos del lenguaje de señas, particularmente los dígitos, se abordó primeramente cambiando el espacio de color de RGB a HSI y mediante técnicas de procesamiento digital de imágenes se logró la segmentación de la región de interés (mano), se aplicó una firma de correlación rotacional para reducir una dimensión del problema (de dos dimensiones a una), con esta última información se utilizó un perceptrón multicapa para lograr la clasificación correcta de los patrones.

Cabe destacar que se utilizó un esquema de validación cruzada para obtener resultados de clasificación confiables. Con los resultados alcanzados en este trabajo se puede afirmar que con este conjunto de técnicas es suficiente para poder lograr el reconocimiento de dígitos bajo las condiciones encontradas en el presente experimento, como trabajo a futuro se plantea la experimentación añadiendo a más individuos para poder hacer pruebas con personas distintas. El porcentaje de reconocimiento alcanzado con el sistema de visión por computadora propuesto es del 100% con diez divisiones utilizando el esquema de validación cruzada.

Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Otros autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al* (del latín, "y los demás"). Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

Referencias bibliográficas

En el caso de las referencias bibliográficas, se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Otros autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al*.

Este es otro párrafo en el que la sección continua. Se expresan aquí más ideas.

Referencias

Urcid, G., Padilla-Vivanco, A., Cornejo, A. and Baez, J. (2004) Correlation-Based Rotational Operator Signature of Planar Binary Objects. Proceedings of SPIE5558, Applications of Digital Image Processing XXVII, 2 November 2004, 87. <http://dx.doi.org/10.1117/12.558744>

Wu, W., S. Elliot., S. Lin, S. Sun y Y. Tang “Review of palm vein recognition” IET Biometrics, 9, 2020. <https://doi.org/10.1049/iet-bmt.2019.0034>

Wang, P. y H. Qin “Palm-vein verification based on U-Net” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 806, 2020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/806/1/012043>

Toygar, O., F. Babalola y Y. Bitirim “FYO: A Novel Multimodal Vein Database With Palmar, Dorsal and Wrist Biometrics” *IEEE Access*, 8, 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2991475>

García R. y R Sánchez “Vein Biometric Recognition on a Smartphone”. *IEEE Access*, 8 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3000044>

Aberni Y., L. Boubchir y B. Daachi. “Palm vein recognition based on competitive coding scheme using multi-scale local binary pattern with ant colony optimization”. *Pattern Recognition Letters*, 136, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.05.030>

Embarazo de 34 Semanas con Infección de Vías Urinarias más Toxicomanías

Rosa Graciela Solórzano López Mtra.¹, Dra. Aurea Márquez Mora², Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza³, Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza⁴ y Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza⁵

Resumen— Paciente femenina de 36 años con diagnóstico médico de embarazo de 34 Semanas de Gestación más infección de vías urinarias con toxicomanías. Se realiza valoración de enfermería mediante patrones funcionales de salud de Marjory Gordon, posterior al análisis de la valoración con la búsqueda de diagnósticos enfermeros en taxonomía NANDA. Se trabaja en el plan de cuidados basado en resultados NOC e intervenciones NIC de acuerdo con los algoritmos Nanda, Nic y Noc (NNN) 2017, Guía de Práctica Clínica de Enfermería. Las intervenciones de enfermería son monitorización de la eliminación urinaria administración de antibióticos, cuidados del embarazo de alto riesgo, vigilancia del historial obstétrico, capacitación sobre riesgos fetales, orientación de una buena alimentación para ella y su bebé, autoestima, aceptación así como apoyo en sus periodos de abstinencia al consumo de sustancias tóxicas.

Palabras clave- Embarazo, Toxicomanías, Enfermería, Infección de Vías Urinarias.

Introducción

La exposición a sustancias adictivas durante el embarazo conduce a riesgos derivados del consumo en sí, conductas relacionadas con el consumo de la sustancia incluyendo una mala alimentación, un pobre control prenatal, altísimo riesgo de complicaciones médicas y obstétricas así como complicaciones asociadas a la adicción, una alta posibilidad de contagio de enfermedades virales como la hepatitis y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Los efectos directos del consumo de sustancias adictivas dependen del tipo de droga utilizada; sin embargo, es importante mencionar que muchas de las usuarias de drogas no consumen una sustancia única, lo que dificulta conocer directamente el efecto de una droga sobre el neonato. La adicción a las drogas por parte de las mujeres embarazadas tiene consecuencias en el desarrollo al sufrir malformaciones del feto, muerte fetal, nacimiento prematuro, retraso en el crecimiento intrauterino, bajo peso al nacimiento, puede llegar a producir dependencia en el neonato, dando lugar al Síndrome de Abstinencia Neonatal, que se caracteriza por un conjunto de síntomas y signos de hiperexcitabilidad debido al cese del aporte de las sustancias adictivas.

La infección de vías urinarias es una de las complicaciones médicas más frecuentes del embarazo, la cual, si no es diagnosticada y tratada de manera oportuna, conlleva a un incremento significativo en la morbilidad tanto en la madre como en el feto. El riesgo de padecer infección de vías urinarias aumenta a lo largo del embarazo desde el inicio hasta el término de la gestación. En mujeres embarazadas sin enfermedades concomitantes, el riesgo se incrementa para las de edad avanzada, nivel socioeconómico bajo y multíparas, sobre todo para aquellas con historia previa de infecciones urinarias (Arroyave V, 2011). La mayoría de las recurrencias de la infección de vías urinarias se producen en los primeros 3 meses después de la infección inicial (Schneeberger C, 2015). La complicación más frecuente debido a infección de vías urinarias bajas en la mujer embarazada es el parto prematuro siendo una de las causas de morbilidad y mortalidad perinatal; representa el 75% de las muertes perinatales y el 50% de las secuelas neurológicas atribuibles directamente a la prematuridad. Su frecuencia se estima en 5 al 10% de todos los embarazos y de acuerdo a publicaciones la cifra es de 6.73% (Acosta J, 2014).

¹ Rosa Graciela Solórzano López Mtra. es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México rosa.solorzano@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Aurea Márquez Mora es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. aurytzelh@gmail.com

³ La Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México cuellaresp1@gmail.com

⁴ La Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México lidia.cespinoza@academicos.udg.mx

⁵ La Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México alejandra.cuellar@academicos.udg.mx

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En cuanto a este caso clínico se trata de una paciente que presenta hipertermia 38.9 °C, Peso 60 kg., Índice de Masa Corporal (ICM) 21.27%, infección de vías urinarias, desaliño, vestimenta y uñas sucias, halitosis, caries, dentadura incompleta (faltan dos molares), labios y piel reseca, heces duras con olor fétido, ojeras, bostezos, diaforesis, palidez, dilatación pupilar, dolor agudo en zona pélvica (EVNA 7), disuria, consumo de 5 cigarrillos diarios de marihuana, falta de motivación, incapacidad de ser autosuficiente, ausencia de red de apoyo familiar, ambiente familiar negativo, fatiga, duerme 5 horas al día, cansancio, insomnio, flatulencias, falta de apetito ocasional, ayunos prolongados, consumo alto de hidratos de carbono, bajo consumo de proteínas de origen animal, no realiza actividad física. Con patrones alterados: Patrón 3 de eliminación, 9 sexualidad y reproducción, 2 nutricional metabólico, 7 autopercepción y auto concepto, 10 adaptación y tolerancia al estrés.

Diagnósticos enfermeros prioritarios: -Deterioro de la eliminación urinaria relacionado con infección del tracto urinario manifestado por disuria, incontinencia urinaria y urgencias para orinar. -Riesgo de alteración de la diada materna/fetal relacionado con abusos de sustancias, cuidado prenatal inadecuado y presencia de abusos. -Desequilibrio nutricional inferior a las necesidades relacionadas con la ingesta de alimentos manifestado por consumo inferior a las cantidades diarias recomendadas, falta de interés por la comida, aumentó de 5 kilos en el embarazo, ayunos prolongados. -Baja autoestima crónica relacionada con recibir afecto inadecuado manifestado por depender de las opiniones de los demás e indiscreción para aprobar nuevas experiencias. -Riesgo de síndrome agudo de abstinencia de sustancias relacionado con dependencias al uso de sustancias, desarrollo y exposición intrauterina a sustancias adictivas transmitidas por vía intrauterina al bebé.

Planeación (Resultados esperados / Objetivos): -

Disminuir la urgencia para orinar y mejorar la incontinencia urinaria. -Mejorar el estado materno parto. -Elevar el interés para ingerir los alimentos requeridos al día. -Elevar su autoestima. -Disminuir el consumo de sustancias adictivas.

Comentarios Finales

El presente trabajo se realiza mediante el proceso de enfermería que es una herramienta metodológica flexible y dinámica que permite establecer planes de cuidados individualizados. En este caso a través de las herramientas del modelo de cuidado 2018 y de Taxonomías en conjunto con Algoritmos NNN, se logró diseñar un Plan de Cuidados de Enfermería (PLACE) y una nota de registro clínico al paciente con embarazo de 34 semanas de gestación, infección de vías urinarias más toxicomanías, cumpliendo las recomendaciones y normas actuales que realiza el profesional de enfermería difundir los riesgos que este puede llegar a tener para mejorar la salud, estilos de vida de la madre y el recién nacido obteniendo una mejora en el estado de salud, para llevar su embarazo a buen término logrando una atención oportuna.

Conclusiones

Paciente que presenta dolor, urgencias para orinar e incontinencia urinaria sustancialmente comprometida. Paciente de parto con mejoría, hemorragia, desviación leve del rango normal, sin desviación del rango normal en apoyo emocional al feto, afrontamiento de las molestias del embarazo así como de la frecuencia respiratoria. Se logró concientizar acerca de la importancia en el consumo de alimentos para ella y su bebé. Paciente con conocimiento escaso de las consecuencias adversas sobre la salud del abuso de sustancias. Se logra concientizar del daño que le hace a ella y al bebé el uso de drogas, de los cuidados especiales y alimentación adecuada que requiere su bebé.

Referencias

Código del catálogo maestro de las GPCE consultadas: IMSS 078-78 infección del tracto urinario bajo durante el embarazo, en el primer nivel de atención.

HERDMAN T. Heather, (2015), NANDA International Diagnósticos enfermeros, Definiciones y clasificación 2015-1017, Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

HERNÁNDEZ-NAVARRETE E. Algoritmos NNN Proceso enfermero y Planes de Cuidado de Enfermería para unificar criterios fácil. Ciudad de México. Julio 2017. Disponible para su descarga gratuita en: enfermerosdecorazon.blogspot.mx.

MOORHEAD Sue, (2014), Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC), Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

BULECHEK Gloria M, (2014), Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC), Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

POSOS G. M. Modelo de cuidado de enfermería. Secretaría de Salud, México 2018. Consultado en línea de http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/programa/modelo_cuidado_enfermeria.html

Apéndice
Cuestionario utilizado en la investigación

Posibles complicaciones derivadas del consumo de sustancias psicoactivas durante el embarazo.

Complicaciones maternas	sobredosis -intoxicación aguda obstétricas-relacionadas con el consumo aborto espontaneo, parto prematuro, estado antidepresivo del embarazo, síndrome de abstinencia infección de VIH, Hepatitis, a virus A,C enfermedades respiratorias entre otras repercusiones por el consumo crónico
Complicaciones neonatales fetales	Vinculadas al consumo materno durante el embarazo malformaciones congénitas, restricción del crecimiento intrauterino, sufrimiento fetal agudo, muerte fetal intrauterina, prematuridad, Síndrome de abstinencia neonatal, Sobredosis, intoxicación aguda por la lactancia, Trastornos del crecimiento y desarrollo(neuroconductuales).

Tabla 1. Consumo de sustancias psicoactivas.

Posibles Guía de Valoración por Patrones Funcionales

Valoración de Enfermería Basada en Patrones Funcionales de Salud de Marjory Gordon
Selecciona un paciente de tu práctica diaria y realiza la valoración anotando sus signos y síntomas en el patrón funcional que corresponda
(Piensa en la valoración y proceso enfermero de un día de atención, un turno o una consulta, explora e interroga a tu paciente, no necesitas copiar datos de un expediente, aunque si es necesario, puedes consultar resultados de estudios de laboratorio, gabinetes, etc.)

Unidad Médica	Nombre del paciente (Iniciales)	Número de Seguridad Social o expediente	Fecha de la valoración
Fecha de ingreso	Edad	Sexo	Grupo Sanguíneo
		Días de estancia	Hora:
		Cama:	
Patrón Funcional de salud de M. Gordon	VALORACIÓN INICIAL DEL PACIENTE Datos subjetivos y objetivos e información (Describir signos y síntomas, Utilizar Guía de Valoración)		Dominios NANDA:
Patrón 1 manejo percepción de la salud	Motivo de ingreso (Diagnóstico médico): Enfermedades: Problemas médicos o médico-quirúrgicos (Patologías de base) (Alergias, Historia médica, Antecedentes APP AHF, Procedimientos, Tratamientos farmacológicos y medidas terapéuticas, estilo de vida, riesgos, hábitos saludables, ¿Cómo se siente?, Estado de salud)		
Patrón 2 nutricional metabólico	(Temperatura, peso, talla, IMC, dieta, metabolismo, glucemia, Estado de hidratación, función renal, piel, heridas) ¿Cómo es su estado nutricional? ¿Alteraciones metabólicas?		
Patrón 3 eliminación	(Diarrea, estreñimiento, incontinencia, retención, disuria, patrón de eliminación etc.) ¿Cómo es su eliminación?		
Patrón 4 actividad y ejercicio	(Signos Vitales TA FC, FR, Estado hemodinámico, Patrón respiratorio SaO2, Perfusión tisular, / Autocuidado: se baña viste-alimenta, usa WC por sí sólo -dependiente o independiente / Movilidad: inmovilidad, debilidad, fuerza, reposo, musculo-esquelético)		
Patrón 5 sueño y descanso	(insomnio, exceso de sueño o cansancio, Sueño fisiológico o sedación, Horas de sueño, etc.) ¿Cómo duerme?		
Patrón 6 cognitivo perceptual	(Dolor, Discomfort, Estado conciencia, Valoración Neurológica, Sentidos, ¿tiene algún malestar? ¿Conocimientos deficientes sobre algo?)		
Patrón 7 auto percepción autoconcepto	(Tristeza, depresión, imagen corporal, etc.) ¿Cómo se siente consigo mismo?		
Patrón 8 rol relaciones	(Roles del cuidador, relaciones personales familiares) ¿Problemas familiares, laborales o escolares que afecten su salud?		
Patrón 9 sexualidad reproducción	(Gineco obstetricia, embarazo, parto, puerperio, órganos sexuales-aparato reproductor, patrón sexual, planificación familiar)		
Patrón 10 Adaptación tolerancia al estrés	(Nerviosismo, miedo, duelo, afrontamiento, distrés, resiliencia, Estrés neuro comportamental / Neonatos: adaptación a la vida extrauterina) ¿Cómo afronta sus problemas?		
Patrón 11 valores y creencias	(Sufrimiento en general, sufrimiento moral, sufrimiento espiritual, religión, conflicto de decisiones)		
Cambios en los signos y síntomas más relevantes del paciente (Evolución).			
VALORACIÓN FINAL DEL PACIENTE:			

Cuadro 1. Cuadro con información con patrones funcionales.

1 PLACE: Bifocal(x) Del diagnóstico enfermero() al paciente con _____

Diagnóstico Enfermero NANDA		Resultado NOC	Indicadores:	Escala(s) likert	Puntuación diana		
Patrón funcional: Dominio: Clase	Pág: (E, F, CD)	Dominio NOC: Clase NOC: Código: Pág NOC: Etiqueta del resultado:	• • • • • • • •	1. 2. 3. 4. 5. 1. 2. 3. 4. 5.	MA	AA	EVAL
Intervenciones NIC y/o recomendaciones de las GPCE					Puntuación global del resultado		
Campo: Etiqueta de la Intervención NIC: Código NIC:	Clase: Página NIC:	Campo: Etiqueta de la Intervención NIC: Código NIC:	Clase: Página NIC:	Actividades			
• •		• • •					

E: Etiqueta diagnóstica. FR: Factores relacionados. CD: Características definitorias. MA: Mantener a... AA: Aumentar a... EVAL: Evaluación.

Cuadro 2. elaboración de places .pag.1

1 Ejemplo Registros clínicos:

Nota de enfermería / Datos objetivos y subjetivos / signos y síntomas/valoración		
<i>DIAGNÓSTICO ENFERMERO</i>	<i>RESULTADO ESPERADO</i>	<i>Intervenciones y/o recomendaciones GPCE</i>
Clave de las GPCE y documentos consultados		
Evaluación / Respuesta y Evolución		

Cuadro 2. elaboración de places .pag.2

1 Ejemplo Registros clínicos:

Nota de enfermería / Datos objetivos y subjetivos / signos y síntomas / valoración		
DIAGNÓSTICO ENFERMERO	RESULTADO ESPERADO	Intervenciones y/o recomendaciones GPCE
Clave de las GPCE y documentos consultados		
Evaluación / Respuesta y Evolución		

1 Ejemplo Registros clínicos:

Nota de enfermería / Datos objetivos y subjetivos / signos y síntomas / valoración		
DIAGNÓSTICO ENFERMERO	RESULTADO ESPERADO	Intervenciones y/o recomendaciones GPCE
Clave de las GPCE y documentos consultados		
Evaluación / Respuesta y Evolución		

SOFOM o SOFIPO: ¿Cuál es la Mejor Opción para Constituir una Fintech?

Dra. en C. María Guadalupe Soriano Hernández¹, Dra. en C. A. Laura Angélica Décaro Santiago², Dr. en C Comp. Asdrúbal López Chau³, Dra. en D.P.P. Juana Gabriela Soriano Hernández⁴, Mtra. Diana Carolina Ortiz Mota⁵

Resumen. Las leyes en México como en el mundo se han constituido para normar el comportamiento y la actuación de personas y entidades. Cada legislación ofrece diversas alternativas de acción, de tal forma que el que desee acogerse en alguna de ellas debe respetar sus mandatos y actuar conforme lo dicten sus respectivas normas. Las empresas de tecnología financiera para constituirse pueden optar por diversas alternativas. En el presente, el objetivo es diferenciar la constitución legal de una empresa de tecnología financiera mediante la creación de una SOFOM o una SOFIPO, las opciones son reguladas desde diferentes leyes y debe atenderse lo que cada una contempla en su interior. La metodología elegida para tal fin se llevó a cabo a través de un método deductivo con un estudio de tipo cualitativo y con técnica de investigación documental. Entre los resultados se puede constatar que el análisis posibilita elegir la opción más conveniente.

Palabras clave. SOFOM, SOFIPO, FINTECH.

Introducción

El uso de internet actualmente es la principal herramienta en un ámbito globalizador, prueba de ello es la rapidez en las comunicaciones sin barreras geográficas limitantes. Muchos sectores se benefician con su uso y aprovechan sus bonanzas, debido a que pueden llegar a más personas. En el sector financiero, los cambios también se hacen presentes y desde la década pasada observamos que en el mundo financiero empezaron intervención entes apoyados en las tecnologías, estas empresas son las llamadas Fintech (un nombre compuesto por las palabras finance y technology en inglés), estas empresas se caracterizan por su fuerte componente tecnológico, cuyas innovaciones en sus inicios mostraban avances disruptivos con afectación a los procesos bancarios o de productos como el crowdfunding, crowlending, crowdequity entre otros.

El Crowdfunding (algunos le llaman microfinanciación) es una red de financiación colectiva que se realiza generalmente online, se lleva a cabo a través de donaciones económicas o en especie, cuyo objetivo es financiar un proyecto y derivado de esta acción, puede otorgarse un premio. El Crowlending (crowd=multitud y lending=prestar dinero) permite que aquellos que tienen ideas grandes de negocio, puedan obtener financiamiento por un grupo grande y diverso de personas, sin tener la necesidad de acudir a la banca tradicional. El Crowdequity es una forma de financiación colectiva donde los emprendedores consiguen la inversión de capital necesaria para su startup (también llamado el crowdfunding de inversión).

Las Fintech han servido para dar paso a la inclusión y con ello han iniciado la transformación de la banca, dado que abren oportunidades de financiamiento y ahorro para personas que no cuentan con un historial crediticio; en sectores no bancarizados posibilitan la recepción o envío de dinero; además, debido a que son empresas de nueva creación nacen a partir de modelos de negocio adaptados a la nueva situación. Las entidades convencionales también se centran en introducirse en este nuevo negocio, permitiendo que sus estructuras tradicionales se adapten. La adaptación de empresas tradicionales a negocios innovadores les garantiza la continuidad en un ambiente de cambios.

Dentro de este modelo de negocios, al ciudadano que consume productos bancarios, la operación de las Fintech les resulta atractivo, dado que las nuevas alternativas muestran entre sus propuestas el ajuste de precios, a partir de experiencias digitales que mejoran día con día.

La Sociedad Financiera Popular (SOFIPO), son integrantes del sector social, que reguladas por la Ley General de Sociedades Cooperativas y de la ley de Ahorro y Crédito Popular, se constituyen para realizar operaciones de ahorro

¹ Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. mgsorianoh@uaemex.mx

² Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. ladecaros@uaemex.mx

³ Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. alchau@uaemex.mx

⁴ Profesora de medio Tiempo en la Universidad Autónoma del Estado de México. jgsorianoh@uaemex.mx

⁵ Docente Investigadora en la Universidad La Gran Colombia. diana.ortiz@ugc.edu.co

y préstamo con sus socios. La CNBV (2021) informa que existen 38 SOFIPO autorizadas en operación, 3 autorizadas sin operar y 11 revocadas.

La Sociedad Financiera de Objeto Múltiple SOFOM, se constituye como una Sociedad Anónima con el principal objetivo de otorgar crédito, el arrendamiento o factoraje financieros. Deben contar con un registro vigente ante la CONDUSEF. Se rigen por la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito LGOAAC.

Descripción del método

La investigación se realizó a través de un método deductivo, con un estudio de tipo cualitativo y con técnica de investigación documental.

La metodología consistió en la recopilación de información recabada de leyes, noticias y bibliografía existente.

Resultados

En México, en marzo de 2020 el Fintech Radar en México proporcionado por Finnovista (2021), reporta un crecimiento del 14% en el número de Startup Fintech en México, posicionándose con 441 entidades en el sector, como se muestra en la figura 1. La tasa de mortalidad del sector Fintech en la última actualización de mayo 2019, detectó que solo el 4.5% de los emprendimientos han dejado de operar, lo que supuso solo el cierre de 18 empresas.



Figura 1. Fintech Radar en México, obtenido de FINNOVISTA (2021)

El sector Fintech proporciona cada vez más tipos de soluciones y ecosistemas emergentes con diferentes verticales de negocio en los servicios financieros. En el informe del Sector Fintech de Latam (Finnovista, 2021), se aclara que las Insurtech transforman el sector asegurador, haciéndolo más simple y accesible y con ello impactar a usuarios cuyo acceso al sector al sector era nulo. Las empresas Lendingtech son empresas de préstamos digitales, en México el periódico de la Reforma reporta 105 empresas (Domínguez: 2021) han comenzado a cerrar la brecha de acceso al crédito que existe. El informe asegura que “10.8 millones de usuarios latinoamericanos hicieron una primera compra en línea durante el confinamiento provocado por Covid-19.” (Finnovista, 2021, párrafo 5). El Wealthtech nace para dar respuesta a la convergencia entre la digitalización y el sector de las inversiones y gestión del patrimonio, según el informe de Finnovista, con esta modalidad se incentiva el interés por el sector financiero en los más jóvenes.

La idea de negocios de este sector es disruptiva, es inclusiva, es innovadora y puede considerarse dentro del catálogo de las Startup, además por ser ideas de nueva creación, hay posibilidades de aperturarlas bajo los esquemas que permitan mejores posibilidades de acción, por ello decidir entre varias posibilidades de acción para crearlas es el primer paso que debe ser analizado con esmero. Por lo que en el presente se analizan dos posibles formas de ser constituidas, por un lado, establecerse como una SOFIPO o bien como una SOFOME.

Estas entidades tienen tres tipos de funciones. Las cuales a saber son funciones pasivas, funciones activas y servicios. En operaciones pasivas: Depósitos de ahorro, depósitos a plazo fijo, depósitos a la vista; en operaciones activas: préstamos o créditos, inversiones en todo tipo de valores; en servicios, recibir pagos de servicios por cuenta de terceros, recibir o emitir órdenes de pago y transferencia.

Existen cuatro niveles de operación que son determinados por el monto de los activos de las SOFIPO, en la tabla 1, se describen los niveles de operación:

TABLA 1. Principales niveles de operación de las SOFIPO

ACTIVIDAD QUE PUEDEN REALIZAR LAS SOFIPO ACORDES CON SU NIVEL	NIVEL I (monto activo = < 15,000,000 de UDIS)	NIVEL II (monto activo > 15,000,000 de UDIS, pero < a 50,000,000 de UDIS)	NIVEL III (monto activo > 50,000,000 de UDIS, pero < a 280,000,000 de UDIS)	NIVEL IV (monto activo > a 280,000,000 de UDIS)
Recibir depósitos de dinero a la vista, de ahorro, a plazo, retirables en días preestablecidos y retirables con previo aviso (operaciones que se pueden realizar con menores)	X	X	X	X
Recibir préstamos y créditos de instituciones de crédito nacionales o extranjeras, fideicomisos públicos y organismos e instituciones financieras internacionales, de sus proveedores nacionales y extranjeros, afianzadoras, aseguradoras y afores, así como de instituciones financieras extranjeras	X	X	X	X
Expedir y operar tarjetas de débito y tarjetas recargables	X	X	X	X
Otorgar préstamos o créditos a sus clientes	X	X	X	X
Otorgar créditos o préstamos de carácter laboral a sus trabajadores	X	X	X	X
Otorgar a SOFIPOS afiliadas y no afiliadas que supervise de manera auxiliar a su federación, préstamos de liquidez debiendo sujetarse a los límites y condiciones que mediante disposiciones de carácter general establezca la CNBV	X	X	X	X
Constituir depósitos a la vista o a plazo en instituciones de crédito y entidades financieras del exterior	X	X	X	X
Realizar inversiones en valores	X	X	X	X
Recibir o emitir órdenes de pago y transferencias	X	X	X	X
Realizar la compra-venta de divisas en ventanilla por cuenta de terceros o propia	X	X	X	X
Distribuir seguros que se formalicen a través de contratos de adhesión, por cuenta de alguna institución de seguros o sociedad mutualista de seguros debidamente autorizada de conformidad con la ley general de instituciones y sociedades mutualistas de seguros sujetándose a lo establecido en el artículo 41 de la referida ley	X	X	X	X
Distribuir fianzas, en términos de las disposiciones aplicables a dichas operaciones	X	X	X	X
Llevar a cabo la distribución y pago de productos, servicios y programas todos ellos gubernamentales	X	X	X	X
Celebrar como arrendatarias, contratos de arrendamiento financiero sobre equipos de cómputo, transporte y demás que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto social, y adquirir los bienes que sean objeto de tales contratos	X	X	X	X
Celebrar contratos de arrendamiento sobre bienes muebles e inmuebles para la consecución de su objeto	X	X	X	X
Adquirir los bienes muebles e inmuebles necesarios para la realización de su objeto y enajenados cuando corresponda	X	X	X	X

Recibir donativos	X	X	X	X
Realizar operaciones de factoraje financiero con sus Clientes o por cuenta de éstos.	X	X	X	X
Prestar servicios de caja de seguridad.		X	X	X
Ofrecer el servicio de abono y descuento en nómina.		X	X	X
Celebrar contratos de arrendamiento financiero con sus Clientes.			X	X
Prestar servicios de caja y tesorería.			X	X
Actuar como Fiduciaria en los fideicomisos de garantía a que se refiere la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito			X	X
Emitir títulos de crédito, en serie o en masa.				X
Emitir obligaciones subordinadas.				X
Asumir obligaciones por cuenta de terceros, con base en créditos concedidos, a través del otorgamiento de aceptaciones, endoso o aval de títulos de crédito				X
Expedir tarjetas de crédito con base en contratos de apertura de crédito en cuenta corriente, a sus Clientes.				X
Realizar inversiones en acciones de Administradoras de Fondos para el Retiro, Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro				X

Fuente: Elaboración propia con información de la CONDUSEF

Las SOFOMES pueden ser reguladas y no reguladas. La inspección y vigilancia de las SOFOMES reguladas está a cargo de la CNBV. En las SOFOMES no reguladas la inspección y vigilancia, se llevará a cabo por la CNBV exclusivamente para verificar el cumplimiento de los preceptos a que se refiere el artículo 95 Bis de la LGOAAC (podrá emitir disposiciones de carácter general, que establezcan mejores prácticas, guías y lineamientos, para proveer a un mejor cumplimiento de las obligaciones a cargo de las sociedades financieras de objeto múltiple no reguladas). Estas entidades Deberán agregar a su denominación social la expresión "sociedad financiera de objeto múltiple" o su acrónimo "SOFOM", seguido de las palabras "entidad regulada" o su abreviatura "E.R." o "entidad no regulada" o su abreviatura "E.N.R", según corresponda (LGOAAC, Art. 87-B, F-III).

Las SOFOMES reguladas serán aquellas que mantengan vínculos patrimoniales con instituciones de crédito, sociedades financieras populares con Niveles de Operación I a IV. Las SOFOMES ER emiten valores de deuda a su cargo (inscritos en el Registro Nacional de Valores conforme a la Ley del Mercado de Valores), o en el caso de fideicomisos los títulos fiduciarios (inscritos en el citado Registro), cuando el cumplimiento de las obligaciones en relación con los títulos que se emitan al amparo del fideicomiso dependan total o parcialmente de dicha sociedad, actuando como fideicomitente, cedente o administrador del patrimonio fideicomitado, o como garante o avalista de los referidos títulos.

Las SOFOMES pueden mantener vínculos patrimoniales con: 1) una institución de crédito, 2) una sociedad cooperativa de ahorro y préstamo, 2) una sociedad financiera popular o con una sociedad financiera comunitaria, 3) una unión de crédito. Las SOFOMES pueden emitir valores de deuda a su cargo, para ello deben observar el art. 87-D de la LGOAAC.

Las SOFOMES pueden celebrar contratos de arrendamiento financiero, factoraje financiero y crédito.

Las hipotecas constituidas en favor de sociedades financieras de objeto múltiple sobre la unidad completa de una empresa industrial, agrícola, ganadera o dedicada a actividades primarias, industriales, comerciales o de servicios, deberán comprender la concesión o concesiones respectivas (LGOAAC, art. 87-G).

Conclusiones

Constituir una Fintech puede resultar un verdadero reto, decidir la mejor opción para crearla implica hacer un análisis amplio de la legislación que regula las actividades, por lo que hay que consultar diversas leyes a fin de detectar aquella forma de constitución legal que permita las mejores posibilidades de acción. En el presente se ha hecho un análisis de la forma de operar de las SOFOM y de las SOFIPO. Ambas figuras legales se rigen bajo un marco legal cuya normativa de operación es diferente en cada una de ellas, se puede detectar que las SOFOM cuando operan como entidades reguladas son una excelente opción para que las instituciones financieras apliquen a

través de ella, en lo que se refiere a otorgamiento de tarjetas de crédito. Además, de la posibilidad de otorgar financiamiento las SOFOM pueden realizar operaciones de factoraje financiero y contratos de arrendamiento financiero o bien pueden emitir deuda, pueden constituirse hipotecas en favor de las SOFOME, sin embargo, las instituciones constituidas como SOFOM reguladas o no regulada, no reciben ahorros. Las SOFIPO sobre todo las de nivel IV, presentan entre sus posibilidades de financiamiento a terceros expedir tarjetas de crédito, así como expedir y operar tarjetas de débito y tarjetas recargables, recibir donativos, prestar servicios de caja de seguridad, recibir o emitir órdenes de pago y transferencias, operar arrendamiento y factoraje financiero, entre los principales.

Puede entonces concluirse que en atención a que las FINTECH se han constituido y operan con la ayuda de la tecnología para abarcar el mercado no atendido por las instituciones de crédito (cuya operación sigue siendo tradicional), la mejor manera de constituirse es mediante una SOFIPO, debido a la amplia variedad de actividades que permite esta figura legal, entre la diversidad se contempla también el ahorro. Sin embargo, no debe perderse de vista que desde su definición las SOFIPO son integrantes del sector social, que reguladas por la Ley General de Sociedades Cooperativas y de la ley de Ahorro y Crédito Popular, se constituyen para realizar operaciones de ahorro y préstamo con sus socios, por lo que, al ser integrantes de un sector social, su operación no debe orientarse hacia el lucro.

Bibliografía

Cámara de Diputados (1985) Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito. Última reforma DOF 09-03-2018
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/139_090318.pdf

Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros CONDUSEF (2021). Sociedades Financieras Populares SOFIPO. [https://www.condusef.gob.mx/?p=mapa-sofipo&ide=6#:~:text=Financieras%20Populares%20\(SOFIPO\)-,Sociedades%20Financieras%20Populares%20\(SOFIPO\),y%20pr%C3%A9stamo%20con%20sus%20Socios.](https://www.condusef.gob.mx/?p=mapa-sofipo&ide=6#:~:text=Financieras%20Populares%20(SOFIPO)-,Sociedades%20Financieras%20Populares%20(SOFIPO),y%20pr%C3%A9stamo%20con%20sus%20Socios.)

Domínguez, Ch. (17 de septiembre 2021). Surgen nuevos modelos Fintech. Periódico Reforma.
https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?_rval=1&urlredirect=https://www.reforma.com/surgen-nuevos-modelos-fintech/ar2260107?v=2&referer=-7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--

Finnovista (2021). Fintech Radar México. <https://www.finnovista.com/radar/el-numero-de-startups-fintech-en-mexico-crecio-un-14-en-un-ano-hasta-las-441/>

Finnovista (2021). Evolución del sector Fintech en Latam: atomización del ecosistema y surgimiento de verticales Insurtech, Lendingtech, Paytech y Wealthtech. <https://www.finnovista.com/informe/evolucion-del-sector-fintech/>

Igual, D. (2016). FINTECH. Lo que la tecnología hace por las finanzas. España: PROFIT Editorial

Detección de Fallas Eléctricas Incipientes de Cortocircuito Entrevueltas en un Transformador Trifásico

Ing. José Ezequiel Sosa Martínez¹, Dr. Raúl Arturo Ortiz Medina²,
Dr. David Antonio Aragón Verduzco³ y Dr. Víctor Arturo Maldonado Ruelas⁴

Resumen—En el mantenimiento de transformadores, la detección de fallas incipientes de cortocircuito entrevueltas adyacentes de los devanados es muy importante, ya que este tipo de fallas, si no se detecta a tiempo, deriva siempre en la destrucción de dicho devanado. En este trabajo se desarrolla un banco de pruebas para la detección de las fallas mencionadas en un arreglo trifásico de transformadores reductores para aplicaciones de control y automatización. El banco de pruebas consta de tres transformadores monofásicos, de los cuales, uno de ellos es alterado en la construcción de su devanado de baja tensión para provocar en él, fallas intencionales de cortocircuito entrevueltas. Las fallas de carácter incipiente provocadas en el devanado de baja tensión son de 2, 4 y 7 vueltas cortocircuitadas. La detección de fallas se lleva a cabo de manera redundante a través de la medición de los parámetros eléctricos de la máquina, de imágenes termográficas del banco de transformadores y a través del análisis de la señal trifásica de corriente.

Palabras clave— Transformador, devanados, detección de falla, fallas entrevueltas.

Introducción

El Transformador es un dispositivo eléctrico, estático que transfiere la energía eléctrica de un circuito a otro, mediante el principio de inducción electromagnética, sin cambio de frecuencia, su propósito principal es el de aumentar o disminuir la tensión, compuesto por circuitos eléctricos aislados entre sí y eslabonados, por un circuito magnético. Por su operación son; transformador elevador, reductor, de potencia, de aislamiento, de poste, de pedestal, de medición, autotransformador, entre otros. Los Transformadores son de vital importancia en el proceso de transmisión y distribución de la energía eléctrica, estas máquinas, que siempre están en uso; por lo general está diseñado para lograr una vida útil mínima de 25 años y hasta los 35 años. Existen condiciones en las que el transformador puede presentar alguna falla, ocasionando malfuncionamiento sacándolo de operación o hasta destruirlo totalmente al no contar con el mantenimiento adecuado, condiciones de trabajo o con los parámetros nominales establecidos por el fabricante.

En este artículo se analiza el desarrollo, además de la detección de una falla incipiente entrevueltas seleccionadas, en el lado de baja tensión de un banco de transformadores trifásico, construido mediante un arreglo de tres transformadores monofásicos para realizar diferentes conexiones de cortocircuito, ya que a uno de ellos se ha alterado en su construcción, para que previamente las espiras elegidas y de manera intencional provocar cortocircuito entrevueltas siendo estas 2, 4 y 7 vueltas. Cortocircuitándolas, tomando las mediciones de los parámetros de voltaje y corriente trifásica en el instante de la presencia de la falla. Cualquier evento que interfiera con el flujo normal de corriente en el que disminuya o aumente la amplitud de la onda se conceptualiza como falla.

Descripción del Método

Fallas en los transformadores

Cualquier evento que interfiera con el flujo normal de corriente en el que disminuya o aumente la amplitud de la onda se conceptualiza como falla. Se han realizado diferentes trabajos en la detección de fallas entrevueltas en transformadores. En ellos se establece que una corriente circulante entrevueltas involucradas genera calor que térmicamente acelera la degradación del aislamiento de los devanados interesando el resto de las vueltas que originalmente no estaban involucradas en las fallas, y para este efecto cortocircuitadas de forma intencional; en consecuencia, de un mayor número de entrevueltas involucradas en el cortocircuito incrementa la corriente y la temperatura generados por la falla.

¹El Ing. José Ezequiel Sosa Martínez es Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Politécnica de Aguascalientes, Aguascalientes, México mc190004@alumnos.upa.edu.mx (autor corresponsal)

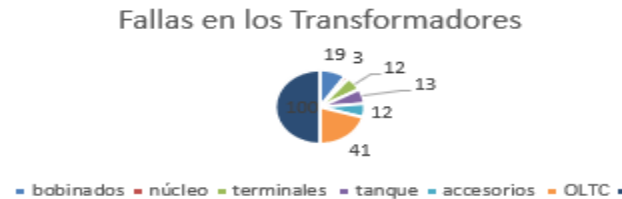
²El Dr. Raúl Arturo Ortiz Medina es Profesor de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Politécnica de Aguascalientes, Aguascalientes, México raul.ortiz@upa.edu.mx

³El Dr. David Antonio Aragón Verduzco es Profesor de... da.aragon@correo.ler.uam.mx

⁴El Dr. Víctor Arturo Maldonado Ruelas es Profesor de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Politécnica de Aguascalientes, Aguascalientes, México raul.ortiz@upa.edu.mx

Los transformadores son máquinas prácticamente libres de mantenimiento, esto es principalmente por su carácter de máquina estática. Las fallas en transformadores no son tan comunes como las fallas en máquinas rotatorias, pero cuando ocurren, son fallas que pueden sacar de operación muchos sistemas. se pueden presentar en sus diferentes partes.

Las partes que más fallan de un transformador en general en porcentaje son:



Gráfica 1. Fallas en los Transformadores

Para realizar estas pruebas se alteró la construcción del lado de baja tensión del transformador monofásico reductor con valores nominales de Pri 250 VA ta. De 40°C, de 240v – 1.18 A ac del lado de alta tensión. Sec 24V - 10.4 A ac del lado de baja tensión; esto permitió manipular las vueltas para cortocircuitar las vueltas de manera intencional y así tomar las lecturas de las corrientes antes y durante el cortocircuito de la máquina, además de las gráficas de las señales de corriente trifásica.

Las pruebas en el lado de baja tensión se caracterizaron por el aumento en los valores de corriente de cortocircuito entre vueltas, y una disminución en la amplitud de la onda característica de la corriente trifásica.

La realización de este trabajo consiste en la adquisición de datos de los valores de las corrientes trifásicas antes y durante la falla generada de forma intencional para hacer los comparativos de los cambios en las magnitudes de los picos de corriente obtenidas durante el ejercicio.

Fallas de cortocircuito en los transformadores

Las fallas de cortocircuito son clasificadas como externas e internas. Las externas son debidas a fenómenos que se ubican a lo largo de la red eléctrica, que afectan al transformador como son: fallas asimétricas, cortocircuito franco entre líneas, o también entre línea y neutro. Para las fallas internas, que ocurren dentro del transformador, como lo son fallas por defectos de fabrica

Por lo tanto, el fenómeno de falla por pérdida de aislamiento en el devanado del transformador que comienza de forma gradual y finalmente da como resultado:

- 1) Reducción de la fuerza dieléctrica,
- 2) Reducción de la resistencia mecánica,
- 3) Reducción de la integridad térmica del elemento portador de corriente, y
- 4) Reducción de la integridad electromagnética

Derivando así en una falla abrupta.

Arreglo de transformadores

Para este trabajo se realizo la conformación de un arreglo de un transformador trifásico a partir de tres transformadores monofásicos, para realizar en él y de forma intencional fallas de cortocircuitos entre vueltas, ya que se removió y coloco de nueva cuenta uno de los devanados secundarios manteniendo las características iniciales como los son, la relación de transformación, número de vueltas además del calibre del conductor. Se realizaron derivaciones que facilitan el acceso a las vueltas a las que se determino para provocar las fallas. Además de tener un rango amplio de posibles combinaciones de generación de fallas entre vueltas que van desde 1 hasta 12 vueltas. Se han elegido solo tres combinaciones 2, 4 y 7 vueltas.

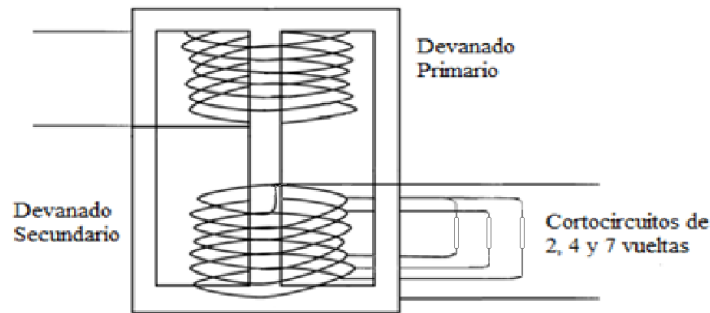


Figura 1. Esquema del transformador monofásico alterado, para crear cortocircuitos de 2, 4 y 7 vueltas.

En la Figura 1. Se detalla la alteración realizada al devanado secundario al que se le pueden realizar conexiones que puedan provocar falla de 2, 4 y 7 vueltas cortocircuitadas que corresponden al 4.25, 8.51 y 14.89% respectivamente, cabe mencionar que con este mismo transformador se pudieran realizar pruebas en estado sano y de falla, por lo tanto permite realizar ambas tareas, ya que esta conformado para fines de investigación de fallas incipientes de cortocircuito, para realizar detecciones e identificación de una falla y el análisis del comportamiento de la corriente cortocircuito durante el desarrollo de la falla incipiente entre vueltas.

Primera prueba

Transformador Sano, esta prueba se realizó al transformador sano, es decir sin haber provocado alguna falla aún para no comprometer a ninguno de los elementos que lo conforman, conectando una carga del 82% que se determinó para estas pruebas. A través de obtención de datos de la corriente mediante un sistema de adquisición se registran los valores de corriente del secundario en estado sano además de monitorear los valores de voltaje trifásico en el lado de alta tensión y el voltaje del lado secundario del transformador número uno al que se le han realizado las alteraciones antes detalladas.

La señal de corriente obtenida se observa en la Figura 2. Donde se muestra un sistema trifásico balanceado entre las señales de corriente trifásicas con separación 120° de la misma magnitud y frecuencia, el valor registrado de la corriente en esta primera prueba fue de 11.3 A siendo de 7.99 Arms, tomando esta como un comparativo para las pruebas siguientes en las que se realizaron cortocircuitos.

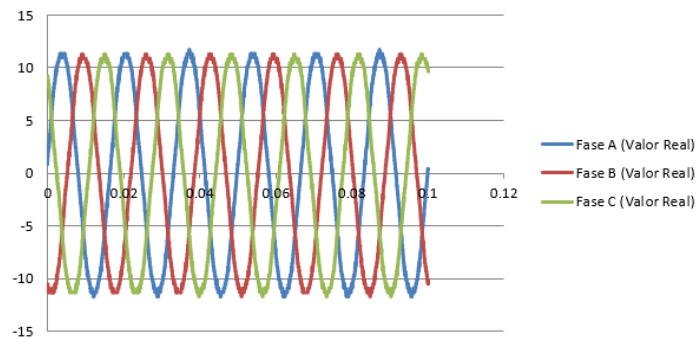


Figura 2. Señal de corriente del arreglo de transformadores monofásicos en estado sano.

Segunda prueba

La falla de cortocircuito es realizada por medio de una conexión, entre dos bornes que han provisto para acceder a las derivaciones desarrolladas. Mediante un interruptor que permite cortocircuitar las vueltas señaladas siendo una medida de protección evitando que la corriente se eleve a tal magnitud que dañe al transformador. Con la falla en desarrollo se obtienen las mediciones para los mismos parámetros eléctricos, que se midieron en la primera prueba, para cada una de las vueltas predeterminadas de las que consta el presente trabajo de investigación.

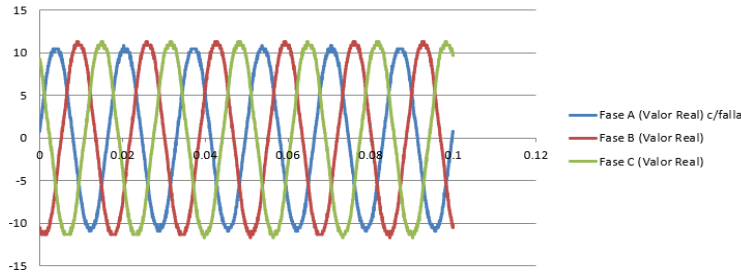


Figura 3. Señal de corriente del arreglo de transformadores monofásicos en presencia de falla de 2 vueltas, realizadas en la fase A, donde se encuentra el transformador principal de esta investigación.

Durante la prueba se observó el comportamiento de la corriente de carga y la de cortocircuito siendo esta última de 50.1 Arms y de 22.20 Arms para la corriente de la carga en el transformador.

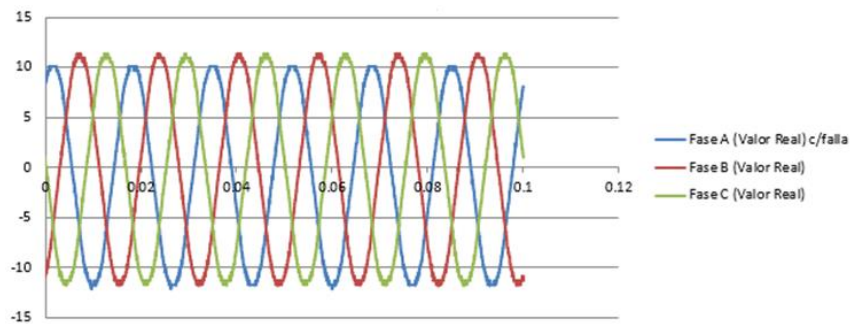


Figura 4. Señal de corriente del arreglo de transformadores monofásicos en presencia de falla de 4 vueltas.

Durante la prueba se observó el comportamiento de la corriente de carga y la de cortocircuito siendo esta última de 77.9 Arms y de 24.91 Arms para la corriente de la carga en el transformador.

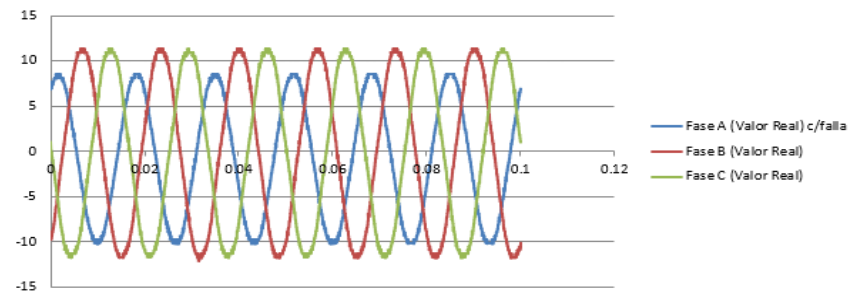


Figura 5. Señal de corriente del arreglo de transformadores monofásicos en presencia de falla de 7 vueltas

Durante la prueba se observó el comportamiento de la corriente de carga y la de cortocircuito siendo esta última de 105.7 Arms y de 28.93 Arms para la corriente de la carga en el transformador.

Todas estas pruebas fueron realizadas en el arreglo de transformador trifásico se muestra en la Figura 6, 7 y 8. Donde se detallan los elementos que la conforman.



Figura 6. Arreglo de transformadores monofásicos, y sus demás componentes para la alimentación trifásica, carga y adquisición de dato.



Figura 7. Arreglo de transformadores monofásicos, y la carga en el desarrollo de la adquisición de valores.

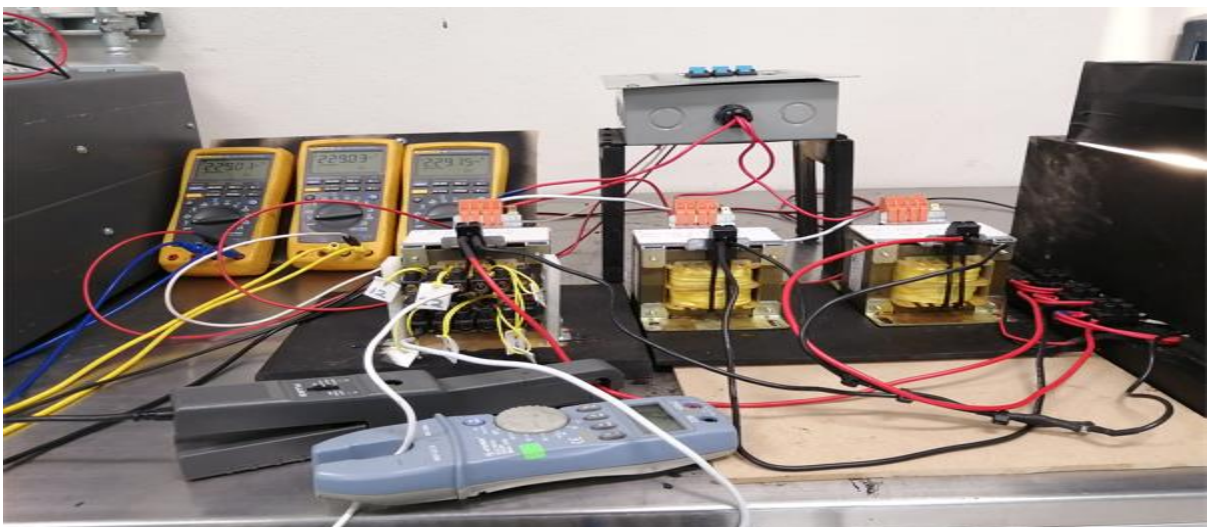


Figura 8. Arreglo de transformadores monofásicos la adquisición de valores, de voltaje y corriente.

Comentarios Finales

El desarrollo de la esta experimentación permite la observación de los diferentes valores de corriente que se suceden en el devanado secundario del arreglo de transformador trifásico y la reacción al momento de la falla de cortocircuito a la que va desde los 50.1 y hasta 105.7 Amperes, entre los bornes de las vueltas designadas, con esto se establece el incremento de la corriente de cortocircuito es por mucho, muy alta en relación de los valores nominales dados por el fabricante que para este caso es de 10 A ac.

Así también en la observación del cortocircuito es perceptible la disminución en la amplitud de la onda en las gráficas de corriente, dando lugar a un tipo de falla multiplicativa.

Referencias

- B. S. Guru and H.R. Hiziroglu, "Electric Machinery and transformers," New York, Oxford University Press, 3rd edition 2001.
- C. Verde, S. Gentil and R. Morales-Menéndez, "Monitoreo y diagnóstico de fallas," México, Instituto de Ingeniería UNAM Trillas, 1st edition 2013.
- E.O. Egovora, "ATP modeling of internal transformer faults for relay performance testing" Master Thesis, Michigan Technological University, 2011.
- Mohsen Mostafei, Jawad Faiz, Prasad A VenKar MAkarand S. Ballal. Turn-to-turn fault monitoring methods in electrical model
- R. A. Ayala G.¹, G. A. Herrejón¹, P. J. C. Olivares-Galvan², R. Escalera-Pérez², V. M. Jiménez-Mondraagón², Patrones de Falla en la Corriente por Cortocircuito Entrevueltas en Devanados de Transformadores.
- R.S. Bhide, M. S. S. Srinivas A. Banerjee and R Somakurnar. Analysis of Winding Inter-turn Fault in Transformer: A Review and Transformer Models. John F. Welch Technology Centre, GE Global Research, Plot # 122, EPIP, Phase 2, White Road, Bagalore- 560066, India

Aprendiendo los Elementos de la Tabla Periódica mediante un material Didáctico

M. E. María de la Luz Soto Téllez¹, Dra. Lilia Fernández Sánchez²,
M. C. Margarita Chávez Martínez³, M. C. Leonardo Hernández Martínez⁴, Ing. Jesús Méndez Romano⁵, M. C.
Víctor Julián González Nava⁶

Resumen—En este trabajo se presentan los resultados de la elaboración de un material didáctico que será utilizado para adquirir conocimientos fácilmente sobre propiedades de la tabla periódica (herramienta fundamental en cualquier ingeniería), de manera diferente ya que esto les permitirá a los alumnos retener información necesaria para poder entender propiedades y/o características de cada elemento. Estos conocimientos son necesarios para poder identificarlos en cada ingeniería (p. e. en electrónica, identificar los elementos conductores, semiconductores y aislantes, además, de la forma de hacer combinaciones para que un semiconductor sea conductor). Si analizamos cada una de las ingenierías encontraremos que cada una de ellas necesita de la información de estas características para poder encontrar dónde se aplicará en su respectiva carrera. Por lo tanto, este material didáctico dará los conocimientos necesarios para el aprendizaje de la tabla periódica.

Palabras clave—memorama, tabla periódica.

Introducción

Los métodos de enseñanza aprendizaje son muy diversos y se basan en ciertos principios utilizados por los maestros para lograr el aprendizaje que sus alumnos desean entender y comprender. Bajo este contexto, en este trabajo se presenta un recurso a emplear bajo un plan de acción secuencial. Se trata de un material didáctico enfocado al aprendizaje de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos, aplicando las mecánicas de un juego en el ámbito educativo con el fin de estimular y motivar la competencia, la cooperación, la creatividad y los valores que son comunes en todos los juegos.

Este material didáctico elaborado por nosotros contiene información de las propiedades principales de los elementos químicos de la tabla periódica, el cual, se implementará en cursos de química básica experimental para que los alumnos adquieran conocimientos físicos y químicos de los elementos que la conforman. El buscar nuevas estrategias de aprendizaje, así como adaptar diversos materiales didácticos dentro de la enseñanza de temas fundamentales, tiene como objetivo promover ambientes educativos diferentes, así como la integración del grupo y el empleo de valores como trabajo en equipo, respeto, tolerancia, entre otros, los cuales, en la actualidad son importantes para el buen desarrollo laboral.

Este material didáctico es a base de memorizar fácilmente como en un juego de mesa conformado por pares de cartas, el cual tiene como objetivo, después de combinarlas al azar, encontrar a través de la memoria la pareja correspondiente de la carta elegida. El juego termina cuando ya no hay cartas boca abajo en la mesa; el ganador del juego es aquel jugador que logró obtener mayor cantidad de pares correctos. Al aplicar este tipo de juego de azar en materias de química, aplicamos a esta rama del conocimiento una forma de aprendizaje más didáctica logrando una memorización ágil y rápida de conceptos en personas que participan en la actividad.

La tabla periódica es considerada una de las piezas fundamentales en la historia de la química, y es un tema esencial en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en todos los niveles educativos. Se ha demostrado que al estudiar los elementos químicos que se encuentran en la tabla periódica, el aprendizaje de memoria es importante para

¹ M. E. María de la Luz Soto Téllez es Profesora de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, CDMX. mlst@azc.uam.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Lilia Fernández Sánchez es Profesora de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, CDMX. lf@azc.uam.mx

³ La M. C. Margarita Chávez Martínez, es Profesora de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, CDMX. mcc@azc.uam.mx

⁴ El M. C. Leonardo Hernández Martínez es Profesor de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, CDMX. lhm@azc.uam.mx

⁵ El Ing. Jesús Méndez Romano es High Value Agent, HSBC, CDMX. yisus_mr@hotmail.com

⁶ El M. C. Víctor Julián González Nava es aspirante a doctorado en CIDETEQU, Querétaro. victor_hatshepsut@hotmail.com

familiarizar a los estudiantes con ésta, de tal manera que puedan aprender y recordar nombres, símbolos, estados de oxidación, número atómico, configuración electrónica, ubicación y un sin fin de información que podemos encontrar en ella.

El contenido de la tabla periódica llega a ser un problema en el aprendizaje ya que es demasiada información que se debe memorizar, esto tiene como resultado el desinterés por parte de los alumnos y no toman la importancia necesaria al tema, es por eso que con la implementación de este material didáctico dentro de las aulas, se espera tener como resultado un mejor aprendizaje de la tabla periódica, además de la participación activa de los alumnos y la mejora del ambiente escolar dentro del aula, ya que se fomenta el trabajo en equipo, el respeto a los demás compañeros, la tolerancia a la frustración, entre otros valores esenciales para el desarrollo humano.

Con el material didáctico se espera un desarrollo de la capacidad de investigación de los alumnos, ya que se presentará la información del elemento y el alumno tendrá que buscar a que elemento es al que se hace referencia. El uso de este material didáctico permite trabajar en el aula de forma más dinámica y divertida, de esta forma se tendrá un aprendizaje significativo y sólido que se conseguirá al jugar con el material elaborado. Este juego constituye uno de los instrumentos más valiosos para hacer del aprendizaje de la tabla periódica un proceso más participativo y mejorar la actitud de los alumnos. Con este trabajo, se espera romper con la estructura tradicional de la enseñanza de la química y fomentar el aprendizaje de los elementos químicos, información que los alumnos van a utilizar durante su carrera.

Descripción del Método

En primera instancia, se investigó y se identificaron las principales características específicas (propiedades físicas y químicas) de cada uno de los elementos que se encuentran en la tabla periódica, dicha información fue consultada en libros de texto, tablas periódicas comerciales y algunos artículos, para posteriormente jerarquizar aquellas que son más importantes y elementales las cuáles fueron seleccionadas para incluirlas en las fichas del memorama; posteriormente, mediante el uso de un programa computacional (Microsoft Publisher) fueron diseñadas cada una de las fichas que integran dicho material didáctico, en donde las fichas A son las que contienen: número atómico, símbolo del elemento, nombre del elemento y configuración electrónica; mientras que las fichas B contienen: masa atómica, grupo, bloque, descubridor y estado de oxidación.

Investigar las características y propiedades físicas más importantes de los elementos químicos de la tabla periódica. La actividad que se realizó fue diseñar las cartas (Figura 1a) que integran el juego didáctico, utilizando y anexando a cada una lo más relevante de cada elemento químico, a continuación, se presenta en forma de lista la información que contienen:

- (a) Número atómico del elemento químico: Número total de protones que tiene cada átomo de ese elemento. Se suele representar con la letra Z.
- (b) Símbolo del elemento: Abreviación que se utiliza para identificar a cada uno de los elementos químicos, compuesto por una o dos letras del alfabeto. La primera letra del símbolo se escribe con mayúscula y la segunda (si la hay) con minúscula.
- (c) Nombre del elemento químico.
- (d) Configuración electrónica semi-desarrollada: Indica la manera en la cual los electrones se encuentran distribuidos en los orbitales moleculares, dicha información determina las propiedades de combinación química de los átomos y por lo tanto su posición en la tabla periódica de los elementos.

En la Figura 1b) se muestra la tabla periódica formada por cada carta de los elementos químicos.

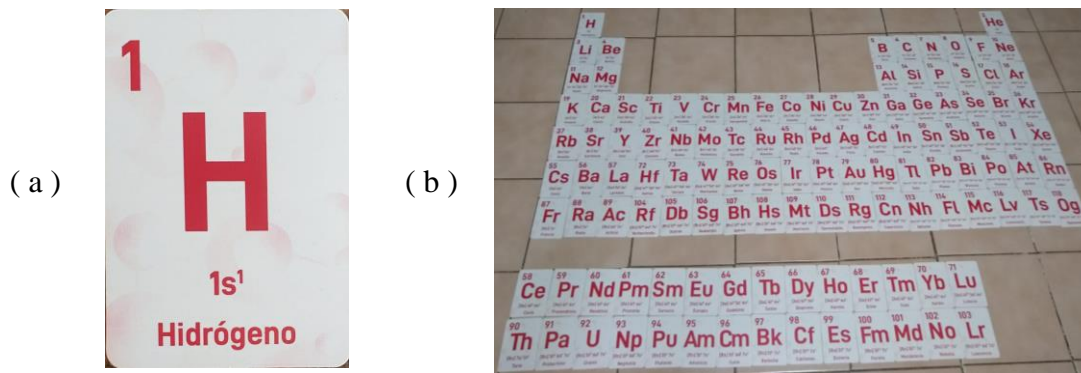


Figura 1. (a) Muestra la información que contiene cada carta y (b) la tabla periódica formada.

El contenido de la segunda ficha (Figura 2a) se enlista a continuación:

- a) Masa atómica: masa de un átomo, más frecuentemente expresada en unidades de masa atómica unificada, es la suma del número de neutrones y de protones que posee un átomo, con frecuencia se encuentra denotada en libros con la letra A.
- b) Grupo o familia a la que pertenece el elemento químico: grupo de elementos que tienen propiedades físicas y químicas similares, variando éstas de forma más o menos importante dentro del grupo.
- c) Bloque: La tabla periódica se divide en bloques de elementos según el orbital que estén ocupando los electrones más externos, tomando el bloque el nombre de dicho orbital, es decir s, p, d o f.
- d) Nombre de quién descubrió el elemento.
- e) Estado(s) de oxidación: Indicador del grado de oxidación de un átomo que forma parte de un compuesto u otra especie química, éste fenómeno se presenta cuando un elemento o compuesto pierde uno o más electrones y queda con una carga parcial perdiendo la neutralidad.

La Figura 2b) muestra como quedó formada la tabla periódica y la Figura 2c) es la secuencia del acomodo de las cartas (elementos químicos) de acuerdo a sus propiedades.

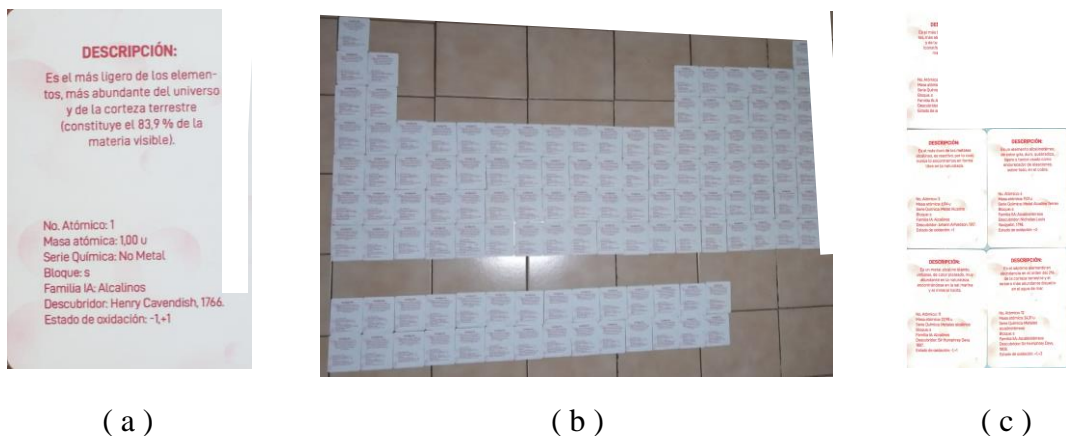


Figura 2. (a) Muestra la información de propiedades de los elementos, (b) acomodo de las cartas para formar la tabla periódica y (c) secuencia del orden que siguen las cartas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los objetivos planteados durante la realización de este material lúdico, se cumplieron, ya que se obtuvo un producto tangible (Figura 3) que apoyará en la enseñanza de la química en uca's de laboratorio reforzando el conocimiento básico como lo es el estudio de los elementos que conforman la tabla periódica.

Este juego didáctico permitirá conocer información relacionada con cada uno de los elementos que se han descubierto hasta la actualidad y reforzará aquellos que ya hayan sido adquiridos en cursos anteriores. Por otra parte, el uso de dicho material didáctico permite al alumno y al docente organizar las acciones de tal forma que logren sus metas previstas de la manera más sencilla posible, facilitando así el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de que el alumno adquiera los conocimientos y los ponga en práctica.

La meta planteada inicialmente pudo ser alcanzada elaborando un juego didáctico, herramienta que a futuro podrá ser utilizada y servirá como apoyo para que los profesores hagan uso de ella en materias que tengan asignadas cada trimestre, sobre todo en aquellas en las que involucre la participación activa de los estudiantes, que con frecuencia se requiere en cursos experimentales, y desde el enfoque del alumno, que aproveche dicho material para reforzar conocimientos adquiridos previamente y complementar con nueva información desconocida, esto hace del proceso enseñanza-aprendizaje algo divertido, atractivo y motivador, fomenta el aprendizaje cooperativo, y ayuda a los alumnos con dificultades a integrarse en el grupo. Los resultados obtenidos al término este trabajo fueron sumamente favorables, ya que la obtención del juego didáctico traerá como resultado, un mayor interés por parte de los alumnos.



Figura 3. Producto final del juego didáctico.

Conclusiones

Este material didáctico, facilitará la enseñanza de la tabla periódica, de una manera muy divertida y a la vez muy sencilla, el cual se pondrá en práctica en las clases de química y sus laboratorios. Esta herramienta de trabajo se implementará como un juego didáctico en las asignaturas de química, para que el alumno tenga un mayor interés de aprender y, sobre todo, se le facilite el aprendizaje de la tabla periódica de una manera sencilla y divertida. Además del conocimiento adquirido, el alumno desarrollará actitudes importantes como la participación, el trabajo en equipo, la investigación de las propiedades de los elementos químicos, entre otras.

La recomendación desde el punto de vista pedagógico, acerca de la utilización del material didáctico que, ontológicamente ha sido pensado únicamente para la asignatura de química y su laboratorio a nivel superior, sea utilizado en los tres niveles de educación (educación básica, educación media y educación superior), para que, desde el inicio de su formación en esta ciencia, el conocimiento básico de esta materia lo tengan consolidado.

Referencias

Chang, R., College, W. Química 11° Edición, Mc. Graw Hill. 2014.

Gray, T. Los elementos. Una exploración visual de todos los átomos que se conocen en el universo. Larousse. 2009.

Casa del libro. Tabla periódica de los elementos químicos. Huesos de México. SA de CV.

Silberberg, M.S Química General. La naturaleza molecular del cambio y la materia. 2ª Edición, Mc. Graw Hill, 2000.

La Sociedad y los Cambios en el Ejercicio del Derecho

Dr. Eliseo Suárez Munguía¹, Lic. Flores Vázquez Guadalupe Johana²,
MCE María Guadalupe Miguel Silva³, MSP Ana María Oviedo Zúñiga⁴ y MAP Alejandro Mendieta Vargas⁵

Resumen—El desarrollo y avance de las naciones están determinados por los niveles de educación y de acceso a la información. Si un país quiere salir adelante debe velar por su grado de desarrollo económico, por su alcance internacional, el avance de su democracia, la atención a los derechos humanos, así como su autosuficiencia alimentaria. A la par de la mejoría y avance tecnológico de los países poderosos, persisten y se han agudizado viejos problemas. Se ha favorecido la concentración de riquezas en pocas familias, se ha incrementado la desigualdad y se ha separado más el abismo entre los estratos sociales. La modernización tecnológica del proceso productivo ha generado desempleo y fuerza de trabajo mal pagado. Estas condiciones que presenta el sistema capitalista nos hacen ver lo necesaria que es la tarea de las universidades. Tenemos el compromiso por delante de formar profesionales y ciudadanos con espíritu crítico y conciencia social.

Palabras clave —Sociedad, globalización, educación.

Introducción

Las sociedades actuales no son estáticas, si no por el contrario son dinámicas en su estructura política, jurídica económica y educativa.

Según Benítez (2013) vivimos en un mundo que se encuentra en incesante transformación y ello se ve reflejado en la evolución de las instituciones políticas, jurídicas y sociales, que se encargan de regular la actividad humana para afrontar los problemas de manera eficaz, o por lo menos, es la justificación de su existencia.

Asegura también que el mundo se encuentra en una constante transformación, por lo que es innegable que nos hallamos en un proceso de integración mundial al cual se le ha denominado “globalización” y que de acuerdo a Serna de la Garza (2012) esta integración repercute sobre los procesos políticos, jurídicos, sociales y sobre todo económicos, siendo entonces este proceso el surgimiento de una cierta forma de organización de la actividad económica, de alcance internacional.

Durante las últimas décadas en el mundo se ha llevado a cabo avances ininterrumpido del comercio internacional, el cual ha propiciado cambios en el orden jurídico de los estados que participan en las actividades económicas mundiales encontrándose en la necesidad de ajustar su derecho interno a las necesidades que demandan los estados interrelacionados.

Las globalizaciones de los mercados nacionales e internacionales juegan un papel importante en esta dinámica de cambio. La apertura de la economía trae como consecuencia el crecimiento de los pueblos, mas no el desarrollo de estos, de ahí que los gobiernos actuales deben estar atentos a atender las deficiencias que se tienen con referencia a otros países.

Derivado de esta transnacionalización de la economía es necesario no solo contar con normatividad nacional, sino también leyes que apliquen a nivel internacional y que sea equitativa y justa para todos los países involucrados.

De acuerdo a Dodds (2011), las perspectivas del derecho pretenden comprender la transformación del sistema jurídico en relación con los cambios que se han producido en las respectivas sociedades. Así el derecho pierde su carácter estático y se hace reflexiva la cuestión de cómo se estructura. Al final, queda en claro el carácter político que hay detrás de ello.

También asegura que los cambios sociales producen modificaciones en las estructuras jurídicas y en la cultura jurídica, es decir, se puede sostener una covariación social y jurídica.

La garantía de los derechos humanos de los pueblos debe ser prioridad, ante todo, no buscando el bienestar individual y de los poderosos, más bien vigilar su correcta aplicación por los profesionistas del derecho.

Es importante destacar que, ante el crecimiento y desarrollo económico, existen otros avances referentes a la materia de protección internacional de los derechos humanos, aun cuando Estados Unidos de Norteamérica y la comunidad europea son pioneros, otros países se encuentran con incipientes leyes que dejan mucho que desear en la materia y en el peor de los casos no se aplican.

¹ Dr. Eliseo Suárez Munguía es Profesor de Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan, México. suarezmunguia@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² La Lic. Guadalupe Johana Flores Velázquez es apoyo administrativo de FAAPUAEM, México. johanayun@gmail.com

³ La MCE María Guadalupe Miguel Silva es Profesora del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. mis2529@yahoo.com.mx

⁴ La MSP Ana María Oviedo Zúñiga es Profesora del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. floresoviedo@msn.com

⁵ El MAP Alejandro Mendieta Vargas es Profesor del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. magoli333@hotmail.com

Descripción del Método

En México se transformó el sistema jurídico a partir de las reformas del mes de junio de 2011, en el que la constitución sufre una modificación que tiene como base el reconocimiento de los derechos humanos contemplados tanto en la carta magna como en los tratados internacionales de los que México es parte, obligando a todo momento a las autoridades a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos y exigiendo de estas una actitud proactiva con el fin de llevar a cabo una prevención y reparación de las violaciones a los derechos humanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la del 5 de febrero de 1857, en su Título I, Capítulo I, de los derechos humanos y sus garantías menciona que:

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.

En esta dinámica progresista es evidente que las leyes, la normatividad y la educación requieren cambios; que estén acordes a los movimientos actuales y que sobre todo que estén atentos a los derechos elementales de la sociedad en su conjunto.

Según García (2016), el sistema jurídico contemporáneo se encuentra en constante evolución; por lo tanto, los paradigmas tienen que ser constantemente superados y sustituidos por nuevas formas epistemológicas y de actuación. De otra manera, no podría darse el progreso científico en el derecho.

En el sistema jurídico nacional se está viviendo una serie de cambios evolutivos vertiginosos, como es la variación de perspectiva en la asimilación de los derechos humanos en los conceptos constitucionales; el tránsito de los sistemas procesales escritos a los orales, que implican no solo la oralidad, sino la adopción de principios que conducen a una justicia eficiente, inmediata y en igualdad de condiciones.

Es evidente que los tiempos nos rebasan, las leyes llegan fuera de tiempo y en muchos de los casos no atiende los sectores más vulnerables de la sociedad. El ideal de toda sociedad es que las leyes protejan los derechos humanos, que sea más justa e igualitaria y que sobre todo se aplique en tiempo y forma.

Ávila Heredia asegura que México está teniendo una transformación trascendental en vías de establecer un sistema de justicia que satisfaga la demanda social, con un modelo de referencia que contribuya a una sociedad con justicia social, donde los derechos sean respetados y las clases sociales más desfavorecidas cuenten con una oportunidad de desarrollo.

Aun cuando los cambios son patentes México presenta situaciones muy particulares y emergentes que tendrá que atender, como consecuencia de los tratados comerciales, situación de migraciones, repatriaciones, violaciones a los derechos humanos y sobre todo el intercambio comercial que se tiene con otros países.

Según Barrera (2017) la visión de la agenda mundial para la educación superior y media superior a 2030 se propone transitar hacia instituciones educativas que enfatizan las capacidades del desarrollo humano sostenible y la formación de un ciudadano universal con conciencia planetaria, comprometida con el bienestar social y con una vida digna.

También señala que la juventud, por lo tanto, debe ser apoyada desde el ámbito educativo para la adquisición de habilidades que le permitan desarrollarse en un entorno de competencia global, al tiempo que se le brinden los elementos y herramientas cognitivas para su crecimiento personal en la realización de la libertad de expresión, la reflexión y la defensa de los derechos fundamentales.

La globalización económica y tecnológica de las últimas décadas ha impactado en los múltiples procesos culturales y educativos que atañen a las instituciones de educación superior. Por lo anterior debemos estar atentos a esos cambios que nos exigen profesionistas acordes a las necesidades actuales.

Urge por lo tanto impulsar un modelo educativo capaz de responder a las necesidades de su entorno inmediato, al tiempo que forje capital humano de alta calidad, con capacidades y aptitudes para desempeñarse de manera competitiva en un contexto internacional, en el que los profesionistas desarrollen las habilidades culturales inherentes a la ciudadanía universal, para lo cual no basta el dominio de lenguas extranjeras y de herramientas tecnológicas.

En este contexto de la educación globalizada, se advierte una asignación de tareas más activa para la sociedad intensiva del conocimiento y en general, para las instituciones de educación superior, que están llamadas a generar soluciones para los grandes problemas de la humanidad.

La internacionalización, la globalización, los tratados comerciales, los avances tecnológicos, las políticas de estado, los incrementos en la productividad son rasgos distintivos de nuestros tiempos que hacen más complejo el orden económico y social, la educación, la unidad familiar; perdiéndose en consecuencia los valores, la ética profesional, el humanismo, la cultura de los pueblos, la identidad, elementos esenciales para mantener la supervivencia de las instituciones y de los pueblos.

De lo anterior, deducimos que el modelo económico actual se está agotando, las políticas internacionales de los países desarrollados son fuertemente cuestionadas, la división internacional de trabajo no está impactando en los países subdesarrollados, las brechas entre los pobres y ricos es cada vez mayor, los modelos educativos no están impactando en las clases más vulnerables, y en consecuencia, los líderes de las naciones deben reorientar sus políticas hacia el logro de una mejor calidad de vida.

Las aspiraciones e ideales del individuo hacia una vida mejor están en decadencia, de ahí que las universidades actuales consideren en su filosofía el humanismo, como un medio para ennoblecer a los hombres, formando individuos íntegros, libres, responsables y capaces, dentro de un contexto social, agresivo, vertiginoso, demandante, globalizado y caótico.

Las universidades no están ajenas a los fenómenos sociales, más bien están inmersas en los cambios que se generan como consecuencia de una dinámica social demandante de servicios, consumidora, ávida de tecnología y, sobre todo, participe en los medios de comunicación. De aquí se desprende la gran responsabilidad y compromiso de las instituciones de educación superior para responder en tiempo, eficaz y eficientemente en sus tareas encomendadas por una sociedad cada vez más crítica y deshumanizada.

Jaime (2013) en su plan de desarrollo menciona que el proceso de globalización, producto en parte de la revolución científico-tecnológica, sin duda ha redituado logros considerables en diversos ámbitos del desarrollo de la sociedad, cuya dimensión más claramente visible y preponderante es la económica. Sin embargo, los beneficios de esos avances y logros han sido desiguales para las naciones y grupos sociales. En este sentido, se puede afirmar que el mundo globalizado es, a la vez, sorprendente y contradictorio.

Algunos de los grandes logros de la humanidad están determinados por los niveles de educación y de acceso a la información, por el grado de desarrollo económico, de producción industrial y de comercio internacional, en el avance de la democracia en el mundo y la preocupación por los derechos humanos; por la erradicación o el control de enfermedades, que diezman a la población, así como por el aumento en esperanza de vida.

No obstante, a la par de evidenciar una mejoría, persisten y se han agudizado viejos problemas, generando nuevas tensiones y rezagos. Se ha favorecido la concentración de la riqueza y se han incrementado la desigualdad y la exclusión social. La modernización tecnológica del proceso productivo ha generado desempleo y subempleo. Millones de personas, principalmente niños, mueren a causa de padecimientos de los que se conoce todo y para los cuales se dispone de las medidas preventivas y terapéuticas más efectivas. Se mantienen altas tasas de crecimiento poblacional en los países en desarrollo, y el deterioro ambiental ha alcanzado niveles tan graves, poniendo en riesgo no sólo la sustentabilidad del desarrollo, sino la vida en el planeta.

Así mismo Jaime menciona que los retos que se deben abordar tienen que ver con las tareas tradicionales de la universidad y con nuevos desafíos. En el primero de los casos tiene que ver con la transmisión y generación del conocimiento y a la extensión de sus beneficios de la forma más amplia posible, así como a la necesidad de mantener la autonomía de la universidad frente a cualquier tipo de poder: político, económico, religioso, civil, militar o de otra naturaleza. Entre los segundos se refiere al imperativo de la investigación, al grave problema del financiamiento y al compromiso con la sociedad.

En estos tiempos, el país demanda el mejor esfuerzo y la mayor preparación de los universitarios; necesita que dediquemos todas las capacidades y energías a establecer el diálogo que conduzca al fortalecimiento de la universidad, a enfrentar exitosamente los retos y las diferencias, además, de contribuir de una manera más efectiva al desarrollo del país.

En consonancia con lo anterior, el espacio educativo se evalúa, cambia y se actualiza en el desempeño de sus funciones básicas y de apoyo, con el objeto de estar a la altura de las demandas de la sociedad a la que pertenece y en cuyo desarrollo contribuye. Para mantenerse vigente y como una institución de su tiempo, nuestro espacio educativo impulsa la cooperación interinstitucional, la diversificación de su oferta educativa y su internacionalización, con calidad, equidad y pertinencia, sin permanecer necesariamente sujeta a una visión cerrada o predeterminada de los imperativos de la nueva economía global.

El Plan de Desarrollo de la Licenciatura de Derecho del CUVT (2014) menciona que el proceso de globalización, producto en parte de la revolución científico-tecnológica, sin duda ha redituado logros considerables en diversos ámbitos del desarrollo de la sociedad, cuya dimensión más claramente visible y preponderante es la económica. Sin embargo, los beneficios de esos avances y logros han sido desiguales para las naciones y grupos sociales. En este sentido, se puede afirmar que el mundo globalizado es, a la vez, sorprendente y contradictorio.

Así también refiere que para apreciar la dimensión de los retos y compromisos que tienen los egresados del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán es preciso tener una idea, así sea general, de algunas condiciones del mundo en que vivimos. Este se caracteriza por la existencia de grandes paradojas. De una parte, se registran avances increíbles en la ciencia, la salud y la tecnología. De la otra, millones de personas viven en pobreza, son analfabetas, mueren de enfermedades para las que hay cura, o no tienen acceso real a los más elementales derechos y servicios.

Se plantea entonces un desafío para los egresados que pretendan ingresar al mercado laboral en su área de especialización. En este contexto, se requiere que los alumnos posean habilidades, actitudes, valores y conocimientos que le permitan laboral en cualquier parte del mundo. De entre las actitudes más importantes que los egresados deben poseer es la de adaptabilidad donde el cambio sea lo único que se mantenga de manera constante en la vida profesional; y el de autoaprendizaje lo cual le permitirá adquirir conocimientos nuevos cada que lo requieran.

Comentarios Finales

A pesar de que los derechos humanos constituyen las prerrogativas más esenciales al ser humano, aún en la actualidad no se ha logrado debidamente su aplicación, pues a pesar de que existen en los sistemas jurídicos normas jurídicas que protegen las garantías fundamentales de las personas, su simple declaración no es suficiente y es necesario establecer mecanismos que aseguren su efectividad, aquí es donde como sociedad debemos trabajar y aportar soluciones para su correcta aplicación.

Las transformaciones jurídicas deben regularse con el fin de que sean benéficas para la sociedad, ya que el proceso de Globalización siempre es impulsado por los Estados más desarrollados en el que influyen sobre los más débiles, podría imponerse una legislación favorable sólo a los grandes capitales.

El derecho tiene la gran responsabilidad de garantizar la máxima protección de derechos humanos, para proteger sobre todo a los miembros de una sociedad que se encuentran en situaciones vulnerables, sin que se encuentren subordinados a la voluntad de un Estado exclusivamente, y una manera de lograr este objetivo, es el trabajo coordinado entre sociedad y autoridades, en el que la primera exija a través de los medios legales un actuar de las últimas, que sea comprometido con el respeto a la dignidad del pueblo.

Resumen de resultados.

Es evidente que debemos evolucionar de acuerdo a los cambios actuales, la globalización llegó y llegó para quedarse, consecuencia de este movimiento social debemos reformar acuerdos, leyes y tratados.

Es necesario que las nuevas reformas sean equitativas y paritarias, sobre todo protegiendo a las clases menos favorecidas, respetando los derechos humanos, el medio ambiente, la cultura y las ideologías.

Son las instituciones de educación superior las que juegan un papel importante en este cambio, estamos obligados a vigilar que la normatividad se cumpla, que no sea solo en papel y que la base fundamental de todo cambio sea bajo el principio de la equidad y justicia.

Referencias

- Barrera B.A "Plan Rector de Desarrollo Institucional", UAEM, Toluca, México, 2017.
- Benítez N.C. "Transformación del Sistema Jurídico Mexicano como Efecto de la Globalización" México, 2013
- CUVT-UAEM "Plan de Desarrollo de la Licenciatura de Derecho" CUVT-UAEM, Axapusco, México, 2014.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, documento de fecha 21 de septiembre de 2021 en página: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf
- Dodd B.D. "Paradigmas del Derecho, Reflexión y Derechos Sociales" Universidad de Chile, Chile, 2011.
- García C.Z. "Loa Paradigmas Jurídicos Frente a la Convergencia de otras Ciencias en el Quehacer Judicial". Boletín Mexicano de Derecho Comparado, México. 2016.
- Jaime G.A. "Plan de Desarrollo Institucional 2014-2018" CUVT-UAEM, Axapusco, México, 2014

Cogeneración de Energía en Motores Turbofán a Través del Uso de Termoeléctricos

Ing. Angelica Tapia Arroyo¹, Dr. Julio Valle Hernández²,
MI. Apolo Rojas Ávila^{3,4}

Resumen—El consumo de combustible de una aeronave varía principalmente por el modelo, la capacidad de carga y la distancia de vuelo, los costos siempre son elevados. Actualmente el costo del combustible es de aproximadamente 1.7 USD por litro, y la eficiencia en el aprovechamiento no siempre es la esperada, por lo que se busca mejorar el rendimiento de los motores aeronáuticos. Una propuesta que permitiría mejorar la eficiencia en el consumo de energía es mediante la implementación de sistemas de cogeneración. En este trabajo se plantea utilizar un sistema de cogeneración termoeléctrica acoplado a la estructura de un motor turbofán que permita aprovechar el calor residual de los gases de combustión y obtener energía eléctrica a partir de ellos. El aprovechamiento de la energía eléctrica se realizará bajo condiciones de vuelo con el fin de disminuir los costos de consumo de combustible.

Palabras clave—Turbofán, Cogeneración, Termoeléctricos, Calor residual.

Introducción

Los motores de combustión interna no aprovechan toda la energía de los combustibles para la generación de empuje gran parte de la energía se pierde en forma de calor, la cual es liberada en la atmosfera es por ello que en los últimos años la búsqueda por hacer más eficiente los motores, así como la búsqueda de mejores formas de aprovechar dicha energía ha ido en aumento, si bien se han planteado diversas maneras para poder lograrlo en los últimos años la cogeneración de energía ha tomado gran relevancia, esta cogeneración de energía podrá aprovechar parte del calor residual de los motores de las aeronaves, lo que nos generara una mayor eficiencia en estos motores, y por lo tanto esto abre la puerta al mejor aprovechamiento del combustible en el avión, toda vez que no solo se usaría este para la generación de propulsión en la aeronave sino también para la generación de una parte de la energía que puede ser utilizada en el avión, ahorrando así combustible necesario para la generación de potencia eléctrica tanto para algunos sistemas en la aeronave, siendo el caso del potencial eléctrico requerido para el funcionamiento de las pantallas de los pasajeros, o la iluminación del avión o algún otro accesorio ocupado en la nave. Siendo los sistemas de cogeneración una gran opción en este aspecto, ya que nos permiten generar energía eléctrica de manera segura, aprovechando energía que de otra forma sería desperdiciada.

En esta investigación se realiza una estimación del potencial eléctrico generado a través de la cogeneración de energía en un motor turbofán Trent 900 de Rolls Royce. El funcionamiento del motor turbofán se puede describir a través de un ciclo Brayton el cual está compuesto por las etapas de admisión, compresión, combustión, expansión. Cuenta con un ventilador que se encuentra situado en la parte frontal del motor, este ventilador también es comúnmente llamado fan, el cual impulsa el aire de admisión con mayor eficiencia al motor dándole más velocidad, este aire que entra el motor se deriva en dos lo cual hace circular el aire por diferentes conductos uno que va directamente al motor donde se realizara el ciclo Brayton, el cual consiste en hacer pasar este aire a través de los diferentes álabes del compresor donde el flujo de aire aumenta su presión y temperatura, una vez que sale del compresor entra a la cámara de combustión donde se mezcla con el fluido de combustible y comienza la ignición de estos, lo cual provoca una liberación de energía en forma de propulsión y calor, los gases de escape provenientes de esta combustión pasan a través de la turbina de alta, media y baja presión que giran debido a la fuerza del impacto del fluido y a su vez impulsan el fan, estos gases tienen gran cantidad de energía residual la cual luego es liberado a la atmosfera en forma de calor.

Al mismo tiempo circula a través del conducto secundario o mejor conocido como bypass un flujo de aire, este conducto tiene la función de rodear el motor lo cual provee de un flujo de aire de enfriamiento, este conducto termina en la tobera del motor con un diámetro menor al inicial por lo cual provee al fluido de una velocidad mayor que la de admisión, con lo cual ayuda a dar un empuje adicional al motor al mezclarse con el flujo proveniente de la cámara de combustión, además de que este flujo secundario ayuda a la reducción de la cantidad de ruido proveniente del motor.

¹ Ing. Angelica Tapia Arroyo es estudiante de Maestría en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. 203220019@upmh.edu.mx

² Dr. Julio Valle Hernández es Profesor ___ en la Universidad, México jvalle@upmh.edu.mx

³ El MI. Apolo Rojas Ávila es 182220025@upmh.edu.mx

Para la cogeneración de energía se plantea el uso de dispositivos termoelectricos, un dispositivo termoelectrico es un dispositivo capaz de generar potencial eléctrico a partir del calor, su diseño está constituido por dos placas de superficie cerámica que están separadas por pequeños elementos semiconductores estos pueden variar su composición metálica dependiendo del termoelectrico, fabricación o aplicación, para ilustrar con mayor claridad podemos ver el diseño estándar en la figura 1

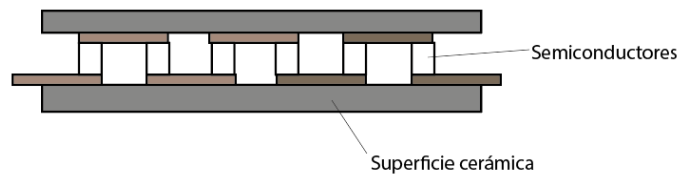


Figura 1. Diseño del termoelectrico.

Los termoelectricos que serán usados para esta investigación operan por medio del efecto Seebeck el cual funciona por medio de la generación de un gradiente de temperatura entre las dos bases cerámicas, para ello una cara se pondrá en contacto con la zona caliente de nuestro sistema y la otra cara estará en contacto con el medio ambiente como se ilustra en la figura 2, por lo cual tendrá una temperatura menor, la diferencia de temperatura que se genere en las placas del termoelectrico será directamente proporcional a la generación del potencial eléctrico de nuestro sistema, es por ello que es de vital importancia que la diferencia de estas dos temperaturas sea el más grande posible, con lo cual podremos generar un mayor potencial eléctrico.

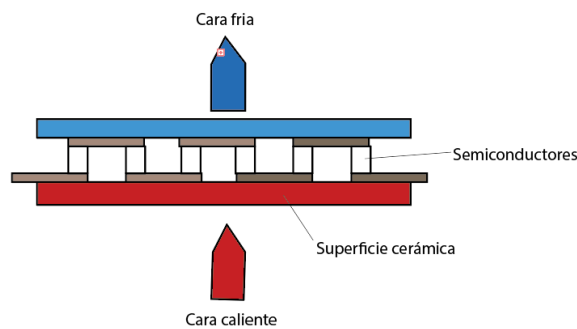


Figura 2. Operación del termoelectrico.

Descripción del Método

Características del motor

El motor Trent 900 es un motor turbofán con alto índice de derivación, cuenta con 24 álabes de titanio que conforman el ventilador de nueva generación por lo cual es más ligero y silencioso, lo que hace que cuente con un flujo de aire más eficiente, además de que cuenta con un mejor consumo de combustible respecto a generaciones anteriores, tiene un diseño de 3 ejes ayudando a que los compresores tengan un mejor funcionamiento, las características principales de esta las podemos ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Diseño del motor.

Temperatura máxima	1800K
Flujo másico	2.6 a 2.7 lb/s
Mach	0.83
BPR	8.4
Longitud	179 in
Peso	14.155 lb
Longitud	179 in

Diámetro del fan	116 in
Relación de presión	39
Empuje	70,000-72000 lbf

Las condiciones de operación del motor turbofán varían dependiendo de la altitud en la que este se encuentre por lo que es importante definir las con claridad, las condiciones de operación en las que esta investigación se centrará serán a 10,000 metros de altura las cuales están definidas en la tabla 2, esto con el fin de poder tener un parámetro para el ahorro de combustible durante un vuelo.

Tabla 2. Condiciones de operación del motor Trent 900 a 10,000 m de altura

Trabajo del fan [kJ/kg]	434.89
Trabajo del compresor [kJ/kg]	541.78
Trabajo total [kJ/kg]	976.6
Velocidad C0 [m/s]	248.54
Velocidad real C5r [m/s]	845
Flujo aire primario ma [kg/s]	44.149
Flujo aire secundario mfan [kg/s]	366.43
Relación aire-combustible f [kgf=kg]	0.03016

Análisis Termodinámico

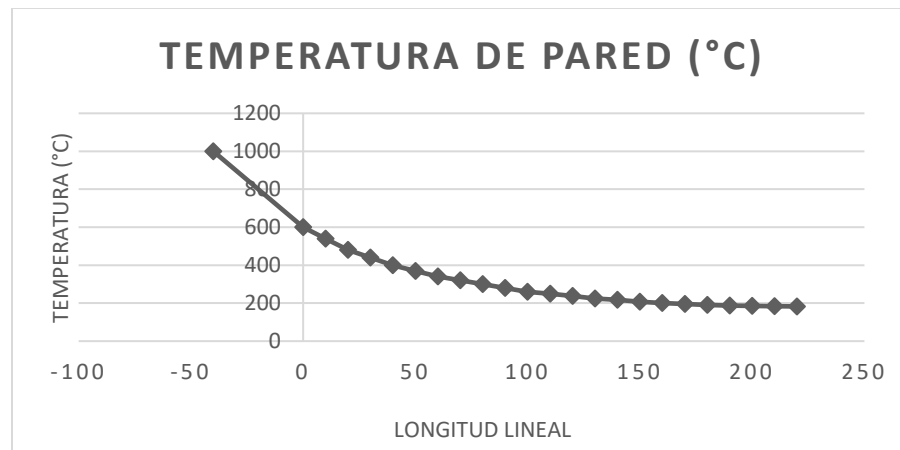
Para la solución del ciclo termodinámico del motor se determinaron las condiciones de operación en estado estacionario, con lo cual se obtuvieron la distribución de temperaturas como se muestra en la tabla 3, siendo estas las variables de entrada al sistema termoeléctrico.

Tabla 3. Distribución de temperaturas del ciclo de propulsión del motor a 10,000 m de altura.

Estado	Estado 0	Estado 1	Estado 2	Estado 3	Estado 4	Estado 5	Estado 6	Estado 7
Temperatura	254K	253.7K	723.42K	1800K	968.99K	661.7K	305.88K	229.86K

Análisis Termodinámico de la sección de interés

En cuanto a la distribución de las temperaturas de las secciones que recubren las turbinas y tobera esta se realizó por medio de las ecuaciones del flujo turbulento de K-e Navier-Stokes debido a que se requiere conocer la interacción del flujo secundario con las superficies de interés, de este análisis se obtuvieron las temperaturas a lo largo de las secciones como se puede ver en la gráfica 1



Gráfica 1. Temperatura de pared a lo largo de la sección en condiciones de vuelo a 10,000 m de altura

Selección de Termoeléctricos

Los termoeléctricos están elaborados por diferentes materiales dependiendo de la temperatura de operación para la cual fueron fabricados, por este motivo se seleccionaron tres tipos de termoeléctricos a ser usados los cuales son de telurio de bismuto, telurio de plomo y silicio germanio, con respecto a esto se eligió el área a cubrir y la cantidad

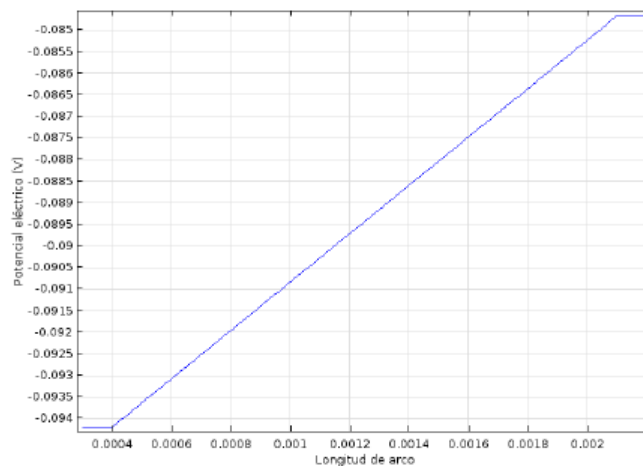
de termoelectricos por sección, así mismo con respecto a estos parámetros se realizó el cálculo de la generación de potencia, todos estos datos los podemos ver en la tabla 4.

Tabla 4. Características de los termoelectricos seleccionados

Material	Área a cubrir	Cantidad	Potencia	Rango de temp.
Teluro de bismuto	$2.5m^2$	1562	17.5kW	350-550K
Teluro de plomo	$1m^2$	625	750W	550-750k
Silicio Germanio	$3.5m^2$	2187	3.1kW	750-1000k

Potencial eléctrico

Potencial eléctrico es generado por la diferencia de temperaturas entre las dos caras de nuestros termoelectricos, los cuales están conectados en serie, el cálculo de este fue calculado debido a la temperatura de 250 °C y 210 °C obteniéndose la gráfica 2 donde se puede observar la potencia generada en un segmento termoelectrico.



Gráfica 1. Potencial eléctrico generado en un segmento termoelectrico. (Ávila, 2020)

Por lo cual el sistema termoelectrico tiene una capacidad para generar $3 \text{ kW}/m^2$ en promedio haciendo un total de 84 kW a la aeronave, lo cual nos da una eficiencia de los termoelectricos del 4.5%. (Ávila, 2020)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación incluyen el análisis termodinámico del motor Trent 900 de Rolls Royce en condiciones de operación a 10,000 metros sobre el nivel del mar, del cual en primera instancia se obtuvo los parámetros de temperatura en cada uno de los estados por los cuales pasa el motor, con el fin de conocer el comportamiento del motor y así poder seleccionar las áreas de interés, después se procedió a realizar el balance de energía del sistema para con ello poder obtener el calor residual aprovechable, el cual se utilizó como parámetro de entrada para nuestro sistema termoelectrico, el calor residual también determinó la distribución de los módulos termoelectricos en función de las características termoelectricas de estos, debido a que el rendimiento y soporte de temperatura es diferente para cada material por lo cual se seleccionaron tres diferentes materiales semiconductores para las diferentes temperaturas en nuestras zonas de interés estos materiales seleccionados son teluro de bismuto, teluro de plomo y germanio silicio.

De los análisis antes mencionados se obtuvo que el sistema termoelectrico será colocado en las secciones que recubre el área de las turbinas de alta, media y baja presión así como el área que comprende a la tobera del motor, con un área disponible de 8 m^2 en donde el rango de temperaturas va de los 600 °C a los 180 °C respectivamente por lo cual se colocaran diferentes termoelectricos dependiendo del material del que está elaborado, ya que tiene un diferente soporte térmico estos se distribuyeron de la siguiente manera 1562 de teluro de bismuto, 625 de teluro de plomo y 2187 de silicio germanio, comprendiendo un área de 2.5 m^2 , 1 m^2 , y 3.5 m^2 respectivamente, el calor que sale a través

de las paredes de estas secciones es de 469.2 kW con lo cual los dispositivos termoeléctricos tendrán una capacidad de generar 3 kW/m² por lo que es posible generar 84 KW aprovechables por motor.

Conclusiones

Con la implementación de termoeléctricos en aeronaves con motores turbofán es posible aprovechar parte del calor residual que generan los motores, estos termoeléctricos son seleccionados en función a sus características térmicas para asegurar su correcto funcionamiento, ya que la eficiencia de estos está limitado a sus propiedades termoeléctricas por lo cual se vuelve de vital importancia su correcta selección, con esto podremos garantizar la mayor generación de potencial eléctrico, teniendo hasta una eficiencia del sistema del 4.5%.

El sistema de generación termoeléctrica en comparación con el sistema RAT tienen prácticamente la misma capacidad de generación de energía sin embargo las condiciones de operación del sistema termoeléctrico no afectan la aerodinámica de la aeronave.

Tomando como referencia un costo promedio del combustible de 1.7 USD por litro y realizando la comparación de energía del sistema APU que es de 255KW y nuestro sistema termoeléctrico de 320KW podemos decir que es posible ahorrar alrededor de 435 USD por vuelo de 14 horas, sin embargo, también hay que tomar en cuenta el costo de los materiales que es de 4732 USD, por lo que podemos concluir que este sistema alcanzara su viabilidad económica después de aproximadamente 11 vuelos.

Recomendaciones

Es importante recalcar que esta investigación está enfocada en la parte térmica y la generación de potencial eléctrico, por lo cual se recomienda que las futuras investigaciones en este sentido consideraran también la elaboración de un estudio estructural para la fijación del sistema termoeléctrico acoplado al motor turbofán, con el fin de no solo considerar la generación de energía para la viabilidad de la implementación, sino también sería importante poder tomar en cuenta los esfuerzos a los cuales será sometido el sistema termoeléctrico, ya que el flujo de aire y las vibraciones del motor en condiciones de funcionamiento podrían provocar su desprendimiento afectando así la correcta operación del motor o bien la correcta generación de potencial eléctrico.

Referencias

- Christian Andrés Cruz Murillo, (2018), "Generación de estrategias óptimas en medidas de eficiencia energéticas en líneas aéreas."
- D. Samson, M. Kluge, T. Fuss., (2012), "Flight Test Results of a Thermoelectric Energy Harvester for Aircraft, Journal of Electronic Materials."
- Granero, J.M (nujio de 2012). "Estudio de un turbofán". Catalunya
- González De La Vara, A., (2017) "Análisis por Elementos Finitos de los Generadores Termoeléctricos y sus Aplicaciones Aeroespaciales", <http://hdl.handle.net/10251/88568>.
- Kaksonen, I. A. (2012). "Motores a reacción modernos por turbina de gas (Tesis de maestría)." Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finlandia.
- MV Vedernikov y EK Iordanishvili, (1998), "AF Ioffe y origen de la moderna conversión de energía termoeléctrica de semiconductores", 17th Int. Conf. In Thermoelectric vol 1, pp 37-42.
- Petr Brázda, Lucas Palatinus, Jan Drahokoupil, Karel Knizec, Josef Bursik, (2016), "Calcium-induced cation ordering and large resistivity decrease in Pr_{0.3}CoO₂."
- Pablo Alejandro Arizpe Carreón, (2018), "Motores de Reacción", Ciudad de México, México
- Rojas, A. (2020). "Estimación de la energía eléctrica aprovechable del calor residual de un motor turbofán mediante un sistema termoeléctrico de efecto Seebeck." Trabajo de grado, Maestría en Ingeniería Aeroespacial, Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México.
- Richter, H. (2012). "Advanced Control of Turbofan Engines." Cleveland, Ohio: Springer.

Uso del A3 como Herramienta de Solución de Problemas de Rechazos dentro de una celda de producción

Mtro. Jorge Hugo Tapia Rivero¹, Mtra. Claudia Alvarez Bernal², Mtro. Francisco Javier Soto Valenzuela³,
Mtro. Oscar Pérez Mata Fonseca⁴ y Mtro. Marco Antonio Tellechea Rodríguez⁵

Resumen— El presente trabajo de investigación tiene base en una herramienta de mejora continua implementada en una industria manufacturera del ramo metal mecánico, la cual requería cumplir con la meta de no exceder de un 0.65% de scrap y retrabajo Vs. ventas fijado por la compañía. La herramienta que se utilizó está directamente relacionada con la metodología PDCA, siendo ésta enfocada en el uso del formato y/o estructura simple del A3, en donde según el modelo Toyota, crea empleados comprometidos y analíticos a través del proceso de resolución de problemas. La herramienta fue utilizada para analizar y abordar tres causas de defectos que estaban ocasionando que la meta no se cumpliera, posterior a la aplicación se obtuvo un promedio mensual de 0.43%, afirmando la hipótesis de que el uso de esta herramienta es más eficaz que el método que estaba siendo utilizado anteriormente.

Palabras clave—Solución, Problemas, A3, Rechazos.

Introducción

Iniciando con el término Manufactura Clase Mundial, esta hace referencia a todas aquellas prácticas que adoptan las Empresas dedicadas a la fabricación de productos, que buscan lograr los más altos estándares de flexibilidad, eficiencia y calidad, lo cual les permite no solo competir sin mayores problemas en los mercados internacionales, sino también formar parte de cadenas globales de fabricación sin importar la localización geográfica, tamaño o idioma. (Ayala, 2012). Por lo que es importante tener claro que la industria manufacturera “es la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo” (INEGI, 2018). La industria metalmecánica, es el sector que comprende las maquinarias industriales y las herramientas proveedoras de partes a las demás industrias metálicas, siendo su insumo básico el metal y las aleaciones de hierro, para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo.

La industria metalmecánica, es el sector que comprende las maquinarias industriales y las herramientas proveedoras de partes a las demás industrias metálicas, siendo su insumo básico el metal y las aleaciones de hierro, para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo. La metalmecánica, estudia todo lo relacionado con la industria metálica, desde la obtención de la materia prima, hasta su proceso de conversión en acero y después el proceso de transformación industrial para la obtención de láminas, alambre, placas, etc. las cuales puedan ser procesadas, para finalmente obtener un producto de uso cotidiano. (Asociación de Empresarios de la Microempresa del Cesar, 2013).

Según lo mencionado por MetalMecánica Internacional (2021), la industria metalmecánica en México es un sector que a lo largo del tiempo ha ido evolucionando, ésta ha sido encargada de surtir a los demás eslabones de la cadena productiva con maquinaria, el insumo básico de este sector es el metal y las aleaciones de hierro para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo de la mecánica. Para el país, la industria de manufactura constituye el 17.3% del Producto Interno Bruto, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). En la actualidad, hay 26 compañías calificadas del sector metalmecánico en el Estado de Sonora. La mayoría de estas empresas están establecidas en dos ciudades principales: Hermosillo, capital del estado, y Nogales, ciudad fronteriza en Arizona y recientemente en el municipio de Guaymas que muestra un crecimiento en la industria aeroespacial, destacando al sector metalmecánico como parte de sus procesos productivos. (CONACYT, 2015). Estos procesos, requieren de personal calificado para desempeñar las operaciones de maquinado CNC (Control Numérico por computadora), por tal motivo, la capacitación y desarrollo de la mano de

¹ Mtro. Jorge Hugo Tapia Rivero es profesionista egresados del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, jhugot30@hotmail.com

² Mtra. Claudia Alvarez Bernal es docente de la maestría en Ingeniería en Logística y Calidad del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México calvarez@itson.edu.mx (autor corresponsal)

³ El Mtro. Francisco Javier Soto Valenzuela es docente del programa de maestría en Ingeniería en Logística y Calidad del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México fsoto@itson.edu.mx

⁴ El Mtro. Oscar Pérez Mata Fonseca es docente del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, operez@itson.edu.mx

⁵ El Mtro. Marco Antonio Tellechea Rodríguez es docente del programa de Ingeniería en Software del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, mtellechea@itson.edu.mx

obra calificada, ha sido un factor importante para que los inversionistas estén considerando a Guaymas como un lugar favorable para el crecimiento de este tipo de industrias. Sonora ofrece la posibilidad de abastecer a la industria aeroespacial y/o metalmecánica. Los graduados de escuelas técnicas y universidades están disponibles para el diseño e ingeniería, programación de máquinas CNC y la creación de soluciones para problemas o necesidades concretas. En éste Estado, hay una abundancia de conocimientos técnicos para prácticamente todos los aspectos de la producción metalmecánica. Los principales actores de este sector van desde empresas locales de fabricación de remolques, plataformas, y los muebles a internacionales como Master Lock, Acco, Bloquear Weiser, Moen, Ascensor Otis, Alfa Laval y otros. (CONACYT, 2015).

La empresa donde se realiza el presente estudio es una empresa metalmecánica que maneja productos con requerimientos muy estrictos para su manufactura, los cuales son de un gran alto de complejidad. Esta empresa pertenece a un grupo de capital estadounidense, donde su base principal se encuentra en el estado de Wisconsin, la cual tuvo su llegada a Guaymas Sonora México en el año del 2007. Esta empresa está dedicada principalmente a la fabricación de baleros, cojinetes y componentes utilizados en la generación de energía, extracción de petróleo, gases y agua. Para la empresa el concepto estratégico definido por la visión, misión, valores, estrategias y objetivos estratégicos se tradujo operativamente en un sistema de indicadores de gestión como mecanismo o medio que permite evaluar en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos previamente planteados, los cuales son presentados y discutidos a nivel corporativo y gerencial.

Uno de los principales objetivos enfocados a la calidad son el scrap y el retrabajo, de los cuales no se cumple la meta de reducción fijada de un 40% de scrap y retrabajo contra las ventas en el 2018, se realizará un análisis de información, basados en el software Syteline utilizado como parte del sistema de negocios de la compañía, donde se podrá recopilar datos históricos relacionado con rechazos obtenidos desde enero hasta septiembre del mismo año, analizando los resultados que se obtuvieron mediante la solución de problemas utilizando el método tradicional, contra la información recopilada de Octubre a diciembre del mismo año, partiendo con la fecha de cuando se inició con el uso de la herramienta A3 como solución de problemas. La causa de los defectos muestra las familias de producto que normalmente se presentan durante este tipo de industria metalmecánica, obteniendo como dato histórico que el porcentaje de Scrap Vs Ventas, en el período de enero-septiembre, se encuentra en 1.13%, quedando este resultado muy fuera de la meta asignada por el corporativo, la cual no debía de exceder de 0.65% (ver figura 1).

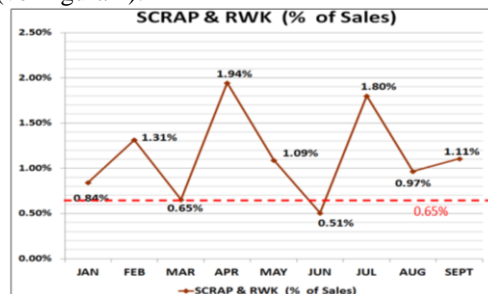


Figura 1. Gráfica de Scrap y retrabajo basado en porcentaje de ventas, Fuente: Empresa bajo estudio

Se recopila la información sobre las causas de los rechazos durante éste periodo en una gráfica de Pareto, de la cual se procede a tomar cuatro de las causas principales de defecto, para así determinar dónde estará el enfoque para el uso de la Herramienta de Solución de Problemas A3 (ver figura2).

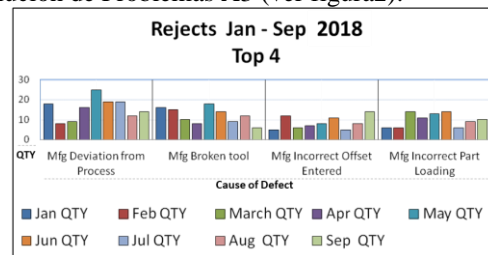


Figura 2. Gráfico de los cuatro Principales Causa de defectos, Fuente: Empresa bajo estudio

Estas cuatro causas consisten en: 1) desviación del proceso, está relacionado a rechazos donde el operador no siguió alguna instrucción de trabajo, procedimiento o ayuda visual; 2) Herramienta Quebrada, son las piezas rechazadas por dañarse durante el maquinado, ya que el machuelo, broca, o inserto se quebró o dañó; 3) Error de

Offset, es la introducción incorrecta de datos a la máquina, ocasionando un mal ajuste y 4) Pieza cargada incorrectamente, básicamente son descuidos del operador al no verificar a detalle cómo debe colocar la pieza encima del fixture o mordaza. Por lo tanto, al analizar el área de oportunidad relacionado con el medible antes mencionado, se plantea como objetivo de la investigación reducir un 40% los problemas de Scrap y Retrabajo que se presentan en las líneas de producción haciendo uso del A3 como herramienta para solución de problemas. El uso del A3 permite lograr un análisis a detalle de alguna situación problemática, logrando detallar la situación, hasta nombrar y dar seguimiento a las actividades que lograrán eliminar o disminuir la causa raíz del problema.

Descripción del Método

El presente estudio es de tipo cuantitativa, también se identifica tener un alcance de tipo explicativo, ya que determina las causas de los fenómenos, genera un sentido de entendimiento y son sumamente estructurados. La metodología a utilizar en este estudio es la del ciclo PDCA de mejora continua (también conocido como “ciclo de Deming”), la cual sirve para la mejora que fue intensamente promovida por este autor, si bien fue Walter A. Shewhart (1939) el primero que habló del concepto de ciclo de mejora. Edward Deming dio a conocer el término “ciclo Shewhart” para referirse al PDCA, aunque en Japón comenzaron a denominarlo como “Ciclo de Deming” (Consultores, 2015). Por lo tanto, con base en la metodología PDCA de Deming, se le da seguimiento a las cuatro fases, que son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Estas fases quedan ligados directamente a la herramienta A3, la cual fue desarrollada inicialmente por Toyota, y consiste en el desarrollo de siete Pasos (Sobek II, 2008).

En la primera fase de la metodología se realiza la *Planeación* la cual consiste en describir el problema que surgió después de un análisis de los objetivos de la compañía, posteriormente se define el problema a través de una descripción textual de una manera clara y concisa, utilizando datos cuantitativos y detallando cualquier dato que sea necesario, para que el problema sea mayormente comprensible. También se define el estado actual en el que se encuentra dicho problema, proporcionando detalles del proceso, con datos reales, siendo de gran importancia el proporcionar datos cuantitativos. Otro punto a considerar es el definir el objetivo a buscar, donde se muestra cuál sería la situación ideal, incluyendo los mismos indicadores que en la "situación actual" fueron mostrados con un área de oportunidad. Continuando con el análisis de la Causa, donde se hace uso de la herramienta Ishikawa para analizar todas las posibles causas que pudieron ocasionar dicho problema, para posteriormente realizar el análisis de las causas identificadas, revisando la base de dato de la compañía, haciendo uso del sistema syteline para obtener la información de acuerdo a lo capturado (Historial), esta información se traspa a una hoja de Excel, donde es importante mostrar gráficamente el análisis y conclusiones mediante diagramas de Pareto.

Para la segunda fase de *Ejecutar*, una vez determinada las causas, se continua con la asignación de las contramedidas que ayudarán a minimizar o eliminar el problema, colocando la causa a eliminar, la acción o contramedida a ejecutar, el responsable de dicha acción, cuando inicia, cual es la fecha compromiso para terminarla, y la fecha en que realmente se realizó la acción.

Una vez ejecutada las contramedidas, en la tercera fase se debe de *Verificar y/o* checar, que las acciones implementadas arrojen resultados positivos. Para esto, se deberá volver a recolectar la información, de un período determinado (se recomienda como mínimo 1 mes), para graficar de nueva cuenta con Pareto, y así poder describir gráficamente los resultados de dichas acciones, determinando si los objetivos fueron cumplidos. De igual forma se deberá validar si el objetivo que se definió en la primera fase se logró, realizando el cálculo del scrap mensual entre el costo de dólares embarcado durante ese mismo periodo, siendo este el que se comparará con el porcentaje de scrap Vs ventas fijado por la compañía.

Como última fase al contar con toda la información, y al comprobar que las acciones fueron efectivas, estos resultados se deben compartir a otras áreas, para *Estandarizar* las acciones, con el fin de sostener y mejorar los resultados obtenidos. Toda la información se agrupa en un solo formato A3 (Tamaño 11 X 17 pulgadas), y se publica en la celda donde se realizó dicha actividad, para un seguimiento diario de las contramedidas, con el fin de mantener informado al personal involucrado, sobre avances y resultados. En caso de que las contramedidas no fueron efectivas se debe volver a empezar desde el análisis de la causa raíz.

Resumen de Resultados

Planeación

Una vez fijada la meta de scrap y retrabajo como porcentaje de ventas/embarques, la cual para el 2018 fué de 0.65%, se empezó a monitorear el desempeño de dicho medible, presentando los resultados mensuales a todo el personal de la compañía mediante juntas de comunicación, donde era notorio que los resultados no eran favorables, ya que, hasta el mes de septiembre del año, se tenía un promedio del 1.13%, el cual estaba excediendo un 0.48% a la meta fijada. Por lo tanto, se procedió a un análisis detallado, de cuáles eran las causas que estaban ocasionando que

dicho medible no se estuviera cumpliendo. Para ello, se acudió a la base de datos de la compañía Sistema Syteline, pantalla de MRR's, de donde se extrajo a una hoja de Excel toda información relacionada a los rechazos ocurridos desde enero a septiembre. Posteriormente, se procedió a crear una gráfica de Pareto, para identificar cuáles eran las causas principales de estos rechazos, quedando claramente identificado que Mfg Deviation from Process (Desviación del proceso), Mfg Broken Tool (Herramienta quebrada), Mfg Incorrect Offset Entered (Error de offset) y Mfg Incorrect Part Loading (Pieza cargada incorrectamente) son las principales causas que ocasionaran rechazos internamente durante el proceso de manufactura, como se muestran en la figura 3.

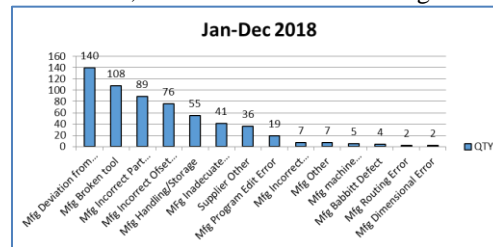


Figura 3. Gráfico de Rechazos, Fuente: Empresa bajo estudio

Una vez detectado cuales son las tres principales causas de defectos, se procede a presentar un A3 de manera individual (ver Apéndice). Por lo tanto, a partir de este punto es cuando el formato A3 empieza a tomar forma, partiendo desde la definición del estado actual, definición del objetivo, análisis de la causa y la recolección de datos. Cabe aclarar que debido a que se trabajó con una sola descripción del problema, quedará definido como Causa A al problema relacionado con Desviación del Proceso, Causa B al problema relacionado con Herramienta quebrada y Causa C al problema relacionado con Problemas de Offset. El problema relacionado a Mal montaje estuvo siendo atacado utilizando otra herramienta para solución de problemas, es por eso, que no se incluyó en este trabajo de investigación.

Al desarrollar la causa raíz de la Causa A, se da a conocer que el 24% de los rechazos internos son atribuidos directamente a problemas con desviación del proceso, los cuales están identificados como: no seguir alguna instrucción de trabajo, procedimiento, ayuda visual, hoja de set up o el no cumplir con las dimensiones finales del plano por no revisarlas anticipadamente. Quedando definido que la meta es la reducción de un 50% de los rechazos relacionados con desviación del proceso. Para ello, se tuvo que realizar un análisis más a detalle, donde se identifique que es lo que realmente estuvo ocasionando esta desviación del proceso. La herramienta que dio soporte a este análisis fue el diagrama de Ishikawa, con el cual, se dieron a conocer todos los problemas potenciales que pudieron estar influyendo en esta causa. Para ello se tomaron en consideración tres de las principales causas, para iniciar a trabajar sobre ellas: 1) Falta de trabajo estandarizado, 2) Falta de entrenamiento y 3) No siguió el procedimiento por exceso de confianza.

De igual manera, para la Causa B se da a conocer que el 18% de los rechazos internos son atribuidos directamente a problemas de herramienta quebrada, los cuales se atribuyen a condiciones de fábrica de las herramientas o a las condiciones del material en el que se realiza el trabajo. Quedando definido que la meta es la reducción de por lo menos un 5% de los rechazos relacionados con herramienta quebrada. Donde de nueva cuenta se hizo un análisis de las posibles causas que estuvieron afectando en esta causa raíz, utilizando de igual manera el uso de diagrama de Ishikawa. Quedando identificado que las principales causas fueron: 1) Calidad de las herramientas, 2) Surtido de la herramienta equivocada y 3) Tool Holder dañado; teniendo identificado que estas causas fueron señaladas en dos de los tipos de herramientas, las cuales son machuelos y brocas.

En la Causa C, se da a conocer que el 13% de los rechazos internos son atribuidos directamente a problemas con offset incorrecto. Teniendo identificado que son errores del operador al ingresar los datos en el tablero de la máquina o por malos cálculos realizados durante los ajustes de set-up, donde al igual que la causa B, quedó como objetivo la reducción de por lo menos un 5% de los rechazos relacionados con offsets incorrectos

Ejecutar
Después de haber realizado el análisis en la causa A, B y C, se procedió a asignar las acciones correspondientes de acuerdo a causas raíz obtenidas en el durante el uso del diagrama de Ishikawa, quedando claramente descrita la contramedida, responsable, fecha de inicio en que se iniciará a ejecutar la acción, fecha compromiso y fecha en que se terminó de ejecutar dicha acción a través de una tabla descriptiva para cada causa.

Verificar
Estos resultados son presentados de manera individual, en su respectivo A3, los cuales detallan de manera cuantitativa el resultado obtenido después de implementar cada una de las contramedidas ejecutadas (ver Apéndice).

En lo concerniente a los resultados de la Causa A, a pesar de que la meta individual de desviación de proceso no logró su objetivo, se considera un avance considerable el haber disminuido del 23% al 16%. Con este

ejercicio, se identifica claramente que la meta fijada fue demasiado agresiva, ya que se esperaba reducir un 50% los rechazos por esta causa, donde se esperaba que, de manera disciplinaria, se pudiera cumplir con este objetivo, ya que el 100% de estos rechazos dependen directamente del operador.

Para la Causa B y la Causa C debido a que los resultados de estas dos causas fueron muy similares, se optó por integrar ambas causas en un solo punto, mostrando que en el caso de la Causa B fue muy satisfactoria, ya que la meta, se cumplió y excedió lo que se tenía contemplado. La causa B, la cual corresponde a los rechazos relacionados a herramienta quebrada, estos disminuyeron de un 18.3% a un 7%, el cual corresponde a un decremento del 11.2%, mientras que la causa C, la cual corresponde a los rechazos relacionados a Offset Incorrecto, estos disminuyeron de un 12.9% a un 7%, el cual corresponde a un decremento del 5.8%.

Los resultados de acuerdo con las expectativas generales de la empresa fueron favorables, ya que se cumplió con la meta esperada, la cual consistía en no exceder del 0.65% de scrap y retrabajo Vs ventas. Donde en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2014, se obtuvieron los porcentajes más bajos de Scrap y Retrabajo Vs Ventas de manera consecutiva, 0.50 % (Oct), 0.51 % (Nov), 0.29 % (Dic), a pesar de que una de las causas identificadas no cumplió con el objetivo fijado, la meta de la compañía fue cumplida (ver cuadro 1). El plan era disminuir: 50% los rechazos relacionados con desviación del proceso, 5% rechazos por Herramienta Quebrada, y un 5% los problemas con Offsets Incorrectos.

KPI	2017	Goal	2018 TARGET	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Scrap/Rework as % of Total Shipments***	1.27%	40% reduction from 2017	0.65%	0.69%	1.31%	0.65%	1.94%	1.87%	0.51%	1.80%	0.57%	0.79%	0.50%	0.51%	0.29%
				0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%

Cuadro 1 BSC de enero a diciembre, Fuente: Empresa bajo estudio

Estandarizar

Después de haber corroborado que las acciones implementadas están dando resultados, cada uno de los A3 implementados fueron posteados en un portal de la compañía, donde las otras plantas hermanas podrán revisar las contramedidas tomadas, y en caso de que estén presentando un problema similar, estas acciones tomadas como buenas prácticas, las cuales se comparten en busca del mejoramiento continuo de la organización. Al mismo tiempo, cada una de las indicaciones, son documentadas bajo procedimientos, instrucciones de trabajo, los cuales son dados de alta en la lista de documentos maestros, con su entrenamiento previo al personal involucrado. Todo esto con el fin de volverlo parte del sistema, manteniéndolo controlado y bajo la supervisión del personal a cargo de los procesos.

Comentarios Finales

Conclusiones

La implementación y ejecución de la herramienta A3 en la compañía, obtuvo resultados favorables una vez que cada una de las actividades/contramedidas identificadas en cada una de las causas raíz fueron cumplidas por parte del equipo multidisciplinario de la compañía. Estos resultados muestran el mejoramiento que se obtuvo al atacar las tres principales áreas de oportunidad, donde los rechazos ocasionados por desviación del proceso disminuyeron de un 26% a un 16%, en tanto los problemas relacionados por herramienta quebrada disminuyeron de un 18.3% a un 7%, y por último los rechazos relacionados a problemas con offset incorrectos disminuyeron de un 12.9% a un 7%. Todo esto muestra que la meta del 0.65% de scrap y retrabajo contra las ventas, fue cumplido durante los meses posteriores de la implementación de la herramienta A3. Por lo tanto, se aprueba que el uso de la herramienta A3 ayuda a disminuir la cantidad de rechazos de una empresa manufactura, siendo este factor clave para el cumplimiento de las metas de la compañía, las cuales son el no exceder de un 0.65% durante el año, donde comparándolo con los últimos tres meses, se obtuvo un promedio mensual de 0.43%, afirmando la hipótesis de que el uso de esta herramienta es más eficaz que el método que estaba siendo utilizado anteriormente, ya que de acuerdo a la nueva tendencia mensual, muestra que el cumplimiento del objetivo del próximo año será cumplido de acuerdo a lo requerido por la empresa.

Recomendaciones

Para lograr una implementación efectiva, es importante que esté involucrado directamente la gerencia general, poniendo dentro de los objetivos de cada uno de los departamentos, la implementación y la generación de cierta cantidad de A3 de manera mensual, con la finalidad de comprometer a todo los niveles de la compañía en ejecutar esta gran herramienta, considerando que el tiempo que se estará utilizando en la capacitación y en el desarrollo de cada empleado, debe ser visto como parte de una inversión o mejora, ya sea a corto o largo plazo, siendo estos cuantificables, y quedando muchos de estos como proyectos de ahorros de costos. Al comprobar los resultados positivos que se obtuvieron en este ejercicio, se recomendó a la compañía, que esta herramienta fuera utilizada en todos los demás departamentos de la empresa, ya que el uso de A3 aplica en cualquier problema, sirviéndonos de guía para definir, desarrollar y ejecutar las acciones necesarias para disminuir o eliminar la

problemática con la que se cuenta. Por lo tanto, es de suma importancia que el entrenamiento del uso y aplicación adecuada del A3, sea incluido en las capacitaciones anuales de la empresa, lo cual ayudará a todo el personal, a mantener esta herramienta presente y actualizada, lista para ser empleada como parte de la mejora continua de la compañía.

Referencias

CONACYT. (2 de 07 de 2015). Agenda de innovación de Sonora, documento de trabajo. Obtenido de Diagnóstico del Sistema de Innovación del sitio <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/2.-Diagn%C3%B3stico-del-sistema-de-innovaci%C3%B3n1.pdf>

Consultores, A. (2015). AITECO CONSULTORES. Obtenido de El ciclo PDCA de Mejora Continua: <http://www.aiteco.com/ciclo-pdca-de-mejora-continua/>

INEGI. (2018). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Economía, Industria manufacturera. Obtenido en febrero de 202 del sitio <http://cuentame.inegi.org.mx/impresion/economia/manufacturera.asp>

INEGI (2020) Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Industria Manufacturera, obtenido en octubre 2021 del sitio www.ingeni.org.mx

MetalMecánica Internacional (2021). Industria Metalmeccánica en México. Obtenido en octubre de 2021 del sitio <https://www.metalmecanica.com/temas/Industria-Metalmeccanica-en-Mexico+138893>

Sobek II, D. K. (2008). Entender Pensamiento A3: un componente crítico del sistema de gestión PDCA de Toyota. New York: Productivity Press.

Apéndices

PDCA	Team/Name: M3 Team	Topic: Subrotina de edición	Team Members: HT, RA, BILLY, JFC	Start Date: 19 OCT 2018	Plan	Do	Check	Act
LINK TO STATEMENT:	Subrotina de Cero Rechazos y Calidad Total							
PROBLEM STATEMENT:	No se está cumpliendo con la meta de 50PPM del tiempo de montaje T1 Tronco Estalapas							
UNDERSTAND THE CURRENT SITUATION:	El 20% de las unidades tienen un rechazo y problemas con duración del proceso							
GOAL STATEMENT:	Reducir el 50% de las unidades rechazadas y problemas relacionados con duración del proceso							
CAUSE EFFECT ANALYSIS:								
DATA COLLECTION (SPRINT) TESTING:								
RESULTS:	<p>1. RESULT: Se logró un ahorro del 50% relacionado a problemas con duración del proceso</p> <p>2. RECONOCER (SHARE ACHIEVEMENT):</p>							

Formato A3 para la Causa A: Desviación del Proceso

PDCA	Team/Name: M3 Team	Topic: Subrotina de edición	Team Members: HT, RA, BILLY, JFC	Start Date: 19 OCT 2018	Plan	Do	Check	Act
LINK TO STATEMENT:	Subrotina de Cero Rechazos y Calidad Total							
PROBLEM STATEMENT:	No se está cumpliendo con la meta de 50PPM del tiempo de montaje T1 Tronco Estalapas							
UNDERSTAND THE CURRENT SITUATION:	El 20% de las unidades tienen un rechazo y problemas con duración del proceso							
GOAL STATEMENT:	Reducir el 45% de las unidades rechazadas y problemas relacionados con duración del proceso							
CAUSE EFFECT ANALYSIS:								
DATA COLLECTION (SPRINT) TESTING:								
RESULTS:	<p>1. RESULT: Se logró un ahorro del 45% relacionado a problemas con duración del proceso</p> <p>2. RECONOCER (SHARE ACHIEVEMENT):</p>							

Formato A3 para la Causa B: Herramienta Quebrada

PDCA	Team/Name: M3 Team	Topic: Subrotina de edición	Team Members: HT, RA, BILLY, JFC	Start Date: 19 OCT 2018	Plan	Do	Check	Act
LINK TO STATEMENT:	Subrotina de Cero Rechazos y Calidad Total							
PROBLEM STATEMENT:	No se está cumpliendo con la meta de 50PPM del tiempo de montaje T1 Tronco Estalapas							
UNDERSTAND THE CURRENT SITUATION:	El 40% de las unidades tienen un rechazo y problemas con duración del proceso							
GOAL STATEMENT:	Reducir el 30% de las unidades rechazadas y problemas relacionados con duración del proceso							
CAUSE EFFECT ANALYSIS:								
DATA COLLECTION (SPRINT) TESTING:								
RESULTS:	<p>1. RESULT: Se logró un ahorro del 30% relacionado a problemas con duración del proceso</p> <p>2. RECONOCER (SHARE ACHIEVEMENT):</p>							

Formato A3 para la Causa C: Offset Incorrecto

Sistema para la Inducción Académica del Programa Educativo de Ingeniería en Sistemas Computacionales: Etapa Análisis y Diseño

ISC. Luis Gilberto Tec Cetz, MTL.¹, IQI. Gener Jesús Basto Pech², ISC. ISC Mario Arsenio Ucan Ku³, ISC Julio Martín Quintal González MTL⁴, Br. Caamal Puerto Jesús Armando⁵

Resumen—La inducción académica es una de las herramientas más importantes para que los estudiantes logren asimilar la nueva vida universitaria, pues con ello se busca identificar los puntos fuertes y débiles del estudiante, así retroalimentarlo a través de la actividad para que tenga un mejor desempeño académico.

El siguiente artículo tiene como objetivo el Análisis y Diseño del sistema para la gestión de los registros de inducción académica del Instituto Superior de Motul, el cual proporcione a los usuarios información general sobre los eventos de inducción académica. Se hace un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software a desarrollar, y se especifica todo lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles técnicos. Y en el diseño se describe la estructura interna y bosquejos del software, y las relaciones entre las entidades que lo componen.

Palabras clave—Inducción Académica, Software, Análisis, Diseño, Requerimientos.

Introducción

Hoy en día existe un gran auge en cuanto a desarrollo de programas informáticos, debido a la constante evolución de las tecnologías que nos rodean y a la necesidad de ir adaptándose a los cambios, todo esto con la finalidad de automatizar ciertos procesos que ahorran tiempo y dinero. Lo anterior ha logrado la creación de distintas técnicas para modelar las situaciones que ocurren entre los actores de un sistema y el sistema en cuestión.

Es por esto que se propone el desarrollo de un sistema para el control de los registros de la inducción académica, puesto que estos tiempos actuales es fundamental y común hacer buen uso de los medios electrónicos para brindar la información necesaria mediante el registro a la plataforma de inducción académica con el fin de tener acceso desde la comodidad de su hogar o donde sea que el estudiante se encuentre, y como actualmente se sabe, este tipo de sistemas se han convertido en una herramienta básica en varias las instituciones. En la educación no es la excepción, para la mayoría de las entidades educativas y en todos los niveles, utilizando esta herramienta web, no se necesita ir hasta la institución para realizar el registro, entrando a la plataforma web se conocen todos los datos que la institución presenta para realizar el registro a la inducción académica, es así, la información necesaria está puesta allí para la comunidad de los usuarios siempre y cuando cuenten con algún dispositivo (celular, laptop o tablet) con una conexión a internet.

Bárbara Santos (Santos, 2021) menciona algunas de los beneficios de contar con una plataforma con fines educativos como la inducción académica:

- No requiere desplazamiento de los estudiantes
- Ofrece flexibilidad de horarios.
- No se requiere mucha inversión financiera.

El Instituto Tecnológico Superior de Motul imparte reuniones de inducción académica para todos sus alumnos y personal que lo integran, y para realizar estas actividades y cumplir con sus objetivos el instituto hace la planificación sobre todo lo necesario que deba impartirse en las inducciones para cubrir ciertos protocolos académicos. Sin embargo, los registros de las actividades y de todo lo que conforma la inducción académica son registradas con herramientas básicas como las hojas de cálculo Excel.

Descripción del Método

Problemática.

Todos los archivos son elaborados y almacenados de forma local en algún ordenador del instituto, por lo que es evidente tener una plataforma dedicada a la gestión y administración de estos registros mediante una base de datos

¹ ISC. Luis Gilberto Tec Cetz, MTL., Profesor de Tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Motul.

luis.tec@itsmotul.edu.mx

² IQI. Gener Jesús Basto Pech, Profesor de Tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Motul.

gener.basto@itsmotul.edu.mx

³ ISC Mario Arsenio Ucan Ku, Profesor de Asignatura "A" del Instituto Tecnológico Superior de Motul.

mario.ucan@itsmotul.edu.mx

⁴ ISC Julio Martín Quintal González MTL., Jefe de la carrera del PE de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Motul.

julio.quintal@itsmotul.edu.mx

⁵ Br Jesús Armando Puerto Caamal, estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Motul. jesus.16070043@itsmotul.edu.mx.

que permita capturar toda información presentada en las reuniones de inducción academia y que también pueda generar los reportes de los distintos programas impartidos, al igual que generar listas de alumnos para las asistencias. De esta forma los estudiantes y maestros podrán consultar esta información cuando lo deseen o necesiten después de haber asistido o faltado a la inducción presencial.

Soluciones

Para este proyecto se utiliza el modelo en cascada que es el más se acopla de todos los modelos de desarrollo de software y que ha servido como bloque de construcción para los demás paradigmas de ciclo de vida. Es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo de software se concibe como un conjunto de etapas que se ejecutan una tras otra.

Este modelo se puede encontrar con 7 o menos fases de desarrollo, la más común es la versión de 5 fases que según el artículo de Juan Domínguez (Dominguez, 2021) son las siguientes:

- **Requisitos del Software.** Se hace un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software a desarrollar, y se especifica todo lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles técnicos.

- **Diseño.** Se describe la estructura interna del software, y las relaciones entre las entidades que lo componen. Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo.

- **Implementación.** Se programan los requisitos especificados haciendo uso de las estructuras de datos diseñadas en la fase anterior. La programación es el proceso que lleva de la formulación de un problema de computación, a un programa que se ejecute produciendo los pasos necesarios para resolver dicho problema.

- **Verificación.** Una vez se termina la fase de implementación se verifica que todos los componentes del sistema funcionen correctamente y cumplen con los requisitos. El objetivo de las pruebas es el de obtener información de la calidad del software, y sirven para: encontrar defectos o bugs, aumentar la calidad del software, refinar el código previamente escrito sin miedo a romperlo o introducir nuevos bugs, entre otros.

- **Instalación y mantenimiento.** Se hace el proceso de instalación de la aplicación en el sistema y se comprueba que funcione correctamente en el entorno en que se va a utilizar. El mantenimiento del software consiste en la modificación del producto después de haber sido entregado al cliente, ya sea para corregir errores o para mejorar el rendimiento o las características.

Requerimientos

Esta es una de las tareas más fundamentales para el análisis y diseño de la aplicación web ya que según Laura Sánchez (2021) “el analizar los requerimientos de este define cómo aquel proceso se encarga de la identificación, asignación, verificación y modificación de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del software a desarrollar”. A partir de la buena administración de los requerimientos se puede obtener una aplicación web de un excelente rendimiento que especialmente satisface las necesidades del cliente siendo este el propósito de su desarrollo. Esta es la etapa en la que se provee la dirección y alcance del proyecto, de ahí su vital importancia de que se realice correctamente y de la manera más minuciosa ya que los requisitos son la base de cualquier desarrollo de software. A continuación, en el cuadro 1, se presenta parte de los requerimientos del sistema identificados para su desarrollo (cabe mencionar que solo se mencionan 10 de 23 requerimientos).

ID	Nombre	Descripción
RF01	Registro de usuarios.	El sistema permite el registro de usuarios con datos obligatorios, los cuales posteriormente al proceso de Login podrán modificarse.
RF02	Captura de datos de usuarios.	El sistema permite capturar los datos de toda la información relevante acerca de los movimientos de entrada de usuario, almacenándolos en la base de datos y realizando las actualizaciones correspondientes.
RF03	Login de usuarios.	El sistema permite al usuario hacer el proceso de Login ingresando los datos obligatorios Correo Institucional y Contraseña para el acceso a este.
RF04	Gestión de usuarios.	El sistema permite controlar los registros de los usuarios para la actualización o eliminación, e incluso adición de estos en la base de datos y realizando las actualizaciones correspondientes.
RF05	Búsqueda de usuarios.	El sistema permite filtrar la información en la base de datos dado un atributo/registro de los usuarios.

RF06	Gestión de los programas de inducción académica.	El sistema permite controlar los programas de inducción académica para la actualización o adición, e incluso eliminación de estos en la base de datos y realizando las actualizaciones correspondientes.
RF07	Captura de datos de los programas de inducción académica.	El sistema permite capturar los datos de toda la información relevante acerca de los movimientos de entrada de los programas de inducción académica, almacenándolos en la base de datos y realizando las actualizaciones correspondientes.
RF08	Búsqueda de los programas de inducción académica.	El sistema permite filtrar la información en la base de datos dado un atributo/registro de los programas de inducción académica.
RF09	Generar reporte de los programas de inducción académica.	El sistema permite generar reportes de los programas de inducción académica integrando todos los datos capturados de estos.
RF10	Descarga de reporte de los programas de inducción académica.	El sistema permite descargar los reportes generados de los programas de inducción académica en un documento de formato PDF.

Cuadro 1. Requerimientos funcionales.

Podemos mencionar que se determinaron otras para el proyecto: requerimientos no funcionales, requerimientos para las interfaces externas de entrada y de salida, requerimientos de interfaz gráfica.

Existen tres tipos de usuarios que pueden acceder a la aplicación:

- **Administrador.** Es el usuario con todos los privilegios para acceder a todos los módulos para actualizar, eliminar y agregar toda información de la base de datos.
- **Docente.** Es el usuario con algunos privilegios para acceder a los módulos principales para hacer consultas, actualizar, eliminar y agregar información de la base de datos.
- **Estudiante.** Es el usuario que al que accede a la aplicación para hacer todo tipo de consulta pública que brindan los módulos de: Reconocimiento de mejores promedios, retículas de carreras, relación para las fotos grupales, calendario escolar, comité de ética y equidad, manual de alineamientos académico-administrativos y políticas académicas, contactos, eventos y noticias.

Diagramas de caso de uso

Este apartado tiene como finalidad principal el representar y plasmar gráficamente y de manera entendible todas las actividades que realizarán los actores involucrados con el sistema en cuestión, mediante el uso de diagramas de caso de uso, según Stadium (2021), este representa la forma en como un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (operaciones o casos de uso). Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos: actor, casos de uso y relaciones de uso, herencia y comunicación.

En la figura 1 se puede observar el caso de uso para el usuario Administrador, con el fin de poder identificar de manera gráfica que actividades puede realizar este participante.

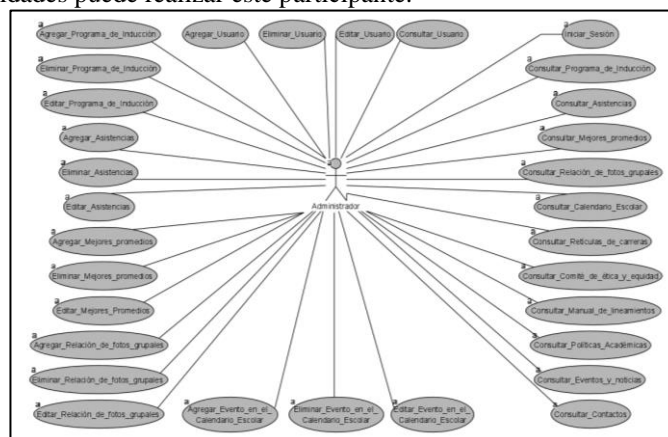


Figura 1. Diagrama de caso de uso para el usuario Administrador.

Dentro de los casos de uso podemos únicamente mencionar que se realizaron los casos de uso del docente y otros casos de uso para el estudiante.

Diagramas de secuencia

El diagrama de secuencia (IONOS, 2019) “permite modelar cada caso de uso y describe la interacción entre los diferentes objetos de un sistema a través del tiempo para la consecución de este”. Un diagrama de secuencia tiene dos dimensiones, el eje vertical representa el tiempo y el eje horizontal los diferentes objetos, pueden ser referencias útiles para las empresas y otras organizaciones, este tipo de diagrama nos sirve para:

- Representa los detalles de un caso de uso en UML.
- Modelar la lógica de una operación, una función o un procedimiento sofisticados.
- Ver cómo los objetos y los componentes interactúan entre sí para completar un proceso.
- Planificar y comprender la funcionalidad detallada de un escenario actual o futuro.

Con relación a los diagramas de secuencias determinadas únicamente mencionaremos cuales fueron las consideradas: administrador para iniciar la sesión, para consultar el programa, agregar programa, eliminar programas, editar programas, consultar o agregar asistencia, consultar mejores promedios, agregar fotos grupales.

Diseño

Otras de las etapas importantes en el desarrollo de aplicaciones es el diseño, ya que permite transformar las ideas recabadas en el análisis en bosquejos o prototipos, y permite visualizar a un futuro como se ejecutaría el sistema a través de las interfaces finales, de igual manera para comunicar a los usuarios de las diferentes ventanas que contendrá el sistema.

Prototipado

En esta etapa al principio se pensó realizar un paper prototyping que como su nombre indica involucra la creación de los bocetos a mano, sin embargo, se encontró una herramienta para trabajarlo de manera digital a través de los wireframes, que a diferencia del anterior ofrece más fidelidad en el aspecto real de la interfaz de la aplicación. El objetivo del wireframe según Carreras (Carreras, 2011) “es crear una referencia visual de la estructura de una página web, definiendo al detalle el contenido y su distribución visual, organizando así la información a nivel de página”.

A continuación, se presentan algunos de los wireframes que sirvieron como guía para el desarrollo de la estructura, el contenido y posición de los diversos bloques que componen la aplicación web.

La Figura 2 corresponde a la vista principal del administrador, en la cual se encuentran todas las opciones que tiene disponibles, de igual manera este diseño corresponde al usuario docente y alumno, la diferencia son la cantidad de opciones.

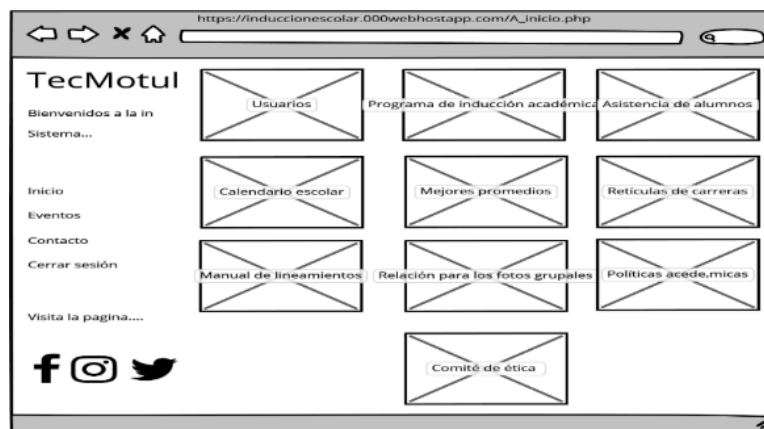


Figura 2. Prototipo de la vista inicio.

La figura 3 representa el diseño de la interfaz del módulo para ingresar los programas de inducción académica, sin embargo, solo los roles docente y administrador tienen acceso y permiso para realizar las operaciones de inserción, modificación y eliminación.

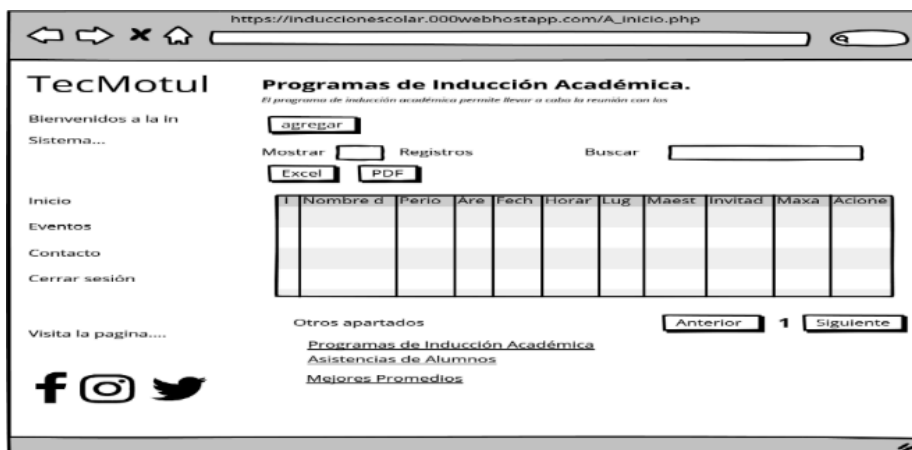


Figura 3. Prototipo del módulo para programas de inducción académica

La figura 4 corresponde al prototipo de vista inicio del login es considerado como uno de los más importantes, es parte de la carta de presentación del proyecto.

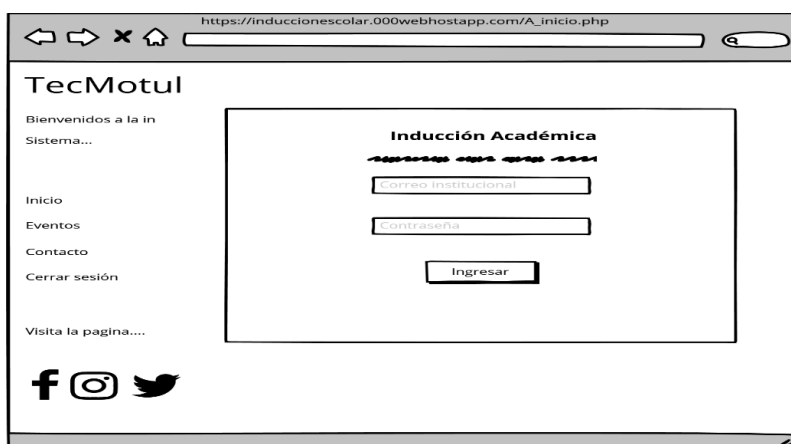


Figura 4. Prototipo de la vista del login

Comentarios Finales

Se cumple con el propósito de las primeras etapas del proyecto, con el fin de poder ayudar a los docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Motul, pues como ya se había mencionado antes, este proyecto tiene desde un comienzo gestionar los registros de las inducciones académicas con el fin de obtener un mejor control sobre estos.

Conclusiones

Uno de los procesos importantes para el Instituto Tecnológico Superior de Motul es llevar semestre a semestre la inducción académica del Programa Educativo de Ingeniería en Sistemas Computacionales es sin duda la inducción académica, la cual podemos concluir que hemos finalizado con las primeras etapas de su desarrollo, la cual fue bastante provechoso, ya que participaron las autoridades que forman parte del control, ya que también son los interesados en facilitar el proceso.

Durante estas etapas surgieron modificaciones, la cual gracias a los involucrados se lograron complementar los requerimientos, desde un punto de vista el programador no logra ver todo, sin embargo, se logro obtener buenos puntos de vistas entre todos.

Recomendaciones

Se recomienda que para las siguientes etapas continuar con la comunicación entre todos, ya que es bueno tener otros puntos de vistas para las mejoras, de igual manera consideramos emplear tecnologías de información para el

desarrollo del software, regularmente juntarse con el fin de ver avances y mejorar las interfaces del usuario que son los más importantes.

Registrar cada modificación para futuras versiones o actualizaciones realizadas a la implementación.

Referencias

- Carreras , O. (21 de Enero de 2011). *Wireframes*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2020, de <https://olgacarreras.blogspot.com/2007/02/wireframes.html>
- Dominguez, P. (10 de agosto de 2021). *OpenClassrooms*. Obtenido de <https://openclassrooms.com/en/courses/4309151-gestiona-tu-proyecto-de-desarrollo/4538221-en-que-consiste-el-modelo-en-cascada>
- IONOS. (03 de marzo de 2019). *ionos*. Obtenido de ionos: <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagramas-de-secuencia/>
- Sanchez, L. (04 de agosto de 2021). *calameo*. Obtenido de calameo: <https://es.calameo.com/read/004765925cdbc9930e9ed>
- Santos, B. (4 de septiembre de 2021). *Hotmart*. Obtenido de Hotmart: <https://blog.hotmart.com/es/ambiente-virtual-de-aprendizaje/>
- Stadium. (05 de agosto de 2021). *stadium*. Obtenido de stadium: http://stadium.unad.edu.co/ovas/10596_9839/diagramas_de_casos_de_uso.html

Factores de Riesgo y Percepción del Abandono en el Adulto Mayor

ME Marcela Tenorio Gómez¹, L. E. Guadalupe Cruzado Carrera², Dra. Francisca Velásquez Domínguez³,
DCE Juana Edith Cruz Quevedo⁴ y Mtro. Miguel Angel Castro Onorio⁵

Resumen— En la presente investigación se busca identificar la percepción del adulto mayor hacia el abandono, así como la presencia de factores de riesgo respecto al mismo. La investigación se realizó en una colonia ubicada en el municipio de Veracruz, Ver. Los instrumentos utilizados en la investigación fueron dos: la Escala de Gijón para identificar los factores de riesgo del abandono y la Encuesta Automanejo de las Enfermedades Crónicas para medir la percepción del abandono en el adulto mayor; ambos aplicados a adultos mayores a partir de 60 años. Se valoró el aspecto sociofamiliar del adulto mayor en cinco categorías que presentan distintos factores de riesgo: situación familiar, situación económica, vivienda, relaciones sociales y apoyo de la red social. Dentro de los resultados principales se obtienen que el 38.5% presenta Diabetes Mellitus como principal padecimiento seguido en un 26.7% de Hipertensión Arterial, con un tiempo de evolución de uno a cinco años, el 68.3% refiere vivir una vida familiar estable, sin conflicto y el 33.3% considera contar con el recurso económico necesario y suficiente para satisfacer sus necesidades básicas y algunas de bienestar.

Palabras clave—Abandono, Adulto Mayor, Percepción, Factor de riesgo.

Introducción

Algunos de los principios gerontológicos son el mantener un envejecimiento como un proceso natural, en donde se presentan necesidades comunes entre la población adulto mayor; como lo es el equilibrio fisiológico, las conexiones familiares, sentimentales, sociales, culturales, ambientales, espirituales y de percepción; así como cubrir la necesidad de autorrealización.

Muchas personas ven a los adultos mayores como personas delicadas o vulnerables e incluso con cierto desprecio o sentimiento de compasión, pues ven que algunos no tienen interacción con la sociedad, generando así su propia visión del término <<viejo>>, <<anciano> y los diferentes sobrenombres a los adultos mayores que no son apropiados, ya que al momento de hablar del envejecimiento se debe definir con claridad y respeto hacia este grupo de individuos.

Desafortunadamente la percepción del abandono por los adultos mayores a menudo es muy distinta de la realidad sin embargo existen algunos factores de riesgo que se pueden identificar como una situación de riesgo de abandono; ya sea por el apoyo familiar, vivienda, situación económica, entre otros. Por ello es importante conocer algunos aspectos sociodemográficos, de salud, situación sociofamiliar de la población para así identificar las necesidades de los adultos mayores.

El conseguir un envejecimiento saludable permite a los adultos mayores obtener el máximo de su potencial humano y disfrutar de esta etapa de la vida. Es por ello por lo que el envejecimiento no es un cambio brusco, ni tampoco un retroceso seguro y estable desde un estado de buena salud a otro de mala (Abdellah, 1989); sino que se trata de un estado evolutivo de la vida, que pueden variar según el estilo de vida del adulto mayor.

Aunque el número de enfermedades crónicas aumenta a medida que las personas envejecen, no se deben ver interrumpidas las actividades que realiza el adulto mayor, ya que debe seguir realizando interacción con la sociedad y mantenerse activo participando en eventos dentro de su colonia, con sus amistades y redes apoyo; que le permitan fortalecer su entorno social de modo que las enfermedades que han sido diagnosticadas en el envejecimiento les permitan tener un nivel de bienestar considerable con un buen estado de salud tanto emocional como físico y social.

En México, de acuerdo con el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM) se contaba con el 9% de la población adulto mayor en el 2016 y en un año se elevó a 10.5% de la población (INAPAM, 2016); Veracruz ocupa el tercer lugar dentro de los estados con mayor proporción de adultos mayores al contar con 10.4% a

¹ ME Marcela Tenorio Gómez, Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, México. mtenorio@uv.mx

² Guadalupe Cruzado Carrera, Egresada de la Carrera Licenciado en Enfermería de la Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana. lupitaaa.27@live.com.mx

³ Dra. Francisca Velásquez Domínguez, Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, México. fvelasquez@uv.mx

⁴ DCE Juana Edith Cruz Quevedo, Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, México. edacruz@uv.mx

⁵ Mtro. Miguel Angel Castro Onorio, Técnico Académico de Tiempo Completo y Profesor de Asignatura de la Facultad de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, México. micastro@uv.mx

nivel nacional. Se prevé que para el 2030 la población de 60 años y más aumentará un 50% más en términos relativos (INEGI, 2017).

La vejez es un proceso normal del individuo con cambios biológicos y psicológicos en los que se ve en interacción continua con la vida social, económica, cultural y ecológica (Ministerio de salud y protección social, 2018). Consecutivamente, el proceso de envejecimiento lleva al individuo biopsicosocial a una transformación de sus funciones fisiológicas y cognitivas, que ante la sociedad en ocasiones se forma una visión estereotipada y con prejuicios durante el desarrollo del envejecimiento de los adultos.

Las ideas que la sociedad plantea en general sobre el envejecimiento llegan a generar el abandono hacia los adultos mayores; en quienes predominan las patologías como enfermedades degenerativas, problemas físicos, incapacidad y dependencia (Calderón M, 2018). Aunado a esto se indica por el Seminario Universitario Interdisciplinario sobre Envejecimiento y Vejez (SUIEV) que la mayoría de los adultos mayores presentan condiciones de desprotección social y socioeconómica a pesar de los cambios que se pueden presentar durante esta etapa.

El abandono es una desatención tanto física como afectiva y/o económica que experimentan algunos adultos mayores, asociado a su enfermedad y soledad. El National Aging Resource Center clasifica el abandono en el adulto mayor como físico, psicológico/emocional, económico, negligencia y negación (Zúñiga, A., Pasquel, P., y Zamora, A., 2012). La capacidad de adaptación del adulto mayor en ocasiones puede llevar a que el individuo no perciba el abandono como un tipo de violencia, ya que buscan integrarse a los estilos de vida actuales que lleva su familia; lo que lamentablemente conduce a situaciones donde están condicionados a vivir con sus familiares, pero excluidos de la sociedad y en aislamiento, maltratados física, psicológica y/o emocionalmente.

Otro tipo de abandono del adulto mayor es la falta de atención y/o trato a su salud; cuando la medicación que necesitan no es suficiente o es nula, cuando sus necesidades básicas como higiene no se ven cumplidas, cuando se enferman y no se ven atendidos; atentando contra su integridad en el proceso de envejecimiento.

Desafortunadamente se genera un impacto directo a la salud emocional, física, psicológica y social del individuo; trayendo consecuencias al individuo como lo son enfermedades prevenibles, adicciones, indigencia, victimización y morbilidad progresiva (Moquillaza, León, Dongo, y Munayco, 2015). Dentro de los factores de riesgo presentes hay la posibilidad de que un individuo presente algún indicador en su ámbito individual como mala salud física y mental; *relacional* (como el compartir vivienda con sus hijos y estar expuesto a malos tratos), *comunitario* (abarca el aspecto de aislamiento y falta de apoyo social) y *sociocultural* (que hace ver a los adultos mayores como frágiles, débiles y dependientes).

Para Enfermería es importante conocer la percepción del adulto mayor hacia el abandono y que también se pueda identificar si presenta factores de riesgo en cuanto al abandono, destacar el cuidado asistencial que recibe el adulto mayor para comprender la problemática y su magnitud; evaluar los acontecimientos manifestados con anterioridad en las vivencias familiares, enfatizando como ha sido su etapa de envejecimiento recientemente; por lo que se debe valorar factores asociados como la personalidad del adulto mayor, longevidad, evolución de las enfermedades crónico-degenerativas, disfunciones familiares, estrés del cuidador, problemas económicos, falta de apoyo familiar y deterioro funcional.

Se deben tener en cuenta las necesidades de la población adulto mayor porque estas son diversas, múltiples y además son conforme a las capacidades y el estilo de vida de ellos; motivo por el cual se requiere de cuidados que engloben varios aspectos como son: cuidar los factores físicos, emocionales, sociales y espirituales. Se deben reconocer también las prioridades dentro del hogar pues es importante el cuidado de la vivienda ya que a lo largo del envejecimiento en algunos adultos mayores disminuyen sus capacidades y se ven limitados en algún momento; de esta forma es considerable que tengan un cuidado de su salud de manera constante y además acompañarlos apropiadamente en el envejecimiento activo y saludable.

Descripción del Método

Diseño. Se realizó un estudio de diseño descriptivo con corte transversal. (Burns & Grove, 2004).

Población, muestreo y muestra. La población está conformada por población adulto mayor a partir de 60 años residentes del Barrio La Huaca perteneciente al municipio de Veracruz, Ver. El muestreo es por conveniencia con técnica de bola de nieve, su tamaño se definió en 60 adultos mayores de cualquier nivel socioeconómico.

Instrumento. Se utilizaron dos instrumentos, la Escala de Gijón para identificar los factores de riesgo del abandono así como la Encuesta Automanejo de las Enfermedades Crónicas para medir la percepción del adulto mayor. La Escala de Gijón valora las categorías: situación familiar, situación económica, vivienda, relaciones sociales y apoyo de la red social.

Del instrumento Encuesta Automanejo de las Enfermedades Crónicas se utilizó la sección correspondiente al APGAR Familiar, una que contempla siete preguntas y valora la percepción de funcionalidad familiar o de amigos (1 a 7: percepción de funcionalidad familiar o de amigos nula, 8 a 14: percepción de funcionalidad familiar o de amigos leve, 15 a 21: percepción de funcionalidad familiar o de amigos moderada y de 22 a 28: percepción de funcionalidad familiar o de amigos normal. La segunda escala considera once preguntas y valora la percepción del apoyo recibido, en esta escala el resultado se puede interpretar de la siguiente forma: <32: Apoyo percibido anormal y >32: Apoyo percibido normal.

Proceso de recolección. Una vez obtenida la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Región Veracruz de la Universidad Veracruzana se inició con la recolección de datos en el Barrio La Huaca, ubicado en el municipio de Veracruz. Se explicó el motivo de la entrevista para obtener el consentimiento informado y se procedió a realizar la entrevista.

Análisis y resultados

En el presente estudio realizado en el barrio La Huaca de acuerdo con las dimensiones ya estudiadas y al obtener los resultados, se muestra el predominio de la población femenina con un 73.3%, la mayor participación por edad se encontró en el rango de 70-79 con un 56.7%, respecto al condición civil prevaleció el matrimonio con 33.3% y la viudez con 26.7%.

Tabla 1.
Edad en años, sexo y estado civil en el adulto mayor del barrio La Huaca, Veracruz, Ver.

Aspectos	fx	%
Edad en años		
60-64	7	11.7
65-69	7	11.7
70-74	18	30.0
75-79	16	26.7
80-84	9	15.0
85-89	2	3.3
95-99	1	1.6
Sexo		
Femenino	44	73.3
Masculino	16	26.7
Estado civil		
Casado	20	33.3
Unión libre	6	10.0
Viudo	16	26.7
Divorciado	3	5.0
Soltero	15	25.0
Fuente: Directa		n=60

Respecto con quien vive el adulto mayor, el 25.0% vive solamente con sus hijos y el 21.7% con su cónyuge e hijos. La ocupación de mayor prevalencia (46.6%) son las labores del hogar, el 31.7% en cuanto a la escolaridad el 40% tiene primaria completa.

El 91.7% de los adultos mayores presentan alguna enfermedad crónica, del cual el 38.5% presenta diabetes mellitus tipo II, el 26.7% hipertensión arterial sistémica. El 25.0% tiene de uno a cinco años de haber sido diagnosticada su enfermedad crónica, el 43.3% de los adultos mayores considera su salud como regular.

Tabla 2. Enfermedades crónicas en el adulto mayor del barrio La Huaca, Veracruz, Ver.

	Aspectos	fx	%
En	Enfermedades crónicas		
	Ninguna	5	8.3
	Diabetes Mellitus tipo II	23	38.5
	Diabetes Mellitus tipo I	1	1.6
	Asma	2	3.3
	Bronquitis crónica, enfisema o enfermedad pulmonar	4	6.7
	Hipertensión arterial sistémica	16	26.7
	Artritis o enfermedades reumáticas	4	6.7
	Cáncer	2	3.3
	Depresión	2	3.3
	Ansiedad u otra enfermedad emocional o mental	1	1.6
	Fuente: Directa		n=60

cuanto al APGAR familiar, el 28.3% se encuentra en el hogar con dos familiares, su ubicación en la familia en el caso del 43.3% es de madre o padre, por lo que el 53.3% constituye una familia nuclear. Así mismo en la situación sociofamiliar el 50.0% se considera buena/aceptable; el 28.3% como un problema social y el 21.7% como riesgo social. De manera que como riesgo para el adulto mayor en la situación familiar es que el 16.7% vive con su familia y/o cónyuge con conflicto; 6.7% vive solo y tiene familia lejana, mientras que el 3.3% vive solo y no tiene familia; lo que coincide con la OMS quien considera el abandono social del adulto mayor como manifestación de violencia intrafamiliar

En la situación económica el 3.3% cuenta con ingresos económicos que permiten satisfacer todas sus necesidades, el 33.3% cuenta con ingresos económicos que permiten satisfacer necesidades básicas y algunas de bienestar, el 30.0% solo permite satisfacer necesidades básicas, el 23.4% con dificultad cubre sus necesidades básicas, mientras que el 10% sus ingresos no permiten satisfacer necesidades básicas.

Al considerar la vivienda, el 61.6% la considera adecuada a sus necesidades, el 16.7% presenta barreras arquitectónicas, el 6.7% tiene vivienda con humedad, mala higiene; el 8.3% no cuentan con escaleras, teléfono o barandales; mientras que el 6.7% presentan una vivienda inadecuada; cabe mencionar que el barrio en donde se realizó la investigación es uno de los más antiguos del Puerto de Veracruz y donde la gente que lo habita generalmente es de escasos recursos económicos.

En cuanto a las relaciones sociales, el 26.7% mantiene relaciones sociales frecuentes, el 43.3% tiene relación social solo con la familia y vecinos, 10% tiene relación social solo con familia o vecinos, 10% no sale del domicilio, pero recibe visitas y otro 10% no sale y no recibe visitas. Por tal motivo dentro del apoyo familiar, es importante mencionar que el 11.7% no necesita apoyo, el 43.3% lo recibe de la familia, amigos y/o vecinos; el 20% recibe apoyo solo de la familia, el 13.3% recibe apoyo solo de la familia y no suficiente, mientras que el 11.7% no tiene apoyo y lo necesita.

El 21.7% de la población adulto mayor del barrio La Huaca percibe el abandono como nulo, el 15% como moderado y el 16.7% como leve, de modo que el 46.6% perciben el apoyo recibido como normal. Por lo tanto, el adulto mayor con el 28.3% percibe el apoyo como anormal y el 71.7% como normal.

Análisis y discusión de datos.

Resumen de resultados

En la investigación realizada en el Barrio La Huaca ubicado en el Puerto de Veracruz, Ver., participó principalmente el sexo femenino en un rango de edad de los 70 a 79 años, casadas como principal estado civil y dedicadas a las labores del hogar. Un preocupante 91% padecen de alguna Enfermedad Crónica No Transmisible, principalmente la Diabetes Mellitus, seguida de Hipertensión Arterial, en algunos casos con ambas patologías y en su mayoría cuentan con un promedio de cinco a diez años de tener diagnosticada la enfermedad, a pesar de ello; consideran contar con un estado de salud de regular a bueno.

En cuanto al aspecto socio económico, la población investigada refiere contar con los recursos suficientes para cubrir sus necesidades básicas y algunas de bienestar además de referir habitar una vivienda adecuada a sus

necesidades también y vivir sin conflicto con sus familiares, lo cual es positivo ya que les permite disfrutar de tranquilidad en su ámbito familiar; si bien manifiestan tener en su mayoría relación social solo con su familia y vecinos, quienes son su red de apoyo en caso necesario. De acuerdo al APGAR Familiar, los adultos mayores refieren un apoyo familiar normal.

Conclusiones

En el presente estudio los factores de riesgo y la percepción del abandono de los adultos mayores del barrio La Huaca se examinaron desde un enfoque integral donde se valoraron aspectos sociodemográficos, de salud, APGAR familiar y la percepción del adulto mayor, además de la situación sociofamiliar que permitió realizar un análisis de los factores presentes en la población.

Dentro de la situación sociofamiliar considerada como un problema social los factores de riesgo principales son el vivir con familia y/o cónyuge en situación de conflicto, presentar una situación económica que permita satisfacer solo las necesidades básicas, tener barreras arquitectónicas en la vivienda, mantener relaciones sociales solo con familia o vecinos, no salir del domicilio y no recibir visitas, además de solo recibir apoyo de la familia, esto refleja el aislamiento y la soledad en la que se encuentra el adulto mayor, pues incluso aunque cohabite con su familia, es en situación de conflicto, lo que pudiera ser generado por la falta de solvencia económica que como se señala en el estudio, ésta solo cubre los aspectos básicos.

Aunque en el hogar los adultos mayores estén con dos o más familiares, desempeñen el rol de padre o madre y refieran tener una situación sociofamiliar aceptable para su estilo de vida, algunos adultos mayores presentan conflictos dentro del hogar y a pesar de solo recibir apoyo de su familia o vecinos e incluso algunos no lleguen a salir del hogar, ni recibir visitas o tener alguna relación social fuera del hogar, perciben la funcionalidad familiar o de amigos como <<normal>>, y algunos llegan a percibirla como nula; de modo que perciben que el apoyo que reciben es normal para su situación como adulto mayor.

Recomendaciones

Como primer punto se busca el crear grupos ocupacionales para la inclusión del adulto mayor; con el uso de actividades recreativas (juegos de mesa, ejercicio físico, clases de comida, talleres de lectura, pintura, baile, canto, misas, pláticas de tanatología, entre otras) para la población que está en riesgo de abandono o que ya se encuentran en dicha situación en el puerto de Veracruz, con el fin de brindarles bienestar social y emocional además de cuidados.

De tal modo se requiere de personas interesadas en ofrecer su tiempo y dedicación de calidad con los adultos mayores del barrio para poder proporcionarles momentos agradables donde ellos pueden socializar, conocer nuevas personas que estén fuera de su contexto habitual y puedan generar nuevas redes de apoyo, favoreciendo de este modo a que lleven un envejecimiento activo y además saludable, mejorando notoriamente su autoestima, donde ellos no se sientan aislados ni presenten actitudes desgastantes para su salud tanto física como psicológica.

Se proponen también intervenciones psicosociales (con el uso de terapias en los adultos mayores con depresión y/u otra enfermedad mental) y del personal de salud (con los respectivos cuidados y el uso de las dinámicas ya mencionadas) como estrategias que puedan mejorar su autoestima, desprotección social, soledad y vulnerabilidad, especialmente en aquellos que presentan respuestas negativas.

Además de todo lo mencionado, otra recomendación es el fortalecimiento en el apoyo familiar, mediante la concientización de los familiares con pláticas de orientación, donde se pueda divulgar información sobre los adultos mayores (mitos que hay sobre el envejecimiento, el cuidado que deben recibir de acuerdo a sus enfermedades, factores de riesgo de la población adulto mayor, la importancia de la familia en el adulto mayor, conocimiento de programas que apoyan al adulto mayor, la creación de nuevas redes de apoyo, la salud socioafectiva para el adulto mayor, además del bienestar durante el envejecimiento).

Es importante explicarles que no solo se trata de disfrutar ese momento juntos en familia, sino que sea de calidad en donde la plática e inclusión del adulto mayor en las situaciones familiares sea de gran interacción (como el promover la comida en familia, dedicarles momentos de pláticas enriquecedoras, evitar discusiones o situaciones de conflicto, poder realizar momentos de paseo en familia, convivencia con familiares o amistades lejanas)

fortaleciendo o creando redes de apoyo que ellos consideran importantes pues les brindan acompañamiento de una manera más satisfactoria. De esta manera se mejora el bienestar físico, psicológico y social, con el fin de fomentar el envejecimiento activo y saludable. Es por ello que el sensibilizar a la familia para que asuman la corresponsabilidad en brindar de manera directa a los adultos mayores los cuidados necesarios para su salud y bienestar es fundamental.

Por lo anteriormente mencionado, como profesional de enfermería es importante continuar con la investigación acerca de la percepción del abandono en el adulto mayor, como el por qué lo consideran normal, el tiempo que piensan que llevan en esa situación, si está relacionado con alguna de sus enfermedades crónicas o por situación de

dependencia al no poder realizar actividades por cuenta propia; si está relacionado con la cuestión económica de la familia, entre otros, esto con el fin de obtener mejores resultados de la población adulto mayor del barrio La Huaca que perciben como normal la falta de apoyo familiar.

Referencias

- Análisis prospectivo de la población de 60 años de edad en adelante. (marzo, 2017). Secretaria de desarrollo social. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/201801/An_lisis_prospectivo_de_la_poblaci_n_de_60_a_os_en_adelante.pdf
- Atención al envejecimiento (2001). Secretaria de Salud. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/envejecimiento.pdf>
- Calderón, M. (2018). Rev Med Hered. Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. Artículo original, 182-191.
- Daga, H., Quinte, Y., (2016). Universidad Nacional del centro de Perú. Situación económica y el vínculo afectivo de los adultos mayores en abandono familiar del proyecto YUYAG de la localidad de Ocopilla 2010-2014. Tesis, 1-111.
- Escalas e instrumentos para la valoración en Atención Domiciliaria. (2004). Conselleria de Sanitat. Obtenido de <http://www.san.gva.es/documents/246911/251004/V.3785-2004.pdf>
- Envejecimiento y vejez. (2017). Ministerio de salud y protección social. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccion-social/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx>
- Factores de riesgo. (2018). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/topics/risk_factors/es/
- García, M. V., Rodríguez C., y Toronjo, A. M., (2001). Enfermería del anciano. Madrid, España: Difusión Avances de Enfermería.
- Kuri, P., (4 de octubre, 2011). Gaceta Médica de México. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. Simposio, 451-454.
- Maltrato de las personas mayores. (8 de Junio, 2018). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/elder-abuse>
- Programa Nacional Gerontológico 2016-2018. (enero, 2017). Gobierno de México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/265503/PROGRAMA_NACIONAL_GERONTOLOGICO_5_ENERO_2017.pdf
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. (1988). Presidencia de la República. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- Situación de las personas adultas mayores en México. (2014). Gobierno de la república. Obtenido de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101243_1.pdf
- Vargas, E., Velázquez, C., Liliana Galicia, L., Villarreal, E., y Martínez, L., (2011). Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc. Tipo de violencia familiar que percibe el adulto mayor. Investigación, 63-69.

Estrategia de Tutoría en el Programa de Becarios Universitarios de Comunidades Rurales para Favorecer la Eficiencia Terminal

Dr. Guillermo Tepanecatí-González¹, Dr. Enrique Arellano-Becerril²,
Dr. Jacobo Assennato-Fernández³ y Dr. Luis Armando Portillo-Apodaca⁴

Resumen—En este artículo de investigación se describe el significado de la intervención tutorial universitaria en los becarios del programa Una Apuesta de Futuro como parte de una Universidad Privada (Puebla, México). El objetivo es reconocer las acciones tutoriales que favorecen su retención y el egreso universitario al provenir de comunidades rurales. La metodología es cualitativa, a través de investigación documental y del análisis de la trayectoria en la experiencia universitaria de la tutoría de treinta becarios. Los resultados indican la importancia de la tutoría como una forma de acompañamiento vital que los dota de conocimientos, habilidades y valores a lo largo de su experiencia universitaria y se prolonga en sus espacios laborales. Los hallazgos demostraron la importancia de la tutoría como espacios de diálogos y acuerdos interculturales en donde se construye en bien común.

Palabras clave— tutoría, formación, eficiencia terminal, vida universitaria.

Abstract— This research article describes the meaning of the university tutorial intervention in the scholarship holders of the Una Apuesta de Futuro program as part of a Private University (Puebla, Mexico). The objective is to recognize the tutorial actions that favor their retention and university graduation from rural communities. The methodology is qualitative, through documentary research and the analysis of the trajectory in the university experience of the tutoring of thirty scholarship holders. The results indicate the importance of tutoring as a form of vital accompaniment that endows them with knowledge, skills and values throughout their university experience and continues in their work spaces. The findings demonstrated the importance of mentoring as spaces for dialogue and intercultural agreements where the common good is built.

Palabras clave— tutoring, training, terminal efficiency, university life.

Introducción

En México que cuenta con una gran riqueza cultural y pueblos originarios se estima que tiene una población indígena de 7 364 645 que representa el 6.1% de población total, desafortunadamente esta población vive en condiciones de desigualdad y con escaso acceso a las condiciones de bienestar (INEGI, 2021). Hay que señalar, sin embargo, que en México existen 68 pueblos indígenas que tienen una propia lengua y sus variantes son alrededor de 364, siendo 25 millones de personas que identifican como indígenas por hablar alguna lengua originaria (INALI, 2020). Al menos el 80% de la población indígena vive en condiciones de alto y muy alto grado de marginación, en el rubro educativo el 14% de la población mexicana entre 15 y 64 años tiene acceso a la educación superior, sin embargo, en este mismo rango solo el 4.9% de la población indígena tiene acceso a la educación superior (Gallart, 2006). El rezago educativo en la población indígena y rural tiene otros tantos matices como el analfabetismo, la población sin instrucción, la baja asistencia escolar, aunque la tendencia registra un ligero aumento, las condiciones de vida económica y educativa de las personas indígenas los ubica en condiciones desproporcionada de vulnerabilidad y riesgo (INPI, 2020).

El programa Una Apuesta de Futuro fundado el otoño 2007 en una Universidad del Estado de Puebla, México nace como una respuesta al reconocimiento del talento de jóvenes de comunidades rurales e indígenas, como una forma de colaboración al desarrollo de las comunidades a través de la educación y como expresión de la vocación social de la Universidad.

Los becarios aceptados al programa son estudiantes que provienen de comunidades indígenas y rurales en cuyo perfil de ingreso se busca que cuenten con experiencia de participación en proyectos sociales a favor de su comunidad con una duración al menos de un año, que cuenten con las competencias académicas suficientes para cursar la educación superior y tengan las competencias necesarias para vivir la residencia de estudiantes del propio programa. La beca se otorga mediante concurso y la selección de los becarios sigue un proceso de examen de admisión, evaluación psicométrica, entrevista, evaluación de resultados por el equipo formador que son colaboradores de la

¹ El Dr. Guillermo Tepanecatí-González es coordinador del Programa Una Apuesta de Futuro, Puebla, México y catedrático de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. guillermo.tepanecat101@upaep.mx

² El Dr. Enrique Arellano-Becerril es Catedrático de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México, enrique.arellano@uabc.edu.mx

³ El Dr. Jacobo Assennato-Fernández es fundador de la Academia de las Ciencias del Carácter. Jacobo.assennato@cesunbc.edu.mx

⁴ El Dr. Luis Armando Portillo-Apodaca es catedrático de UNUS Universidad. luisarmando.portillo@cesunbc.edu.mx

universidad y finalmente los seleccionados son invitados a un curso propedéutico que replica un modelo de acompañamiento académico, comunitario y acompañamiento en lo que será el proyecto social. El becario al ser aceptado al programa Una Apuesta de Futuro se compromete a colaborar en su formación y a formarse para proponer e implementar un proyecto social con enfoque colaborativo en comunidades indígenas o rurales. Por su parte el programa se compromete a becar al 100% la carrera elegida por el becario, a cubrir el 100% la residencia en donde viven y que cuenta con todos los servicios para una vida digna y otorgar un recurso económico mensual para su manutención.

1.1. El enfoque de la inclusión intercultural Universitaria.

En los últimos años la integración cultural en los espacios sociales se ha convertido en una prioridad trascendental para todo grupo humano, el ámbito educativo es sin lugar a duda el espacio que representa la realidad actual pero también la oportunidad para construir la esperanza en donde se visibilice los derechos inalienables de las minorías ya que es allí en las minorías y en la educación, en donde se dirime el desarrollo de las personas y de las sociedades (Krainer, et al 2017).

La inclusión tiene diferentes acepciones, tanto descriptivas como prescriptivas, algunas definiciones apuntan a las personas con discapacidad, otra por el tipo de conducta, otra que define a personas o grupos vulnerables de tipo socioeconómico y otros de tipo educativo (Echeita y Ainscow, 2011). La UNESCO (2019) describe la razón para hacer propia la necesidad en las escuelas de una educación integradora que justifique el cambio de los paradigmas interculturales como una razón educativa que responda a las diferencias individuales, una razón social que haga de las escuelas espacios para una sociedad justa y una razón económica que beneficie ampliamente.

La inclusión intercultural describe el tejido de las relaciones y las vivencias desde el reconocimiento y respeto de las personas, en el diálogo que construye puentes comunes hacia la búsqueda de la igualdad, la justicia y el bien común (Sánchez, 2018). El enfoque intercultural reconoce las diferencias y las convierte en una oportunidad bajo un proceso y proyecto que logra cohesionar las funciones y responsabilidades sociales que transformen las dinámicas sociales, las políticas públicas y es en la universidad en donde se replantean los paradigmas sociales y se generan interrogantes sobre los procesos antropológicos actuales para reconfigurar la dignidad humana, la visión integral del hombre y la importancia de la vida (Álvarez, 2015)). Las rutas de acción para la inclusión intercultural son necesarias, pero aún más importante reconocer el destino común como comunidad humana (Romo, 2011).

1.2. Tutoría y Formación

Los procesos formativos y educativos con estudiantes indígenas o de comunidades rurales representa un reto ya que la integración étnica tiene características particulares como los contextos, el tipo de familia, la lengua, las costumbres y al incorporarlos a las instituciones de educación superior requieren una tutoría que vaya más allá de lo académico, que se reconozcan esas particularidades específicas y contribuya a la solución de necesidades (Martínez, Bustos, 2020). El tutor de estudiantes universitarios de comunidades indígenas deberá conocer los textos al mismo tiempo ser una persona hábil, dinámico, comprometido con el desarrollo del “otro” y tener muy presente en la parte inicial, el propósito de integrar a una persona de nuevo ingreso a un rol profesional. Estas habilidades solicitadas en el tutor lo ubican como un líder que es capaz de dar consejo, entrenar, guiar, enseñar, proponer retos, ganarse la confianza y dispuesta a dar su amistad (De la Cruz, 2011).

La tutoría como un proceso de acompañamiento personal busca y alienta la formación integral del estudiante mediante el desarrollo de competencias para la vida (SEMS, 2014). La tutoría presente en todo modelo educativo delinea un perfil de acción que precisa las funciones y los procesos a realizar, la acción tutorial tiene como constante la búsqueda del desarrollo integral centrado en el estudiante de educación superior, sin embargo, dicha tarea se ha visto desviada hacia la búsqueda de soluciones urgentes a problemas concretos del contexto social, de la influencia global y de los rápidos cambios demográficos que en los centros educativos se presentan como deserción escolar, reprobación, rezago educativo o baja eficiencia terminal. Dichos problemas se convierten al mismo tiempo en retos necesarios de solventar con perspectivas cada día más creativas, con herramientas de gestión eficaces, con enfoque del desarrollo de habilidades, conocimiento y valores que garanticen el éxito escolar. (Rodríguez, Ossola, 2019)

Ante la necesidad que tienen los estudiantes universitarios de recibir un acompañamiento planeado y efectivo en la que los tutores asumen una metodología y gestión adecuado que tenga en cuenta la responsabilidad que adquieren al orientar a personas con una historia de vida, con logros pero con muchas ilusiones de conseguir otros tantos, en que la tutoría aspira a ser integral, en donde la dimensión académica es importante pero también las diferentes dimensiones de la persona, en donde situaciones muy concretas del día a día deben ser resueltas como la falta de horarios tanto de los tutorados como de los tutores (López-Gómez, 2017).

La atención tutorial brindada a los estudiantes del programa Una Apuesta de Futuro ha sido sustentada por un modelo educativo humanista en el que existe una intención formativa del desarrollo integral del estudiante que describe los tiempos, las funciones sustantivas, los niveles de intervención y las funciones a realizarse, se ha establecido un plan de tutoría permanente y ha designado un rol de tutoría general que gestiona y coordinada una red de colaboración institucional (Gallegos, 2002). La tutoría actual que se desarrolla alrededor del programa privilegia el acompañamiento individual pero también la tutoría de grupo y de pares, se han asumido estrategias para brindar mayor atención y atención especializada a quienes lo requieren, los recursos materiales y humanos se han brindado con generosidad (Díaz, 2018).

Descripción del Método

Este trabajo ofrece algunos resultados parciales en una investigación cualitativa que analiza y describe la experiencia de 33 egresados universitarios y del programa Una Apuesta de Futuro en un modelo educativo humanista y cuyos datos se recogen en encuestas y entrevistas semiestructuradas.

El modelo educativo humanista plantea una visión antropológica sobre la formación del ser humano como un ser esencialmente social, inteligente y responsable que promueve su realización plena en un ambiente de armonía, respeto y justicia, se asume a la persona como un ser abierto a la trascendencia a partir del descubrimiento de sus limitaciones, pero con la claridad de poder crecer en su capacidad de amar y su misión en el mundo.

En este enfoque humanista, la tutoría se entiende como formación en un rico contenido de significación desde donde la persona reconoce su misión para dar forma a su carácter por medio de las virtudes, recibir la herencia cultural que fortalece su integridad y es capaz de crear una cultura de vida, de la verdad y del bien y la belleza. Es por ello que la formación en un proceso de posibilitación, capacitación y encuentro con el otro, espacio en donde el formando y el formador reconocen la reciprocidad marcada por el respeto a la alteridad y libertad del otro, la tutoría y acompañamiento es de por definición una auto-labor ayudada, acompañada, guiada y si es necesario subsidiada. En este sentido la formación es un proceso de personalización que tiene como base la libertad para buscar la propia vocación, descubriendo el sentido de vida hacia la propia realización. En la tutoría formativa es de vital importancia respetar los ritmos personales y los procesos de maduración en donde el tutor formador ofrece su colaboración personal, vivencial, cordial y abierta a colaborar con la persona.

El proceso de tutoría formativa orientada hacia la eficiencia terminal de los becarios de Una Apuesta de Futuro para lograr concluir su preparación profesional está enmarcado en tres dimensiones de tutoría formativa, la primera está en la residencia de estudiantes que es un espacio de vida, la segunda en la tarea de realizar un proyecto social en comunidades rurales o indígenas y la tercera es el estudio de una carrera profesional. La tutoría formativa que reciben estos becarios supone conocer las tres dimensiones de su estilo de vida.

La tarea realizada en esta investigación se estructura en las tres dimensiones del estilo de vida que viven los becarios y que, por tanto, va más allá de las trayectorias académicas tradicionales, ya que en este programa estas tres dimensiones coexisten un plan de formación que integra el todo.

Resultados

Los egresados del programa coincidieron en la importancia que tiene el curso propedéutico como un espacio que acoge, que introduce en el conocimiento del programa y de la universidad, este curso ofrece los referentes académicos, de residencia y del proyecto social. En la dimensión comunitaria de la residencia tiene un alto significado socializar con los becarios de semestres avanzados ya que los referentes de su experiencia de vida los ubica en la posibilidad de logro, en la tutoría de pares que de manera natural los contextualiza, les da referentes y valida la integración de su cultura a su nueva realidad casi de manera imperceptible.

La ruta formativa que sigue cada becario durante su permanencia en el programa cuenta la presencia permanente de tutores formadores siguiendo una metodología: un plan de formación integral del estudiante, un plan de formación en vida de residencia de becarios. Esta esta experiencia ha sido muy aceptada por los becarios y en testimonio de una becaria lo expresa así:

“la vida en la residencia y los planes de formación han logrado formar en mí valores y capacidades que me han servido en mi trabajo y en mi vida... me han hecho resiliente”.

Lo significativo de este testimonio evidenció la experiencia significativa de la residencia de estudiantes como espacio formativo en el que se deben fortalecer o desarrollar habilidades, valores, conocimientos y actitudes para la vida.

En la dimensión académica los aprendizajes significativos se centraron en la asesoría académica y sus complementos que son el seguimiento durante el periodo académico y en la rica oferta que ofrecen las diversas instancias universitarias: talleres deportivos, talleres de bellas artes, actividades religiosas y la rica oferta del departamento psicopedagógico.

Al respecto confirma un egresado:

“el seguimiento académico y los talleres me hacen sentir parte de algo más grande, que soy respetado y que se interesan para que yo termine mi carrera... esto me hace sentir parte de una familia”.

El aprendizaje significativo radica en que estando lejos de sus familias, en la universidad se sienten como en una segunda familia y esto genera una salud integral, emociones positivas, una autoconfianza; en esta etapa de su vida construyen su identidad que fortalece su seguridad y el desarrollo cognitivo para integrarse en la sociedad y ser autónomos. La eficiencia terminal en los becarios se ha fortalecido en medida que se genera un vínculo de apego porque genera en ellos un estilo relacional que refleja confianza una comunicación genuina y capaz de un liderazgo transformador. El reto académico acompañado por un tutor les enseña a fortalecer mecanismos de afrontamiento para la vida como la resolución de problemas, la reestructuración en caso necesario, identificar los apoyos a su disposición, reconocer que cuenta con redes de ayuda, a evitar problemas, a generar un pensamiento estratégico y tener la capacidad de autocrítica.

Acciones Tutoriales significativas para los egresados						
	Tipo de Tutoría	Porcentaje	Acciones Tutoriales	Porcentaje	Actividades Insitucionales de tutoría	Porcentaje
Dimensión en Residencia	Tutor	55%	Acompañamiento de vida	50%	Curso Propedéutico	40%
	Coordinación.	25%	Plan de Formación Integral	30%	Organización en las responsabilidades personales.	25%
	De Pares	10%	Comisiones de Formación	15%	Programa de Apoyos Eductivos	15%
	Especialista	10%	Representantes de Piso	5%	Integración a Grupos universitarios.	20%
	Tipo de Tutoría	Porcentaje	Acciones Tutoriales	Porcentaje	Actividades Insitucionales de tutoría	Porcentaje
Dimensión Academia	Maestro de materias	36%	Asesorías académicas	73%	Académicas complementarias	18%
	Maestro dedicado a la asesoría académica	30%	Desarrollo de estrategias de estudios	13%	Sociales	15%
	El director de la carrea	19%	Desarrollo de habilidades intelectuales	8%	Deportivas	16%
	Área psicopedagógica	15%	Otras actividades	6%	Bellas Artes	12%
					Integración	14%
					Religiosas	10%
				PASE	15%	
	Tipo de Tutoría	Porcentaje	Acciones Tutoriales	Porcentaje	Actividades Insitucionales de tutoría	Porcentaje
Dimensión del Proyecto Social	Asesor de proyectos sociales:	62%	Preparación:	20%	Vinculación con organismos locales:	20%
	Asesores pares:	20%	Formación de equipos:	15%	Vinculación con organismos internacionales	10%
	Asesores de la Academia:	10%	Metodológicas:	20%	Convenios Interuniversitarios	25%
	Colaboradores comunitarios:	8%	Vinculación Académica:	10%	Validación de servicio social profesional	15%
			Vinculación comunitaria:	15%	Socialización de los propios proyectos	30%
		Acompañamiento in Situ:	20%			

Cuadro 1. Rumen de las estrategias tutoriales.

Discusión

Este estudio cualitativo ofrece algunas aproximaciones para tutorar y formar a estudiantes de comunidades rurales e indígenas con alto perfil y hacer posible el despliegue de sus competencias.

La experiencia de la tutoría en el programa Una Apuesta de Futuro ha sido un proceso de constante mejoría en razón de las necesidades generacionales, se han logrado configurar equipos de colaboradores comprometidos con los estudiantes y constantemente en contacto con ellos a fin hacer posible sus sueños. La experiencia del programa es al mismo tiempo la experiencia de un crecimiento cualitativo en la tutoría y fruto de una comunidad que aprende, dialoga y asume las experiencias junto con los becarios.

Una vez obtenido los datos se pueden hacer las siguientes interpretaciones: en el curso propedéutico y en los primeros dos semestres la tutoría y acompañamiento son esenciales para la incorporación a las tres dimensiones del programa ya que con este acompañamiento se facilita los procesos de adaptación a su nueva realidad y el desarrollo

de estrategias de afrontamiento, al mismo tiempo nos da la oportunidad de seguir investigando y aprendiendo sobre los procesos de rupturas paradigmáticas que deben resolver respecto a la cultura de origen ya que las mujeres becarias representan el 70% de los becarios.

En cuanto a la experiencia en comunidad en la residencia del programa los becarios manifiestan la importancia de la tutoría, el acompañamiento mediante un plan de formación integral y liderar responsabilidades operativas y formativas, es importante para los becarios participar sobre los eventos de su vida y tener la oportunidad de contribuir para el logro de metas que haga de su espacio vital un lugar digno, un ambiente seguro y la posibilidad de dialogar. Las comisiones formativas son espacios de participación y rotación de liderazgos que aportan riqueza y perspectivas de crecimiento.

La vida académica de los becarios se ve fortalecida por las asesorías y el acompañamiento de los docentes de materias, por los orientadores de cada área o decanato, consideran importante el acompañamiento en el desarrollo de habilidades de estudio o intelectuales y conceden importancia a actividades complementarias a la carrera en donde logran un equilibrio, tales como las actividades sociales, deportivas o las relacionadas las disciplinas psicológicas ofrecidas por PASE. Es importante señalar que de acuerdo al histórico del aprovechamiento académico en el periodo primavera 2021 logran un promedio general de 9.29. Consideran los becarios que gracias a la tutoría y su resiliencia personal pueden obtener indicadores académicos notables.

En el proyecto social identifican como esencial el acompañamiento del asesor, la importancia de la experiencia de los becarios más avanzados y que comparten como tutores pares, también se reconoce el valor de la vinculación con la comunidad objetivo de su proyecto y la presencia de los formadores cuando trabajan en las comunidades, es importante para los becarios un acompañamiento metodológico de intervención social, que además logre vinculaciones con otras universidades y tener la posibilidad de compartir la experiencias y los resultados de proyectos de intervención social.

Conclusiones

Los programas de inclusión educativa se convierten en espacios de formación para los destinatarios, pero al mismo tiempo para la comunidad educativa ya que representan una oportunidad para replantear sus procesos formativos, la misión universitaria respecto a su vinculación social, a hacer visible a una comunidad que hace posible el diálogo de saberes, identificar el valor cultural originario y generan comunidades de aprendizaje. Al mismo tiempo la comunidad universitaria se abre a la posibilidad de generar un círculo cualitativo en solidaridad y justicia con aquellos becarios que teniendo el talento y liderazgo social son capaces de transformar la realidad. La tutoría y el acompañamiento en este sentido promueve en los becarios el despliegue de los talentos y la acción solidaria de la comunidad universitaria. Es solidario porque el equipo de tutores lo hace de manera voluntaria y más allá de sus funciones laborales, tal equipo está constituido por veinticinco personas.

Desde la dimensión del estudiante el proceso formativo fortalece el desarrollo de sus talentos académicos, una manera diferente de ver la realidad y que impacta directamente en sus familias y sus comunidades, ya que una de las mejores inversiones en términos económicos y humanos es sin lugar a duda la educación y desde ésta es posible reconfigurar la identidad de las personas y sus comunidades, ya que un egresado universitario podrá reconocerse a sí mismo, valorar desde una mirada diferente su origen, su familia, su comunidad, descubrir el valor de su lengua y su cultura; la educación hace posible construir nuevas rutas de desarrollo personal, reconocer el valor comunitario para solventar necesidades reales para hacer posible el bien común. El acceso a la educación en los estudiantes rurales e indígenas significa en no pocos casos, procesos de ruptura cultural, el rompimiento de paradigmas y consecuentemente, formas diferentes de pensar y de pensarse, de subjetivar sus entornos y su realidad.

Los testimonios de los egresados cuentan en sí mismo la experiencia de una ruta formativa, pero visibilizan los valores entrañables de una familia y una comunidad de origen que hace posible su personalidad y la vida comunitaria en la residencia estudiantil tamiza lo verdaderamente importante y ubica el “servicio al otro” como una forma de donarse, como un puente por el que se comunican y aprenden a reconocer las normas elementales de convivencia, pero descubren el valor de los propósitos comunes y la colaboración para obtenerlos.

La diversidad cultural es una oportunidad para fortalecer la pluriculturalidad en los centros educativos hacia el bien vivir, que desarrolla la identidad, lengua y cultura de los pueblos originarios, la responsabilidad educativa también incluye la recuperación, desarrollo y diálogo de los saberes, la ciencia, las tradiciones de los pueblos originarios que haga visible una educación de calidad integral.

Referencias

- Álvarez, M., Álvarez, J. "La tutoría universitaria: del modelo actual a un modelo integral," Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 18 (2), 125-142, 2015. Dirección de internet: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.18.2.219671>
- Baez, C., Landeros, A., Sánchez, M. "El impacto de la tutoría a través del acompañamiento longitudinal. Una experiencia desde BACHUAA Oriente," Revista DOCERE. Sección El docente y su entorno. 2020. Dirección de internet: <https://doi.org/10.33064/2020docere222853>
- De la Cruz, Chehaybar, E., Abreu, L. "Tutoría en educación superior : una revisión analítica de la literatura," División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina UNAM. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, Vol. XL (I), No.157, 2011 IISUE-UNAM. ISSN 0185-2760. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v40n157/v40n157a9.pdf>
- Díaz, R., Leño, Triana, F. "Percepción de los servicios del Programa de Acompañamiento Estudiantil del Departamento de Humanidades y Formación Integral, como estrategia para el fortalecimiento del rendimiento académico, la permanencia universitaria y la graduación oportuna en la Universidad Santo Tomás," de Bogotá. 2018. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Educación. Bogotá D.C. Dirección de internet: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15533/Roger%20Diaz20185.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Encheita, G., Ainscow, M. "La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente," ISSN 1988-8430. 2011 Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3736956>
- Gallart, M., Bremer, C. "Indígenas y educación superior: algunas reflexiones," Universidades, núm. 32, julio-diciembre, 2006, pp. 27-37 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Distrito Federal, Organismo Internacional. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/pdf/373/37303206.pdf>
- Gallegos, S. "Función tutorial en la universidad: una aproximación teórica," Educación y Ciencia 53-63. Nueva Época Vol. 6 No. 12 (26). julio-diciembre 2002. ISSN 0188 3364. Dirección de Internet: <http://www.educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/190/pdf>
- INALI. "Instituto Nacional de Lenguas Indígenas," 2020 Dirección de internet: <https://www.inali.gob.mx/>
- INEGI. "Censo de población y vivienda," Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Dirección de internet: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResultCenso2020_Nal.pdf
- López-Gómez, E. "El concepto y las finalidades de la tutoría universitaria: una consulta a expertos. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). España. REOP. Vol. 28, No. 2, 2º. 2017. Cuatrimestre. ISSN 1989-7448. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/pdf/3382/338253221004.pdf>
- Martínez Buenabad, E., Bustos Córdova, R. B. "Formación de estudiantes indígenas universitarios en contextos ciudadanos mexicanos," DIDAC, 76_JUL-DIC, 14–23. 2020. https://doi.org/10.48102/didac.2020..76_jul-dic.23
- Navia, C., Czarny, G., Salinas, G. "Estudiantes Universitarios indígenas y procesos formativos," Sinética. No. 52 Tlaquepaque ene/jun.2019. Investigaciones temáticas. 2019. ISSN 2007-7033. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2019000100002
- Rodríguez, N. M., Ossola, M. M. "Tutoría universitaria y educación intercultural: debates y experiencias," *Alteridad*, 14(2). 2019 Dirección de Internet: <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.02>
- Romo, Alenjandra. "La tutoría: una estrategia innovadora en el marco de los programas de atención a estudiantes;" Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (ANUIES) Dirección de Medios Editoriales. México. ISBN 978-607-451-033-1 Dirección de Internet: <http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/libros/Libro225.pdf>
- Sánchez, R. "Propuesta para la atención de universitarias indígenas en riesgo de abandono escolar de la UAGro. Trabajo de Investigación para obtener el grado de Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable," Edit. Universidad Autónoma de Guerrero. Acapulco, Gro. 2018. Dirección de internet: http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/372/OK_10219747_TM2018_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Subsecretaría de Educación Media Superior. "Manual para orientar a los alumnos en el establecimiento de su Plan de Vida en planteles de Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. México. 2014 Dirección de internet: http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/2/images/yna_manual_6.pdf
- UNESCO. "Directrices sobre políticas de inclusión en la educación," París, UNESCO. 2009 Recuperado de [https://escolares.ujed.mx/Documentos/Tutorias/08-DirectricesPoliticasinclusion\(UNESCO2009\).pdf](https://escolares.ujed.mx/Documentos/Tutorias/08-DirectricesPoliticasinclusion(UNESCO2009).pdf)

Aproximación Fronética desde el Contexto Territorial como Modelo de Gobernabilidad en los Destinos Turísticos

Mtra. Angélica Ruth Terrazas Juárez¹, Dra. Teresa de Jesús Vargas Vega²,
Dra. Erika Cruz Coria³

Resumen—El propósito de este artículo es demostrar los elementos característicos del enfoque fronético para la territorialización de un destino turístico a través de un modelo alternativo de gobernabilidad, en especial desde la escala local. El trabajo se plantea desde las relaciones existentes entre los agentes, la acción política en los destinos turísticos, aplicados en diferentes regiones del estado de Hidalgo, partiendo de la hipótesis en que estas relaciones entre política y contexto turístico residente puedan mejorar un desarrollo local equilibrado y justo; aplicando una metodología de estudio descriptivo y correlacional. Los resultados arrojan una relacionalidad y consenso positivo; pero aún el bienestar de las comunidades locales desde la frónesis política en las acciones de gobierno son aún débiles, pero con cierto poder en la región de balnearios hidalguenses, como municipios que integran el Geoparque Comarca Minera.

Palabras clave— gobernabilidad, fronética, relacionalidad destino turístico

Introducción

Las relaciones existentes entre los actores que integran a un destino turístico, desde ámbitos públicos, privados y la misma comunidad receptora, implica muchas veces la adaptación de las formas de organización territorial clásicas de que las políticas públicas son impuestas desde agentes públicos, sin considerar a la comunidad local, lo que implica que el proceso de toma de decisiones y la forma en que los temas que entran en la agenda política y la forma en que se evalúan los resultados no precisan resultados óptimos para el desarrollo local de los residentes y mucho menos se potencializa la gestión, esto derivada de un proceso incipiente de construcción y colaboración a través del diálogo y la colaboración, y el papel en la participación de los actores y del empoderamiento generalmente es escasa o nula; y por lo tanto, no se observa un desarrollo sostenible justo y equilibrado en una dimensión desde la gobernabilidad de los destinos turísticos.

Es por ello que este artículo se plantea como hipótesis que la toma de decisiones sobre el futuro deseado y la mejor parte de poder en el destino turístico, se presupone hacia una gobernabilidad a fin de acercar la distancia entre los agentes públicos y el ciudadano, y para mejorar estas relaciones entre actores se enfatiza desde la frónesis política en las agendas públicas. Para validar esta hipótesis, se realiza un análisis de actores que se localizan en ciertos destinos turísticos del estado de Hidalgo, como una aproximación empírica de diagnóstico, cuyo objetivo es determinar la relacionalidad entre los actores involucrados desde la fronética.

Para ello, se plantea en primer lugar, el significado de gobernabilidad, así como sus implicaciones; su implementación desde una coordinación entre políticas sectoriales y entre los destinos turísticos, con una participación deliberativa que sea conducida a una gobernabilidad real, justa entre los actores. En segundo lugar, se establecerán las relaciones que se establecen entre los distintos actores territoriales y las instituciones que se relacionan directa e indirectamente en el turismo, a fin de identificar la relacionalidad entre actores y la dimensión de la frónesis, a través del método MACTOR, como herramienta para establecer la relacionalidad entre actores a fin de establecer las conclusiones de la investigación en base a los resultados obtenidos con la comprobación si la relacionalidad entre actores pueden influir o dominar ciertos criterios y si se aplica lo justo y necesario en los ámbitos turísticos se puede generar un desarrollo turístico y así generar propuestas hacia políticas públicas en los ámbitos locales donde se desarrolla el turismo.

Descripción del Método

El método utilizado fue a través del Método MACTOR (Godet, 1985) como herramienta desde la caracterización de las relaciones de fuerza entre los actores, en el cuál se construyó el cuadro de estrategia de los actores involucrados en el que refleja las áreas de influencia de unos actores sobre otros y las metas y problemas de cada uno, de esta forma se describe la relación observada hasta el presente entre los actores. En esta misma línea

¹ Mtra. Angélica Ruth Terrazas Juárez es Doctorante en Política Pública, del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México tjuarez@uaeh.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6822-528X>

² Dra. Teresa de Jesús Vargas Vega es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Económico Administrativas por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo México tvv@uaeH.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6051-7197>

³ Dra. Erika Cruz Coria es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Occidente. de la Unidad Regional Mazatlán, Sinaloa, México Correo electrónico: erika.cruz@uadeo.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7984-0069>

Magaña (1996) señala que la teoría ha despertado interés entre los estudiosos de las ciencias sociales, dado que sirve para construir modelos sobre la conducta humana. Se podría pensar que la conducta humana no es modelable en lenguaje matemático, pero esto sólo es parcialmente cierto, si bien no se puede conocer con precisión matemática cuál va a ser la reacción de un jugador en la vida real, sí se puede tener una aproximación por medio de un modelo teórico del conflicto. Para González y Otero (2007:21) aclara sobre este punto, al señalar que “la teoría de juegos nos dice que puede pasar en una situación de conflicto o cooperación entre dos o más individuos racionales, pero no necesariamente nos indica que va a pasar”; por lo que es importante, insertar la fronética en esta investigación.

Para entender esta aproximación del turismo y la fronética, se quiere llegar al punto justo de equilibrio entre los actores que se involucran directa e indirectamente en un territorio; en primera instancia en el proceso comunicacional, como premisa para dar lugar a una racionalidad entre los argumentos deliberativos o discursos, correlacionarlo con la frónesis política en la actividad turística. Habermas (1984) abre un camino complementario en la justificación del ámbito objetual lo que hace necesario y lo posible entre la racionalidad y el poder, que será vinculante para coordinar las acciones intencionadas de los sujetos a través de la argumentación racional y por lo tanto, la relacionalidad entre actores pueden influir o dominar ciertos criterios a fin de ver varios escenarios y medir el proceso fronético en los destinos objetos de estudio.

Gobernabilidad y fronética

El turismo ha sido un fenómeno poco estudiado desde la ciencia política, por ser considerado un campo de poca profundidad (Hall, 2011); en los últimos años la gobernabilidad o incluso la gobernanza han sido adaptadas desde un contexto de eficiencia, sobre todo si se miden criterios de equidad social y generar nuevos conocimientos en diferentes disciplinas, en la cual se involucra a la administración pública y las políticas públicas para manejar asuntos públicos en el consenso y la racionalidad insertando actores no gubernamentales generando una administración colectiva de las sociedades para dar soluciones a problemas complejos y resolver conflictos, con el fin de establecer estrategias comunes y dar un mayor valor a la transparencia y a la comunicación de un sector determinado (Astocaza, 2010). El papel que desempeña la administración pública, es que el gobierno ha dejado de ser parte de un Estado jerárquico y ordenador, que se rige por su propia autoridad, para convertirse en parte de un Estado facilitador (Hall, 2002), y que a través de estas formas de gobierno, se han establecido acciones para manejar problemas relativos a las políticas, sobre todo en las áreas sociales.

La relación del gobierno con el turismo; el cual se va a visualizar desde la terminología política anglosajona, en términos *polity*, como la función de distribución de poder en la sociedad; *politics* como el juego cotidiano de actores por espacios de poder de influencia y *policy* como la acción de gobierno, (Velasco, 2011), estableciendo los límites de cada concepto y los niveles de análisis, discutiendo algunas fronteras conceptuales que se permita tener una delimitación en el plano teórico en la implicación entre la acción de los gobiernos y el turismo. La implicación del gobernabilidad en el turismo, es romper el paradigma que en lo que respecta a la planificación y/o gestión de la actividad turística, que aún se mantiene como un contexto de buenas intenciones para consolidar procesos de desarrollo turístico pero que aún no cumplen con los principios que caracteriza su existencia, como ocurre muchas veces con otros conceptos (sostenibilidad, innovación, calidad del servicio, etc.), el concepto de gobernabilidad se utiliza de una manera muy ligera como una cooperación público-privada que favorece el desarrollo turístico de un territorio; y por lo tanto no se ha visto un beneficio en una política especializada en materia del turismo que integre aspectos multidisciplinario, territoriales en la que en cierta manera beneficien a los residentes del territorio turístico, las micro y medianas empresas, lo que implicaría que las estrategias derivadas de la política pública implementada en el turismo a nivel local.

Al involucrar actores que tienen relación con el turismo en una región; el contexto de la gobernabilidad, hace que se caracterice por conflictos de intereses y de poder entre los actores públicos, privados y sociales involucrados y esto depende en gran medida de la naturaleza de los conflictos en juego, de su carácter y de la capacidad de los mismos para negociar un compromiso aceptable y tener una nueva y emergente forma de tomar decisiones en el nivel local que se desarrolla a través de diferentes relaciones, tanto entre agentes públicos como entre éstos y los ciudadanos (Goss, 2001), mejorando así las prácticas de gobernabilidad desde la frónesis política con prácticas relativas que favorezcan la cooperación entre sectores y actores, la coordinación interadministrativa y la coherencia de las actuaciones y generar una capacidad de negociación, en los diversos destinos turísticos de una región o área y visualizar un desarrollo local óptimo.

El diseño de intervención deberá tener en cuenta la posibilidad de que, al intervenir los grupos dominantes a favor de sus intereses, perjudiquen el bien público (Woolcock y Narayan, 2001). En este sentido, Song *et al.* (2013) señalan que en el ámbito del turismo la participación de todos los interesados en la elaboración y aplicación de las políticas ha sido débil debido a la naturaleza fragmentada del sector y los conflictos entre los diferentes actores. Para entender esta aproximación donde se quiere llegar al punto justo de equilibrio entre los actores que se involucran

directa e indirectamente en un territorio para generar un desarrollo turístico da lugar a una racionalidad entre los actores, correlacionarlo con la frónesis política en la actividad turística, como medio vinculante para coordinar las acciones intencionadas de los sujetos a través de la argumentación y donde las disputas de intereses son resueltas por medio del mejor argumento y por la búsqueda del consenso, poniendo el mayor énfasis en la interacción de los sujetos desde un vínculo participativo como un método reflexivo y colaborativo para democratizar el conocimiento en situaciones particulares desde la fronética pues la participación pública puede en determinadas ocasiones legitimar modos hegemónicos de conocimiento o convertirse en una estrategia legitimadora de nuevos intereses (Habermas, 1984).

La gobernabilidad en los destinos turísticos

Se ha definido la gobernabilidad como las reglas del sistema político para resolver los conflictos entre actores y adoptar las decisiones (legalidad). También se le ha dado a este término el valor de “adecuado funcionamiento de las instituciones y la aceptación ciudadana” (legitimidad); así como la de invocar la eficacia del gobierno y el logro de consensos alcanzados por métodos democráticos de participación (Font Aranda, 2021). En el turismo es un campo fértil para la gobernabilidad en virtud de que la naturaleza del funcionamiento de sistema turístico, supone la adopción de papeles protagónicos para los elementos que lo conforman: gobierno, sector privado y la sociedad civil, que vinculados en enlaces de colaboración y cooperación el cual debe generar sinergias en los destinos turísticos.

En este tenor, la gobernabilidad en el turismo, es considerada como un elemento clave para asegurar el desarrollo económico, político y social con arreglo a sus políticas de apoyo; en la cual compete a dos finalidades, por un lado, el crecimiento sostenible y, por otro lado, el combate a la pobreza y la desigualdad, esto supone que las partes directamente interesadas, en este caso la comunidad local de los destinos turísticos son cada vez más conscientes de las posibles ventajas competitivas de los territorios locales (OCDE, 2011). Igualmente dado a los cambios económicos, sociales, ambientales y ahora de salud, el impacto de estos procesos se deben a una reestructuración económica, cada vez mayor, de nuevos desafíos en el ámbito del desarrollo económico regional y de la competitividad territorial, lo que la gobernabilidad se vincula para estimular la cooperación entre jurisdicciones locales con autonomía cada vez mayor, mediante procesos participativos entre la comunidad que vincula la descentralización con la profundización de los procesos democráticos por medio del mecanismo de “voz y rendición de cuentas. Bajo esta visión, la gobernabilidad es contemplada como un instrumento articulador y habilitador dentro de un entorno de múltiples agentes directamente interesados (actores gubernamentales y no gubernamentales: asociaciones civiles, asociaciones públicas-privadas, sindicatos, empresas, etc.) los cuales por el bien colectivo deben organizarse para la formulación de políticas, ya que los planes y proyectos de desarrollo turístico deben ser frutos de procesos participativos, (Rodríguez, 2012).

Diagnóstico

La población de estudio fueron elegidos de acuerdo con los destinos que se ofertan y que generan mayor flujo de visitantes en el estado de Hidalgo, como los municipios de Mineral del Chico, Huasca de Ocampo, (que conforman el Geoparque UNESCO Comarca Minera y son denominados Pueblos Mágicos); Zempoala (con una denominación de la UNESCO en la Arquería del Sistema Hidráulico y el séptimo Pueblo Mágico) y El Cardonal, (destino que representa a la región de balnearios). La muestra fue determinada por conveniencia y elección del investigador, aplicándose a 22 actores en total; en el periodo de abril-junio 2020, como se muestra en la Cuadro 1.

Cuadro 1. Actores clave de los destinos turísticos en Hidalgo

A1 Presidente Mineral del Chico	A8 Guía de Turistas	A15 Residente 1
A2 Presidente El Cardonal	A9 Empresa de Hospedaje 1	A16 Residente 2
A3 Presidente Huasca de Ocampo	A10 Empresa de Hospedaje 2	A17 Residente 3
A4 Presidente Zempoala	A11 Empresa de Hospedaje 3	A18 Residente 4
A5 Asociación Hoteles y Moteles	A12 Empresa Transportación Turística	A19 Asociación Balnearios
A6 Asociación Geoparque Comarca Minera	A13 Agencia de Viajes Receptiva	A20 Ejidatario 2
A7 Asociación Artesanos	A 14 Ejidatario 1	A21 Empresa de restauración 1
		A22 Empresa de restauración 2

Fuente. Elaboración propia

Posteriormente, se analizaron las relaciones de poder entre los actores, debido a que las alianzas y conflictos posibles; por lo que se utilizó la matriz de medios de acción directa e indirecta, para lograr esta asociación el

coeficiente de poder r_i , se considera como la medida de la motricidad indirecta de la matriz conforme al siguiente coeficiente:

$$r_i = \frac{M_i}{\sum M_i} \times \frac{M_i}{M_i \times D_i}$$

Donde,

M_i = motricidad indirecta del actor

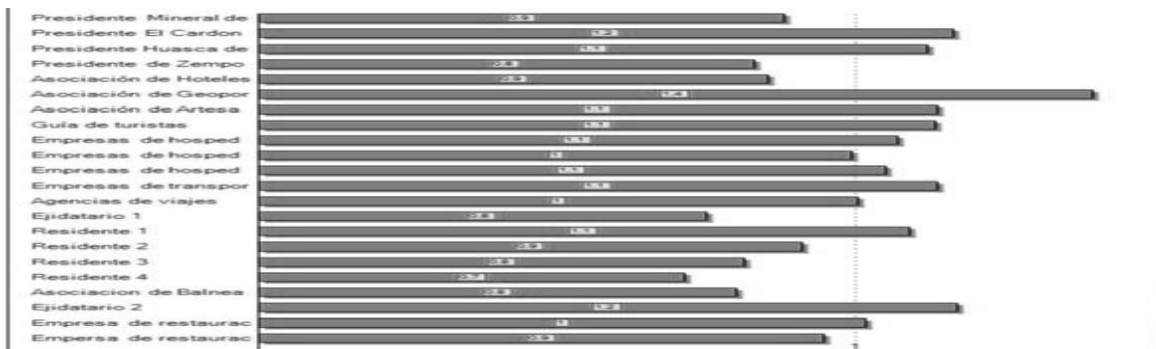
D_i = la dependencia indirecta del actor

Por lo tanto, se procede a construir la matriz ponderada de las posiciones valoradas, a fin de establecer las relaciones de poder entre los actores.

Resultados

Para la evaluación de las influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción el programa generó el histograma correspondiente de relaciones de fuerza tal como se presenta en la figura 1.

Figura 1. Histograma de relaciones de fuerza MIDI



Fuente. Resultado de MACTOR

Observándose que la matriz de mayor fuerza son los ejidatarios, la asociación Geoparque Comarca Minera (que está integrada por diversos actores), y las empresas de hospedaje, como un ayuntamiento. Desde la fronética, el vínculo participativo destaca los ejidatarios, ya que han contado con el apoyo de otros actores pero han mantenido autonomía en la organización y administración de su producto turístico y cuentan con una capacidad de negociación con actores externos, principalmente los operadores turísticos. Sí bien sus recursos naturales se comercializan bajo la lógica capitalista, siguen siendo un patrimonio común. En cuanto a los más débiles se presentan los residentes de Zempoala y le sigue ejidatario de haciendas en el mismo municipio. Existe la presencia de una cohesión social producto de instituciones comunitarias lo que dio como resultado, la resistencia, lucha y confrontación (para ambos casos) ante los intereses particulares e intereses públicos.

Para realizar el análisis de las alianzas y conflictos entre los actores en torno a los objetivos propuestos, se estudian los resultados arrojados por las matrices simples, valoradas y ponderadas de convergencia y divergencia, basados en los cinco objetivos. En cuanto a los conflictos generados por políticas públicas en el entorno, está implícito en las relaciones de poder por la constitución de su institución, y no por las formas de apropiación por parte de grupos de actores ajenos a comunidad. Como se puede observar en las figura 2, 3 y 4 respectivamente.

Figura 2. Gráfico de convergencias orden 1

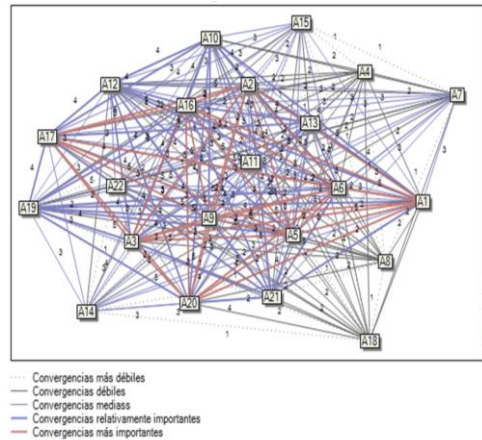


Fig.3 Gráfico de convergencias orden 2

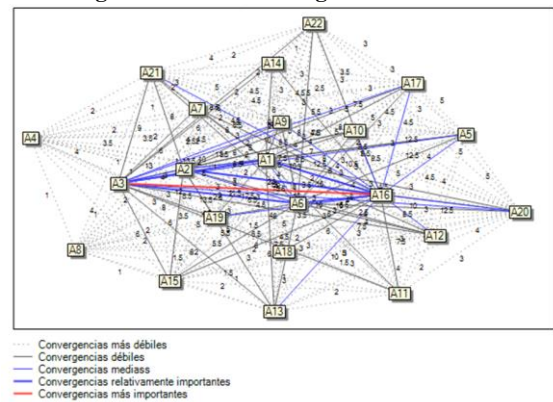
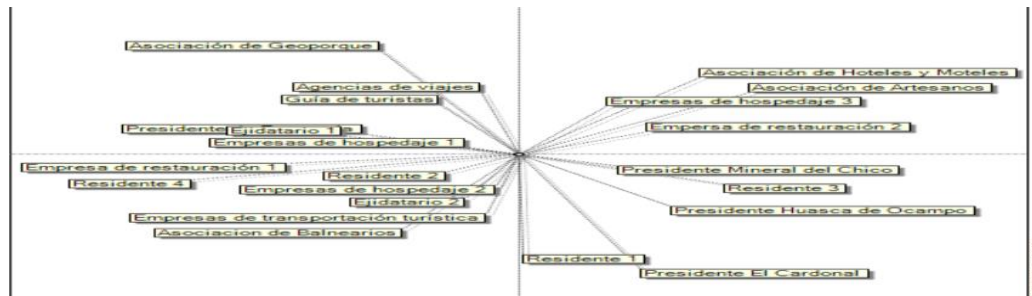


Fig.4 Gráfico de divergencias orden 3



Fuente: Programa MACTOR del LIPSOR

Comentarios Finales

Se pudo observar que la gobernabilidad en estos destinos turísticos está consolidada mediante la participación y relaciones de grupos de poder principalmente entre comunitarios y asociaciones comprobándose que el impacto sobre la gobernabilidad, está relacionada con la escala del conflicto, la toma de decisiones; así como su fuerza, influencia y autoridad. De este modo este marco de acción, puede ser una herramienta que permitiría hacer frente para entender las instituciones u organizaciones de recursos comunes, implementar políticas públicas concretas desde una perspectiva espacial (biofísicas, atributos de la comunidad, reglas de uso y la situación de acción) en el contexto local de los territorios. Es por ello que la gestión de los destinos turísticos se ha avanzado de una manera equilibrada y justa, destacando aquellos destinos de índole comunitario como de aquellos que están en el entorno; por lo tanto es importante considerar que las acciones vinculadas en la administración pública y las políticas que convergen al sector turístico, debe estar consolidada en contextos de la gobernanza, la colaboración y la gestión en actores que consolidarán al sector.

Conclusiones

Los resultados demuestran que cuando se analizan territorios como el Geoparque UNESCO Comarca Minera, son territorios que incluyen un patrimonio geológico particular y una estrategia de desarrollo territorial sostenible; donde su gestión debe consolidar la protección, la conservación y las políticas de desarrollo sostenible, lo que permite la inserción de varios actores que consolida esta relación de poder y que permite igualmente a sus habitantes la puesta en valor la participación activa en la revitalización económica y cultural del territorio, tal propuesta se complementa que y se deduce con la gestión compartida; mientras que los actores que integran la región de balnearios, se gesta desde los arreglos institucionales que trascienden desde la estructura de la organización comunitaria; los roles de los actores y las formas que asume el trabajo; los mecanismos para establecer acuerdos y toma de decisiones hasta los esquemas de decisión y rendición de cuentas que fueron elementos clave de situaciones de acción y actores que compone la arena de acción; y los más débiles que se presenta es la región de

Zempoala; sin embargo, los cinco objetivos mencionados, todos los actores estuvieron en acuerdo, aunque se muestra mayor interés por la asociación y las comercializaciones.

Referencias

- Astocaza Ponce, N. (Septiembre de 2019). *El paradigma emergente de la gobernanza y sus posibilidades para el replanteamiento de la gestión pública y de la democracia en el Perú*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/cccss/08/neap.htm>
- Font Aranda, M. (2021). Perspectiva espacio-territorio en la gestión integral e inteligente de destinos turísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26 no. 94.
- Godet, M. (2000). *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. 4a. Edición*. España: Alfa Omega.
- González, M. y. (1997). *Curso básico de teoría de juegos*. Caracas: IESA.
- Goss, S. (2001). *Making local governance work. Networks, relationships and the management of change*. Palgrave.: Basingstoke.
- Habermas, J. (1984). : *La reconstrucción del materialismo histórico*. Madrid: Taurus.
- Hall, C. (2011). *Tourism planning. Policies, processes and relationships*. EE.UU: Prentice Hall.
- Hall, S. (2002). Reconsideraciones entre la conexión y capacidad de gobierno. *Public Organization Review*, 23-44.
- Magaña, A. (1996). *Formación de coaliciones en juegos cooperativos y juegos con múltiples alternativas (Documento en línea)*. Recuperado el Septiembre de 2020, de http://www.tdr.cesca.es/tesis_upc/available/tdx-0722109-095713//tamn1de1.pdf
- Pulido-Fernández, M. (2014). Metodología para la implementación de la gobernanza como herramienta en la gestión de los destinos turísticos. *Universidad de Jaen*.
- Rodríguez, I. (2012). La construcción de capital social y sus implicaciones en la gestión de destinos turísticos. El caso del Programa Pueblos Mágicos de México. *Tesis dirigida por Juan Ignacio Pulico Fernández. Universidad Antonio de Nebrija, Madrid*.
- Song, H. L. (2013). Tourism value chain governance: Review and Prospects. *Journal of Travel Research*.
- Velasco, M. (2011). La política turística. Una arena de acción autónoma. *Cuadernos de Turismo*.
- Woolcock, M. a. (2001). Social capital: implications for development theory, research and policy. *Bank Research Observer*.

Notas Biográficas

La **Mtra. Angélica Ruth Terrazas Juárez**, es profesora investigadora por Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, y Doctorante del Programa de Políticas Públicas por la misma Universidad, su línea de investigación es relacionada con la gobernanza y la planificación y gestión de destinos turísticos, los cuales han sido publicados en revistas indexadas o forman parte de capítulos de libro, con reconocimiento PRODEP.

La **Dra. Teresa de Jesús Vargas Vega**, es profesora investigadora por Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, su producción académica ha quedado plasmada en libros y artículos científicos y revistas indexadas, principalmente en la línea de investigación en el contagio de volatilidades entre los mercados financieros. Pertenece al Sistema Nacional de investigadores, es Miembro activo de la Academia de Ciencias Administrativas y de la Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa y de la Comisión de Docencia del Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas (IMEF). Además, es Profesora Certificada por la ANFECA.

La **Dra. Erika Cruz Coria**, es profesora investigadora por la Universidad Autónoma de Occidente, de la Unidad Regional Mazatlán, Sinaloa, sus trabajos de investigación es en el entorno del turismo en comunidades locales y estudios sobre organización social para el desarrollo local a partir del turismo y turismo comunitario; De la misma manera, del estudio de la gobernanza y el turismo en las áreas naturales protegidas de México. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I). Ha publicado diversos artículos en revistas que se encuentran dentro del padrón del CONACYT, tales como "Región y Sociedad", "Agricultura Sociedad y Desarrollo" y, otras de reconocimiento internacional como "Sustainable Development and Planning" y "Journal of Proceedings of the 58th Meeting of ISSS". Ha participado recientemente como compiladora de dos libros titulados "Nuevas tendencias en el desarrollo económico" y "Estudios Socioeconómicos y Empresariales de México".

El Impacto de la Infraestructura Tecnológica, Factores Organizacionales y del Entorno en el Uso y Adopción del Comercio Electrónico en las PYMES

Zaida Leticia Tinajero Mallozzi MA¹, Dr. Giuseppe Francisco Falcone Treviño²,
Dr. Joel Luis Jiménez Galán³

Resumen— El propósito de esta investigación es evaluar el impacto de la infraestructura tecnológica, de los factores organizacionales y del entorno sobre el nivel de adopción y uso del comercio electrónico en las PYMES. Este estudio beneficia a las PYMES, debido a que se evaluarán factores que las empresas pueden adoptar para implantar el comercio electrónico cuando no cuentan con él, y pueden cambiar o renovar estos factores para hacer un mejor uso del comercio electrónico cuando ya lo utilizan. Los resultados de la investigación permiten comprobar cada una de las hipótesis las cuales se clasificaron en dos secciones Adopción del comercio electrónico y Uso del comercio electrónico, la adopción se consideró en aquellas empresas PYMES que no cuentan con infraestructura tecnológica y que están interesadas en la automatización de procesos y el uso se consideró en empresas PYMES que cuentan con infraestructura tecnológica y que ya cuentan con procesos automatizados.

Palabras clave—Comercio Electrónico, Entorno, Factores organizacionales, Infraestructura tecnológica, PYMES

Introducción

La investigación se centrará en el uso y adopción del comercio electrónico debido a que es un tema importante para las empresas que se encuentran en un mercado que utiliza cada vez más las tecnologías de la información, se evaluará el impacto de factores que determinan el nivel de adopción y uso del comercio electrónico en las PYMES del centro de Tamaulipas, debido a que hay empresas que ya utilizan las tecnologías de Internet y herramientas del comercio electrónico, mientras que otras empresas están interesadas en adoptarlo. Debido a que la adopción del comercio electrónico es cada vez más necesario, se deben comprender los factores que ayudan su utilización. Hong y Zhu (2006).

El Internet y el comercio electrónico han permitido que los clientes estén mejor informados por lo cual exigen mejor calidad ya que existen más competidores para comparar los productos o servicios. Adoptar el comercio electrónico beneficia a las empresas posibilitándolas a reducir los costos de transacción, tener procesos y operaciones más eficientes; además, las tecnologías de la información apoyan los objetivos organizacionales, (Jones, Motta y Alderete, 2016).

La adopción de las tecnologías de la información y comunicación conllevan diversos beneficios, entre los que se encuentran un mejor aprovechamiento cuando se selecciona, se implementa y se valoran, (Peirano y Suárez, (2006); Kotelnicov, (2007); Rivas y Stupo ; (2011); Alderete, (2012); Jones, (2013).

El trabajo consta del planteamiento del problema, del modelo propuesto, del marco teórico, de las hipótesis de trabajo, de la metodología y de la bibliografía.

Descripción del Método

Planteamiento del problema de investigación

Justificación

Las pequeñas y medianas empresas se han interesado en la adopción del comercio electrónico, debido a que pueden llegar a sus clientes más cercanos y vender a nuevos clientes desde otro lugar. Por ello, las empresas cuentan actualmente con tecnologías de información y comunicación o están interesadas en incorporar tecnología que les ayude a automatizar algunos de sus procesos. Igualmente, los directivos están conscientes de que se deben hacer cambios organizacionales para apoyar el funcionamiento de la tecnología. Fink (1998).

En la revisión de la literatura se muestra que el comercio electrónico se utiliza más en las grandes empresas, esto da desventaja competitiva a las PYMES por lo cual es indispensable que adopten el comercio electrónico. Las empresas grandes tienen más medios para implantar el comercio electrónico, debido a que los

¹ Zaida Leticia Tinajero Mallozzi MA es Profesor de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas. México, ztinajero@docentes.uat.edu.mx

² El Dr. Giuseppe Francisco Falcone Treviño es Profesor de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas, México gfalcone@docentes.uat.edu.mx (autor corresponsal)

³ El Dr. Joel Luis Jiménez Galán es Profesor de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas, México jjimenez@docentes.uat.edu.mx

riesgos en la adopción lo pueden absorber financieramente y el recurso humano tiene la capacidad de ser más especializado (Tornatzky y Fleischer, 1990).

Objetivo

Evaluar el impacto de la infraestructura tecnológica, de los factores organizacionales y del entorno sobre el nivel de adopción y uso del comercio electrónico en las PYMES del centro de Tamaulipas.

Este estudio beneficia a las PYMES del centro de Tamaulipas, debido a que se evaluarán factores que las empresas pueden adoptar para implantar el comercio electrónico cuando no cuentan con él, y pueden cambiar o renovar estos factores para hacer un mejor uso del comercio electrónico cuando ya lo utilizan.

Modelo propuesto

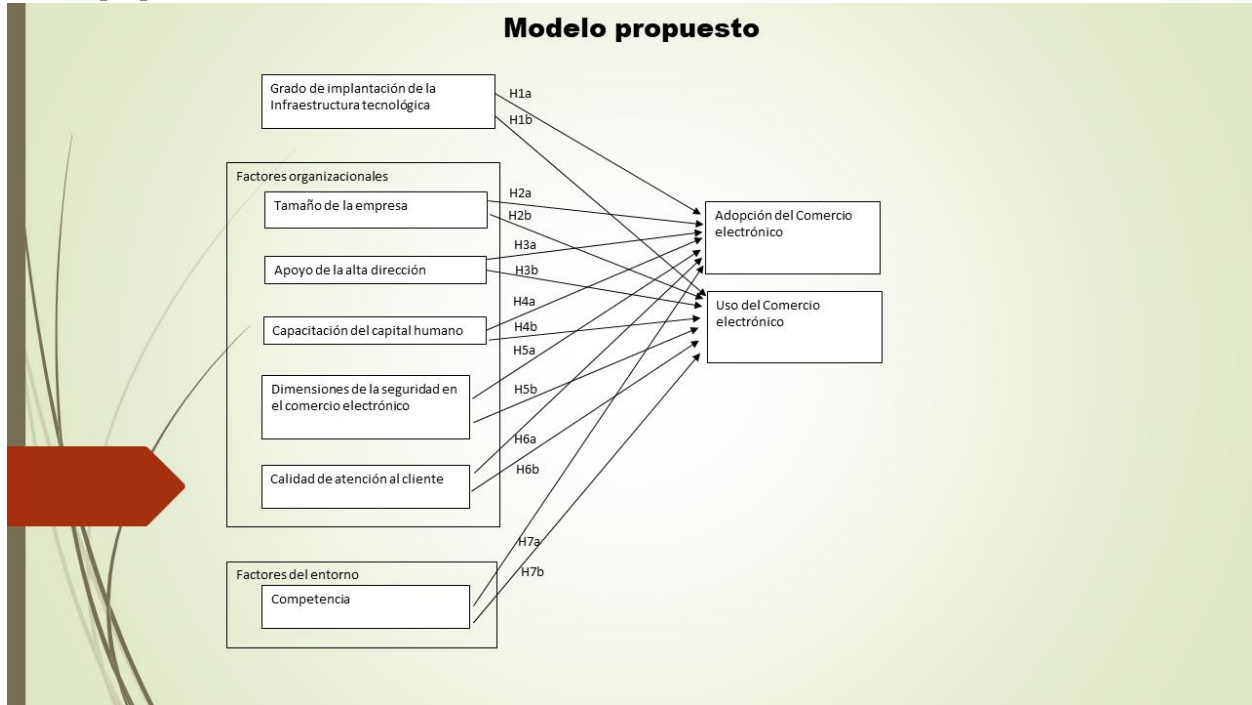


Figura 1. Modelo propuesto. Fuente: Elaboración propia

VARIABLES

Infraestructura tecnológica	The technology – organization – environment (TOE) framework, Tornatzky y Fleischer (1990]. La teoría de recursos y capacidades Werner-felt (1984); Barney (1991); Grant (1991), evolucionó hacia las capacidades dinámicas, Amit y Schoemaker (1993); Teece et. al (1997). Chandra y Kumar (2018)
Tamaño de la empresa	The technology – organization – environment (TOE) framework, Tornatzky y Fleischer (1990]. Chandra y Kumar (2018) Jones, Motta y Alderete (2016).
Apoyo de la alta dirección	The technology – organization – environment (TOE) framework, Tornatzky y Fleischer (1990]. Chandra y Kumar (2018) Martínez y Vasquez (2018).
Capacitación del capital humano	La teoría de recursos y capacidades Werner-felt, (1984); Barney, (1991) Grant, (1991) al cual evolucionó hacia las capacidades dinámicas, Amit y Schoemaker, (1993); Teece et. al (1997). Jones, Motta y Alderete (2016). Alderete y Jones (2019).

Dimensiones de la seguridad en el comercio electrónico	Kuruwitaarachchi, Abeygunawardena, Rupasingha, y Udara (2019). Raut, Priyadarshinee, Gardas y Kumar. (2018).
Calidad de atención al cliente	Junyong, Jing, y Mu (2011). Perdigón y Viltres (2018). Alderete y Jones (2019).
Competencia	The technology – organization – environment (TOE) framework, Tornatzky y Fleischer (1990). Chandra y Kumar (2018). Junyong, Jing y Mu (2011). Alderete y Jones (2019).

Tabla 1. Variables. Fuente: Elaboración propia

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la relación entre los factores organizacionales y del entorno de la empresa con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre el grado de implantación de la infraestructura tecnológica de la empresa con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre el tamaño de la empresa con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre la alta dirección con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre el nivel de capacitación del capital humano en el manejo de herramientas tecnológica con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre las dimensiones de la seguridad con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre la calidad de atención al cliente con el uso y adopción del comercio electrónico?
- ¿Cuál es la relación entre la competencia con el uso y adopción del comercio electrónico?

Marco teórico

En este estudio se consideran las teorías: el modelo Tecnología – Organización – Entorno TOE (Tornatzky y Fleischer, 1990), La teoría de recursos y capacidades, (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991, Grant, 1991), evolucionó hacia las capacidades dinámicas, (Amit y Schoemaker, 1993; Teece et. al 1997).

El uso de las tecnologías de la información y comunicación permite a las PYMES competir con empresas grandes, además las PYMES son empresas flexibles que se adaptan a cambios del entorno. Las tecnologías de comercio electrónico no son tan costosas, requieren menos infraestructura y permite a las empresas pequeñas competir con las grandes, Goode y Stevens, (2000).

Hipótesis de trabajo

H1a: A mayor grado de implantación de la infraestructura tecnológica en la empresa mayor nivel de uso y adopción del comercio electrónico.

H1b: A mayor grado de implantación de la infraestructura tecnológica en la empresa mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H2a: Las empresas de mayor tamaño tienen mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H2b: Las empresas de mayor tamaño tienen mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H3a: A mayor apoyo de la alta dirección mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H3b: A mayor apoyo de la alta dirección mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H4a: A mayor nivel de capacitación del capital humano en el manejo de tecnologías del negocio electrónico mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H4b: A mayor nivel de capacitación del capital humano en el manejo de tecnologías del negocio electrónico mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H5a: A mayor nivel en las dimensiones de la seguridad mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H5b: A mayor nivel en las dimensiones de la seguridad mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H6a: A mejor calidad de atención al cliente mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H6b: A mejor calidad de atención al cliente mayor nivel de uso del comercio electrónico.

H7a: Si el entorno de la empresa es más competitivo mayor nivel de adopción del comercio electrónico.

H7b: Si el entorno de la empresa es más competitivo mayor nivel de uso del comercio electrónico.

Metodología del estudio

La investigación es de tipo cuantitativo no experimental, el diseño de la investigación es transaccional o transversal de alcance correlacional, el análisis de datos es estadístico inferencial con una muestra aleatorio estratificado, se aplicó en empresas PYMES del sector comercial y de servicios. El instrumento de medición es con la aplicación de encuestas con escala Likert de 1 a 5 puntos.

Tipo	Cuantitativo no experimental
Diseño de la investigación	Transaccional o transversal de alcance correlacional
Análisis de datos	Estadístico, ecuaciones estructurales
Muestra	Aleatorio estratificado, empresas PYMES del sector comercial.
Instrumento de medición	Encuestas con escala de Likert de 1 a 5 puntos
Límite espacial	PYMES del centro de Tamaulipas
Límite temporal	Inicio 2021 término 2023

Tabla 2. Metodología. Fuente: *Elaboración propia*

Comentarios finales

Resultados

Los resultados de la investigación permiten comprobar cada una de las hipótesis las cuales se clasificaron en dos secciones Adopción del comercio electrónico y Uso del comercio electrónico, la adopción se consideró en aquellas empresas PYMES que no cuentan con infraestructura tecnológica y que están interesadas en la automatización de procesos y el uso se consideró en empresas PYMES que cuentan con infraestructura tecnológica y que ya cuentan con procesos automatizados.

Se identificaron factores determinantes en la adopción o uso del comercio electrónico: características de la empresa, tamaño de la empresa, apoyo de la alta dirección, capacitación del capital humano, competencia y entorno, infraestructura tecnológica, seguridad informática y calidad de atención al cliente.

El tamaño de la empresa representa un menor interés en las PYMES o empresas de tamaño pequeño debido a que cuentan con infraestructura tecnológica, son pocos los empleados de la empresa que se encuentran ocupados en otras funciones, por lo cual se les recomienda capacitar mínimo a un empleado en el uso de la herramienta tecnológica y se recomienda contratar a un empleado para que desempeñe las funciones del administrador del Website o página web donde se llevaría a cabo la compra y venta de productos.

Es indispensable el apoyo de la alta dirección, los resultados arrojaron el apoyo incondicional de los directivos, debido a que se les indicó que se requiere el soporte económico para adoptar o utilizar el comercio electrónico, además existe el compromiso con la empresa para actualizarse y poder competir con empresas similares.

La infraestructura tecnológica es importante si se desea utilizar o adoptar el comercio electrónico, la mayoría de las empresas no cuentan con tecnología lo cual implica tener que invertir en la compra mínimo de una computadora, contrato de Internet, seguridad física y lógica. Es aquí donde se debe hacer un inventario de las computadoras y sus periféricos como impresoras, escáner, mouse, reguladores y también considerar la adquisición de software como antivirus y software de seguridad debido a que las compras por Internet requieren del uso de terminales bancarias para llevar a cabo la transacción o venta.

Por último, un factor es la atención al cliente, desde un saludo, la transacción o venta y la atención posterior a la venta, la mayoría de las empresas PYMES comienzan a realizar este tipo de transacciones con el uso de una ventana en la pantalla de la computadora donde registran la venta pero no tienen contacto con el cliente, lo cual se vuelve complicado cuando el producto que se vende tiene una falla o es devuelto, además las empresas todavía no utilizan la terminal bancaria como algo seguro y prefieren que se hagan depósitos bancarios o pagos en establecimientos autorizados, porque prefieren sentirse seguros con herramientas a los que están acostumbrados.

Conclusiones

El propósito de esta investigación fue evaluar el impacto de la infraestructura tecnológica, factores organizacionales, el entorno sobre el nivel de adopción y el uso del comercio electrónico en las PYMES.

Se identificaron factores para que las empresas puedan adoptar o utilizar el comercio electrónico, se consideraron empresas que ya utilizan las herramientas tecnológicas y empresas que no cuentan con la infraestructura tecnológica, estas últimas son las que mayor interés tienen de adoptar el comercio electrónico.

Las empresas que ya utilizan el comercio electrónico se sienten beneficiadas debido a que tienen una reducción de costos, solo necesitan incorporar procesos que mejoren sus actividades, las empresas que cuentan con herramientas de comercio electrónico necesitan mejorar la calidad del servicio.

En las empresas que no cuentan con infraestructura tecnológica, primero necesitan elaborar un proyecto que cuente con los recursos necesarios como recursos físicos, computadoras, impresoras, acceso a Internet, calidad

del servicio, bases de datos con el inventario entre otros recursos, también se evaluaron los recursos humanos, entre lo más importante fue su capacitación y nivel de estudio, lo cual indica que los vendedores tienen poco conocimiento en el manejo de herramientas básicas sobre tecnologías de la información y comercio electrónico. Se comprobó que a mayor nivel de capacitación del capital humano se tiene mejor manejo del negocio electrónico y a la vez mayor nivel de adopción o uso del comercio electrónico.

La automatización de los procesos es fácil, lo difícil es darle buen aprovechamiento, debido a esto fue importante evaluar el impacto de la infraestructura tecnológica en conjunto con otros factores como organizacionales y del entorno en la adopción o el uso del comercio electrónico. Se comprobó que el mayor grado en la implantación de la infraestructura tecnológica beneficia en la adopción o el uso del comercio electrónico.

Las empresas con mayor tamaño, con más apoyo de la alta dirección tienen mayor facilidad de adopción o uso del comercio electrónico, sin embargo los clientes lo que buscan además de hacer una compra quieren tener la seguridad de sus datos y sobre todo referente a sus tarjetas de crédito o débito. Por lo anterior se evaluaron las dimensiones de la seguridad considerando adecuado contar con software de seguridad donde se mantengan en privado los datos del cliente y que permita pagos bancarios o en establecimientos registrados, de esta manera el grado de confianza se incrementa y permite valorar la seguridad informática desde el servicio y desde el cliente, lo anterior da como resultado la calidad de atención al cliente. Estos factores intervienen en el grado de adopción o uso del comercio electrónico cuando se tiene un mayor nivel.

Por último, el entorno es parte del modelo TOE que establece que lo que rodea a la empresa se debe tomar en cuenta, por lo cual en este proyecto se evaluó desde el punto de vista de la empresa PYME comercial o de servicios evaluando su punto de vista sobre sus competidores, lo cual se comprobó que a más competencia el nivel de adopción o uso es mayor en la aceptación del comercio electrónico.

Referencias

- Abed, S., Dwivedi, Y. y Williams, M. "SMEs Adoption of E-commerce Using Social Media in Saudi Arabian Context: A Systematic Literature Review," *International Journal of Business Information Systems*, Vol. 19, No. 2, 2015.
- Alderete, M. y Jones. "Estrategias de TIC en empresas de Córdoba, Argentina: un modelo estructural," *SaberEs*, Vol. 11, No. 2, 2019.
- Awa, H., Baridam, D. y Nwibere, B. "Demographic determinants of electronic commerce (EC) adoption by SMEs: A twist by location factors," *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 28, No. 3, 2015.
- Awa, H.O., Ojiabo, O.U. y Emecheta, B.C. "Integrating TAM, TPB and TOE frameworks and expanding their characteristic constructs for e-commerce adoption by SMEs," *Journal of Science & Technology Policy Management*, Vol. 6, No. 1, 2015.
- Chandra, S. y Kumar, K. "Exploring factors influencing organizational adoption of augmented reality in e-commerce: empirical analysis using technology- organization-environment model," *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 19, No. 3, 2018.
- Deng, H., Duan, S. y Luo, F. "Critical determinants for electronic market adoption: Evidence from Australian small and medium sized enterprises," *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 33, No. 2, 2019.
- Govender, N.M. y Pretorius, M. "A critical analysis of information and communications technology adoption: The strategy-as-practice perspective," *Acta Commercii*, Vol. 15, No. 1, 2015.
- Jones, C., Motta, J. y Alderete, M. "Gestión estratégica de tecnologías de información y comunicación y adopción del comercio electrónico en Mipymes de Córdoba, Argentina," *Estudios Gerenciales*, Vol. 2, No. 138, 2016.
- Junyong, L., Jing, L. y Mu, Z. "How to build E-Commerce Competitive Advantage in Theme park: a perspective of resource base view," *Tenth Wuhan international conference on e-business*, Vol. 2, 2011.
- Kuruwitaarachchi, N., Abeygunawardena, P., Rupasingha, L. y Udara S. "A systematic review of security in electronic commerce – threats and frameworks," *Global journal of computer science and technology: e network, web & security*, Vol. 19, No. 1, 2019.
- Libu, D., Bahar, M., Iahad, N. y Ismail, W. "Systematic literature review of e-commerce implementation studies," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 89, No. 2, 2016.
- Martínez, S. y Vásquez, I. (2018). "El rol de la gerencia en la adopción del comercio electrónico: El caso de las mipymes costarricenses," *Tec Empresarial*, Vol. 12, No. 2, 2018.
- Mao, H., Liu, S., Zhang, J. y Deng, Z. "Information technology resource, knowledge management capability, and competitive advantage: the moderating role of resource commitment," *International Journal of Information Management*, Vol. 36, 2016.
- Perdigón, R. y Viltres, H. (2018). "Estrategias de comercio electrónico y marketing digital para pequeñas y medianas empresas," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, Vol. 12, No. 3, 2018.
- Rahayu, R. y Day, J. "Determinant Factors of E-commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia," *Procedia Social and Behavioral Sciences*, No. 195, 2015.
- Raut, R., Priyadarshinee, P., Gardas, B. y Kumar, M. "Analyzing the factors influencing cloud computing adoption using three stage hybrid SEM -ANN- ISM (SEANIS) approach," *Technological Forecasting and Social Change*, No. 134, 2018.
- Sánchez, J. y Arroyo, F. "Diferencias de la adopción del comercio electrónico entre países," *Suma de Negocios*, Vol. 7, No. 16, 2016.
- Susanty, A., Handoko, A. y Puspitasari, N. "Push pull mooring framework for e-commerce adoption in small and medium enterprises," *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 33, No. 2, 2020.

Apéndice

En la presentación se muestran las tablas, figuras y gráficos de la investigación de El Impacto de la Infraestructura Tecnológica, Factores Organizacionales y del Entorno en el Uso y Adopción del Comercio Electrónico en las PYMES. Ver vídeo: [El Impacto de la Infraestructura Tecnológica, Factores Organizacionales y del Entorno en el Uso y - YouTube](#)

La Tutoría: Percepción de los Estudiantes del Plan 2017 de la Licenciatura en Idiomas sobre la Acción Tutorial

Dr. Javier Toledo García¹, Dra. Gabriela Hidalgo Quinto²,
Dra. Jannet Rodríguez Ruiz³ y Mtra. Edna María Gómez López⁴

Resumen—Las tutorías en las Instituciones de Educación Superior (IES) surgen como una herramienta indispensable de acompañamiento para los estudiantes en su trayectoria universitaria y con la finalidad de abatir los altos índices de reprobación, rezago y deserción escolar. Sin embargo, resulta importante conocer la opinión de los alumnos sobre el programa de tutorías y en consecuencia de los tutores. La investigación tuvo como objetivo determinar la percepción de los estudiantes de la Licenciatura en Idiomas de una IES del sureste mexicano acerca del Programa Institucional de Tutorías (PIT). El diseño de la investigación fue no experimental transversal, con alcance exploratorio y descriptivo. La muestra fue de 40 estudiantes, a quienes se les aplicó un cuestionario tipo liker conformado por tres variables: Participación, Programa Institucional de Tutorías y Desempeño del tutor. Los resultados fueron favorables ya que la mayoría de los encuestados manifestó estar de acuerdo con el PIT y en consecuencia con el desempeño de su tutor.

Palabras clave—PIT, tutor, tutorado, acompañamiento.

Introducción

La educación superior en nuestro país es concebida como el enlace permanente entre la construcción del capital humano y la generación y divulgación del conocimiento cuyo beneficio se visualiza en la conformación de sociedades más íntegras y con economías más sanas y competitivas. Por consiguiente, las Instituciones de Educación Superior (IES) realizan acciones que les permiten contar con una educación que responda a las nuevas demandas de un mundo en constante evolución y que se encuentre a la altura en materia de formación académica, investigación y desarrollo tecnológico.

La Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO (2009), señala que los principales retos de las IES en el siglo XXI se ubica en el entendimiento de las complicadas problemáticas de las sociedades y en su capacidad para confrontarlos.

Por consiguiente, el desafío para las IES es la reorganización institucional que atienda de manera global la complejidad y diversidad del sistema, y en consecuencia los nuevos desafíos a los cuales enfrenta, así como a la diversidad de las figuras comprometidas.

Una de estas figuras son los estudiantes, quienes juegan un rol trascendental como parte esencial en la educación superior y quienes están presentando una serie de problemáticas que afectan su desarrollo académico, siendo estos los altos índices de reprobación, rezago y deserción, sobre todo en los alumnos que recién inician su trayectoria universitaria. Por ello, las IES han generado una serie de estrategias que aseguren una educación de calidad, que favorezca el desarrollo integral del estudiante y sobre todo que asegure la permanencia de estos desde el inicio hasta el final de su trayectoria académica. Por lo que la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) plantea a las IES la necesidad de implementar sistemas de tutoriales que les permitan el logro de los objetivos de formación integral de los estudiantes (Castellanos, 2003).

La Universidad Juárez Autónoma (UJAT) no es ajena a esta situación y en el año 2000 inicia la implementación del PIT en conjunto con el Modelo Educativo, siendo la tutoría una herramienta fundamental que contribuye en la formación integral del estudiante en su estancia en la universidad.

Sin embargo, resulta importante valorar si este programa está cumpliendo con los objetivos por los cuales fue creado y por consiguiente, la investigación tiene como finalidad conocer la percepción de los estudiantes del Plan de Estudios 2017 de la Licenciatura en Idiomas sobre la acción tutorial respecto a las variables Participación, Programa Institucional de Tutorías y Desempeño del tutor.

¹ Dr. Javier Toledo García es Profesor – Investigador de la Licenciatura Idiomas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. javitoleado33@hotmail.com

² La Dra. Gabriela Hidalgo Quinto es Profesora – Investigadora de la Licenciatura en Comunicación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. gabrielahidalgoq@hotmail.com

³ La Dra. Jannet Rodríguez Ruiz es Profesora - Investigadora de la Licenciatura en Comunicación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. greciaegipto@hotmail.com

⁴ La Mtra. Edna María Gómez López es Profesora - Investigadora de la Licenciatura en Idiomas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. edgomez_7@hotmail.com

Descripción del Método

El enfoque metodológico de este trabajo de investigación fue cuantitativo de corte descriptivo ya que la finalidad del estudio fue conocer la percepción de los estudiantes del Plan de Estudios 2017 de la Licenciatura en Idiomas sobre la acción tutorial, así como transversal porque se aplicó en un tiempo determinado, es decir, en el ciclo escolar agosto 2020 – febrero 2021. De igual manera, en atención al propósito de la investigación se seleccionó el diseño, la población, el instrumento y la forma de procesar la información obtenida.

Población y muestra

La población alude al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en el trabajo de investigación. La población se conformó por 40 estudiantes que cursaron el quinto ciclo escolar de la Licenciatura en Idiomas en el periodo escolar agosto 2020 – febrero 2021, 30 mujeres y 10 hombres. Debido a las condiciones que se presentaron por la contingencia de salud, se decidió considerar a los cuarenta estudiantes, por lo que la muestra son los mismos 40 alumnos.

Instrumento

La técnica empleada para la recolección de datos fue la encuesta y el instrumento fue un cuestionario utilizado por la institución educativa y adaptado a las necesidades de la investigación con escala tipo Likert y conformado por tres variables: Participación, Programa Institucional de Tutorías y Desempeño del tutor. Los resultados obtenidos fueron interpretados para la variable uno y tres como: siempre, algunas veces, casi nunca y nunca. Para la variable dos la interpretación considero datos como: muy favorable, favorable, poco favorable y nada favorable. Asimismo, el cuestionario se constituyó por 24 ítems agrupados de acuerdo a la tabla I.

Tabla 1

Distribución de los ítems

Variable	Ítems
1. Participación	3
2. Programa Institucional de Tutorías	6
3. Desempeño del tutor	15

La validación del instrumento se determinó a través del paquete estadístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 24, encontrándose una estabilidad de .952, lo cual representa muy alta confiabilidad (ONG y Van Dulmen, 2007).

Resultados

Del total de los tutorados consultados el 75% son mujeres y el 25% son hombres, el 100% de los encuestados cursaban el quinto ciclo escolar y pertenecen al programa educativo de la Licenciatura en Idiomas de la División Académica de Educación y Artes.

Para llevar a cabo la descripción de los resultados se hizo necesario la construcción de tres tablas una para cada variable del instrumento donde se vertieron los datos obtenidos en la administración del instrumento de recolección de datos.

La primera variable corresponde a la Participación y se conformó de tres ítems, en el primero se cuestionó a los alumnos si tienen suficiente claridad de su participación en el programa de tutorías y el 30% indicó que siempre pero un 60% dijo que casi nunca. En el segundo ítem un 45% de los encuestados señaló que algunas veces consideró que el programa de tutorías ha favorecido su desempeño como estudiante y en el tercer ítem, un 40% mostró que algunas veces se sienten satisfechos con las actividades realizadas en las sesiones de tutoría. Ver tabla 2.

Tabla 2

Variable 1 participación

Variable 1	Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
¿Tienes suficiente claridad de cuál es tu participación en el programa de tutorías?	30%	10%	60%	0%

Tabla 2

Continuación

Variable 1	Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
¿Consideras que el programa de tutorías ha favorecido tu desempeño como estudiante?	37.5%	45%	15%	2.5%
¿Te sientes satisfecho con las actividades realizadas en las sesiones de tutoría?	37.5%	40%	15%	2.5%

La segunda variable corresponde al Programa Institucional de Tutorías y se conformó de seis ítems, en ella se destaca que el 47.50% indicó que fue favorable el procedimiento utilizado para darle a conocer su tutor, un 37.50% mostró que fue muy favorable la manera en que se abordaron los temas en las sesiones de tutoría ya que respondieron a sus expectativas, el 40% de los consultados dijo que fue favorable el lugar en donde se llevó a cabo la tutoría, el 35% señaló poco favorable el reconocer las instancias institucionales que le pueden apoyar en caso de tener alguna dificultad académica. Por otra parte, el 45% de los tutorados dijo que la primera impresión que tuvo de su tutor en la primera entrevista fue muy favorable.

Finalmente, el 50% de los estudiantes consideraron muy favorable los medios utilizados por sus tutores para comunicarse con ellos y que dichos medios favorecieron el desarrollo de las actividades programadas. Ver tabla 3.

Tabla 3

Variable 2 Programa Institucional de Tutorías

Variable 2	Muy favorable	Favorable	Poco favorable	Nada favorable
¿Consideras que el procedimiento utilizado para darte a conocer a tu tutor fue favorable para tu incorporación al programa de tutorías?	32.5%	47.5%	15%	5%
¿De qué manera los temas abordados en las sesiones de tutoría respondieron a tus expectativas?	37.5%	27.5%	25%	10%
¿Consideras que el lugar en donde se realiza la tutoría es el adecuado?	37.5%	40%	12.5%	10%
¿Reconoces las instancias institucionales que te pueden apoyar en caso de tener alguna dificultad académica?	30%	17.5%	35%	17.5%
¿Cuál es la impresión que tuviste del tutor en la primera entrevista que tuviste con él?	45%	42.5%	12.5%	0%
¿Consideras que los medios que utilizó el tutor para comunicarse contigo favorecieron el desarrollo de las actividades programadas?	50%	40%	5%	5%

La tercer y última variable se conformó de quince ítems que constituyen la variable Desempeño del tutor. Como se puede apreciar en la tabla 4 se utilizó una escala para promedios con la finalidad de interpretar el cuestionario siendo ésta: siempre, algunas veces, casi siempre y nunca. Resulta importante señalar que en cada uno de los ítems que conforman esta variable los porcentajes más altos, señalados por los tutorados, van desde el 37.50% al 87.50%, siendo la escala siempre la que destaca de las demás. Ver tabla 4.

Tabla 4

Variable 3 desempeño del tutor

Variable 1	Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
¿El tutor identificó los problemas y necesidades de tutoría que tuviste en el ciclo escolar?	47.5%	37.5%	10%	5%
¿La comunicación con el tutor en este ciclo escolar fue favorable para el desarrollo de las actividades de tutorías?	47.5%	32.5%	12.5%	5%
¿Tomaste acuerdos con el tutor, al iniciar el ciclo escolar, para planear acciones a realizar durante el ciclo?	37.5%	25%	20%	17.5%
¿El tutor manifestó capacidad para escucharte cuando lo requeriste?	70%	20%	2.5%	7.5%
¿El tutor mostró disposición a atenderte cuando lo solicitaste?	77.5%	10%	5%	7.5%
¿El tutor estableció un clima de confianza al atenderte?	72.5%	17.5%	5%	5%
¿El tutor fue respetuoso al brindarte la atención requerida?	87.5%	12.5%	0%	0%
¿El tutor te canalizó a algunos servicios de apoyo institucional cuando lo necesitaste?	57.5%	27.5%	10%	5%
¿Tu tutor motivó tu autonomía para la resolución de tus problemas y necesidades planteadas?	60%	37.5%	0%	2.5%
¿Fue fácil localizar al tutor cuando lo requeriste?	60%	27.5%	12.5%	0%
¿El tiempo que te dedicó el tutor para atenderte fue favorable para el desarrollo de las actividades?	60%	30%	5%	5%
¿El tutor mostró interés en tu desarrollo profesional?	65%	27.5%	2.5%	5%
¿El tutor te retroalimentó en aspectos que tienes que fortalecer en tu formación académica?	52.5%	27.5%	15%	5%
¿Al plantear dudas académicas al tutor, se advirtió que conoce la normatividad institucional?	57.5%	30%	7.5%	5%
¿Consideras que la formación del tutor permitió una orientación adecuada en metodologías de aprendizaje?	67.5%	20%	5%	7.5%

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con base a los datos obtenidos se puede observar que la perspectiva de los alumnos hacia el Programa Institucional de Tutorías es positiva en las tres variables: Participación, Programa Institucional de Tutorías y Desempeño del tutor.

La primera variable contó con 3 ítems donde la escala “algunas veces” tuvo la mayoría en dos de ellas, y “casi nunca” tuvo la mayoría en una. Lo anterior indica que a pesar de que los alumnos no tienen claro cuál es su

participación dentro del programa de tutorías, ellos se sienten satisfechos con las actividades realizadas en las sesiones de tutoría y que su desempeño como estudiante ha sido favorecido.

En la segunda variable se destacaron las escalas “muy favorable” y “favorable” y en ella los alumnos señalaron que el procedimiento utilizado para conocer a su tutor y el lugar donde se realizan las tutorías son favorables para ellos. Desde la perspectiva de los estudiantes, la impresión que tuvieron de su tutor durante la primera entrevista, los temas abordados en las tutorías y los medios utilizados para comunicarse con su tutor fueron muy favorables.

Sin embargo, la mayoría no reconoce o las instancias institucionales que pueden apoyarles en caso de tener una dificultad académica.

La última variable dio como resultado que el total de los ítems mostraron una respuesta positiva, lo cual indica que los tutores están capacitados y muestran interés en del desempeño académico de los alumnos.

Conclusiones

Lo expuesto anteriormente permite concluir que la percepción de los estudiantes del plan 2017 de la Licenciatura en Idiomas sobre la acción tutorial es positiva y cumple en gran parte con sus expectativas y los ayuda en su trayecto académico.

Dentro de las 3 variables se pudo observar que el programa de tutorías si ha favorecido el desempeño académico de los estudiantes, los temas que se abordan dentro de las tutorías son de utilidad para ellos y los tutores sí están capacitados y buscan guiar a los alumnos en el desarrollo profesional.

De acuerdo a los alumnos encuestados, los tutores han mostrado disposición para ayudarlos en relación a los problemas y necesidades que los estudiantes tuvieron durante el ciclo escolar. De igual forma los tutores muestran una relación de confianza, respeto y disposición durante las tutorías.

De la Cruz y Abreu (2008) mencionan que la tutoría debe ser capaz de convertir a los alumnos en individuos capaces de resolver problemas, en base a esto se puede establecer que los tutores en la División Académica de Educación y Artes cumplen con las perspectivas de los tutorados ya que se tuvo como mayoría de respuesta que los tutores han motivado a los alumnos para la resolución de problemas y necesidades que los estudiantes han presentado en sus trayectorias académicas y en su vida universitaria.

En síntesis, el PIT ha influido positivamente ya que contribuye a la formación integral del estudiante, proporcionandoles las habilidades para la toma de decisiones. También se con cluye que el Programa Institucional de Tutorías de la UJAT sí cumple con su misión mejorando la calidad de educación de los alumnos y contribuir a su desarrollo académico por medio de los tutores, quienes evalúan, dedican tiempo y muestran interés para el desarrollo profesional del alumnado.

Referencias

- Castellanos, A. R., Venegas, F. J., Ramírez, J. L. (2003) *Sistemas tutoriales en el centro occidente de México*. Universidad de Colima.
- De la Cruz Flores, G., & Abreu Hernández, L. F. (2008). Tutoría en la educación superior: Transitando desde las aulas hacia la sociedad del conocimiento. *Revista de la educación superior*, 37(147), 107-124. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602008000300008&lng=es&tlng=es
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2006) *Modelo Educativo*. Villahermosa, México: Autor.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2006) *Reglamento programa institucional de tutorías*. Villahermosa, México: Autor.
- UNESCO (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO*, Disponible en: http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf [Links]

Algoritmos de Cifrado Simétrico AES y DES: Un Enfoque Comparativo

Mtro. Víctor Tomás Tomás Mariano¹, Mtro. Felipe de Jesús Núñez Cárdenas²,
Mtro. Jorge Hernández Camacho³, Mtra. Elizabeth Hernández Garnica⁴, Mtra. Isaura Argüelles Azuara⁵ y Mtro.
Guillermo Canales Bautista⁶

Resumen—El cifrado simétrico es uno de los más utilizados en la actualidad debido a la seguridad que aporta bajo el principio de confidencialidad de la información. Este tipo de cifrado utiliza una misma clave para cifrar y descifrar el mismo mensaje. En el presente trabajo se implementan los algoritmos de cifrado simétrico AES y DES con el uso de las clases de lenguaje Java, se aprovecha la potencialidad del lenguaje bajo la arquitectura JCA para cifrar archivos de distintos tamaños. Java tiene un conjunto de clases para generar claves de cifrado de longitud predefinida ya sea en modo aleatorio desde el propio motor de cifrado o introducir una clave definida por el usuario, en ambos casos se deben cumplir con el estándar de longitud binaria para cumplir con los criterios de cada algoritmo. Los formatos de archivos cifrados son: PDF, DOCX, XLSX, PPTX, TXT, JPG, BMP, audio mp3, video avi. Se muestran los resultados obtenidos en términos de tiempos de cifrado y descifrado de cada algoritmo; así como un comparativo para un mismo archivo. Los resultados obtenidos son satisfactorios, se obtiene un mejor tiempo de cifrado, que en el descifrado para archivos mayores a 100MB.

Palabras clave—AES, DES, cifrado, simétrico.

Introducción

Los algoritmos de cifrado simétrico tienen la gran ventaja de cifrar grandes cantidades de información en poco tiempo, con lo que permite obtener confidencialidad en la información que se desea manipular, ya sea para almacenarse en un medio o ser transmitida por una red. Los algoritmos más representativos de esta categoría es el DES (Data Encryption Standar) y AES (Advanced Encryption Standar). El cifrado simétrico puede realizarse en dos maneras: cifrado por flujo o cifrado por bloque. Es en el cifrado por bloque se tienen mejores resultados, ya que permite manipular un grupo de bits de longitud fija, lo que facilita cifrar grandes cantidades de información. En el presente trabajo se opta por este tipo de cifrado, se leen bloques de información de un archivo en términos de cantidad en bytes, se cifra y se vacía el bloque cifrado en un archivo de salida. El descifrado se leen bloques de “texto” cifrado y se producen bloques de “texto” plano. En realidad, el termino texto es solo para ejemplificar el uso de símbolos entendibles, sin embargo, en el “texto cifrado” se obtiene como resultado símbolos que no se visualizan con editores de texto, ni con programas especiales para entender su estructura, de ahí que es oculto.

Existen diferentes modos de cifrado por bloque, cada una ofrece ventajas respecto a otro. Modo Electronic Codebook (ECB), modo Cipher Block Chaining (CBC), modo Cipher Feedback (CFB) y modo Output Feedback (OFB) (Azim, 2016). Estos modos de cifrado son soportados por los algoritmos de JCA. En la literatura de recomienda usar ECB o CBC para tener mayor seguridad en el cifrado de bloques.

DES (Data Encryption Standar). DES usa una clave de 56 bits, y los tamaños de bloque de entrada de 64 bits en un bloque de salida de 64 bits. La clave parece realmente una cantidad de 64 bits, pero un bit en cada uno de los 8 octetos se utiliza para la paridad impar en cada octeto. Su principal desventaja es el tamaño de clave que se considera corta, lo que se la hace insegura, sin embargo, han surgido versiones mejoradas por ejemplo el 3-DES o el algoritmo IDEA que utilizan claves de bits más largas (Aguillon Martinez , 2012). En la tesis de Aguillón Martínez se ejemplifica paso a paso el proceso de cifrado para un texto y clave.

AES (Advanced Encryption Standar). Opera sobre bloques de datos de 128 bits y la clave que utiliza puede ser de 128, 192 o 256 bits. Dependiendo del tamaño de la clave. Se muestra un ejemplo práctico paso a paso de este tipo de cifrado en (Aguillon Martinez , 2012). Para conocer la estructura de los dos algoritmos anteriores y los requisitos de su funcionamiento interno, se recomienda consultar (Kowalczyk, 2021).

¹ Víctor Tomás Tomás Mariano es Profesor de la, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. victor_tomas@uaeh.edu.mx

² Felipe de Jesús Núñez Cárdenas es Profesor de la, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. felipe_nunez@uaeh.edu.mx

³ Jorge Hernández Camacho es Profesor de la, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. Jorge_hernandez@uaeh.edu.mx

⁴ Elizabeth Hernández Garnica es Profesora Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. Elizabeth_hernandez7770@uaeh.edu.mx

⁵ Isaura Argüelles Azuara es Profesora de la, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. isaura_arguelles7778@uaeh.edu.mx

⁶ Guillermo Canales Bautista es Profesor de la, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH. guillermo_canales7768@uaeh.edu.mx

Java Cryptography Architecture (JCA)

La arquitectura de criptografía de Java (JCA) contiene un conjunto de proveedores con la API para firmas digitales, resúmenes de mensajes (hashes), certificados y validación de certificados, cifrado en bloque o flujo, simétrico o asimétrico, generación y administración de claves, entre otras características importantes para implementarse en un entorno de programación Java. Un proveedor se refiere a un paquete o conjunto de paquetes que implementan uno o más servicios criptográficos, como algoritmos de firma digital, resumen de mensajes, algoritmos y servicios de conversión de claves, etc. Se puede utilizar servicios criptográficos sin preocuparse por los detalles de implementación o incluso los algoritmos que forman la base de estos conceptos (Oracle, 2021). Para el presente trabajo se utilizan clases o API referente a cifrado simétrico, específicamente AES y DES. Java tiene integrado un conjunto de proveedores para proporcionar los servicios de criptografía, por ejemplo, para conocer los proveedores existentes en el entorno o versión de java, se puede ejecutar el siguiente script:

```
public class Proveedores {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Provider[] proveedores = Security.getProviders();  
        for (Provider proveadore : proveedores) {  
            System.out.println();  
            System.out.println(proveadore.getName() + " Información: " + proveadore.getInfo());  
            System.out.println();  
            for (Enumeration e = proveadore.keys(); e.hasMoreElements();) {  
                String cla = (String) e.nextElement();  
                String val = (String) proveadore.getProperty(cla);  
                System.out.println("\t" +cla + "=" +val);  
            }  
        }  
    }  
}
```

Listado 1.1. Proveedores JCA java

La ejecución del código de listado 1.1 muestra un conjunto de proveedores que tiene instalado java en el paquete de seguridad *java.security*. En la figura 1 se muestra una sección parcial en la que se visualizan los algoritmos de cifrado AES y DES, entre otros de un proveedor SunJCE.



Figura 1. Proveedor de cifrado simétrico AES, DES, entre otros.

La JCA ofrece un API que permiten a los usuarios consultar qué proveedores están instalados y qué servicios admiten. Esta arquitectura también facilita que se agreguen proveedores adicionales en el motor de seguridad. Cada proveedor proporciona un conjunto de clases para implementar los algoritmos de cifrado dentro de una aplicación java. Para cada clase de motor en la API, las instancias de implementación se solicitan y se crean instancias llamando al método *getInstance()*. Un método de fábrica es un método estático que devuelve una instancia de una clase. Las

clases de motor utilizan el mecanismo de selección de proveedor. Cada instancia de la clase de motor encapsula (como un campo privado) la instancia de la clase correspondiente (Oracle, 2021).

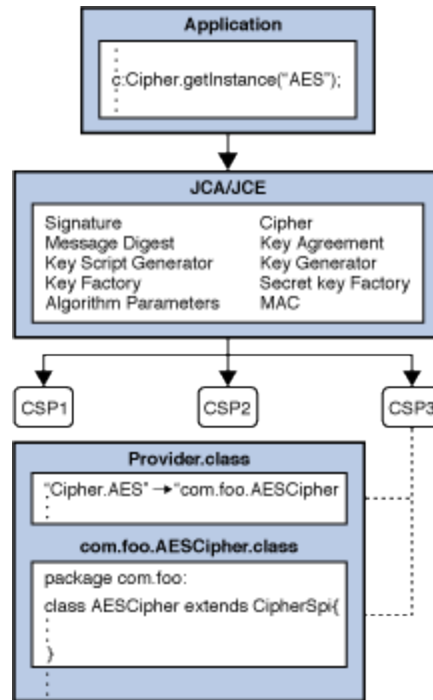


Figura 2. Instancia cifrado AES. Fuente: (Oracle, 2021)

En la figura 2, se desea crear una instancia de AES en la clase *javax.crypto.cipher* sin especificar un proveedor. JCA lo que hace es llamar al motor cipher que proporcione una instancia de un proveedor que admita “AES”, si bien hay varios proveedores que proporcionen el mismo servicio, JCA tiene una prioridad para cada proveedor, entonces del listado, se elige el primero para ser usado. En caso de especificar el proveedor, y este se encuentre en el motor de proveedores, JCA lo utiliza, en caso contrario muestra una excepción si el proveedor ha dejado de ser útil o no está registrado en el conjunto de proveedores (Oracle, 2021) (Point, 2018).

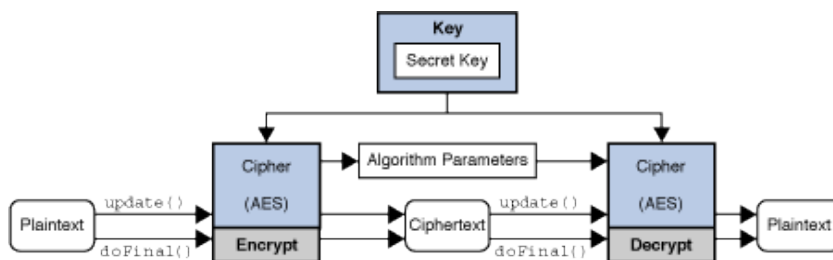


Figura 3. Clase cipher. Fuente: (Oracle, 2021)

En la figura 3, se muestra la clase *Cipher* que brinda la funcionalidad para cifrado y descifrado. El cifrado es el proceso de tomar datos llamado texto en claro (Plaintext) y una clave (key) para producir datos sin sentido (Ciphertext) para un tercero que no conoce la clave o para transmitirse en red o almacenarse en dispositivos. El descifrado es el proceso inverso: el de tomar texto cifrado (Ciphertext) y una clave para producir texto sin cifrar (Paintext) (Oracle, 2021).

Se recomienda consultar (Oracle, 2021) y (Point, 2018) para tener una explicación más detallada de las clases que tiene JCA e implementar otros tópicos de criptografía en java.

Existen dos tipos de cifrado: cifrado simétrico en la que se utiliza una misma clave para el proceso de cifrado y descifrado, la seguridad radica en mantener oculta la clave para tener el criterio de confidencialidad en un mensaje y/o archivo, la clave juega un papel fundamental en su generación o creación, java tiene una clase específica para generar o administrar claves. Por otro lado, en el cifrado asimétrico también conocido como cifrado de clave pública, se tiene dos claves, una clave para cifrar y otra clave para descifrar un mensaje o archivo (Bichop, 2013).

En cifrado simétrico se puede hacer de dos maneras: bloque y flujo; en el cifrado por bloques se procesan bloques de longitud de varios bytes, múltiplos de un entero. Sino hay suficientes bytes para completar un bloque se utiliza una técnica de relleno que se conoce como padding, es decir, se deben agregar secuencia de bits aleatorios para completar el bloque cifrado, en el descifrado se eliminan para obtener el mensaje en claro. Java posee algoritmos para realizar paddin en cifrado simétrico, por ejemplo: "KCS5PADDING" o "DESede/ECB/PCKCS5Padding" que especifica el nombre del algoritmo, tipo de encriptación y el estándar aplicado.

Claves de Cifrado

Las claves de cifrado se pueden generar básicamente de dos maneras: 1). Usar el motor de JCA para generar una clave aleatoria secuencia de bits con el uso de la clase *KeyGenerator*, esta cadena se anexa al principio del archivo cifrado en modo codificado, para que, en el proceso de descifrado, se lee y se continua con el proceso de descifrado, esto hace que recordar o administrar claves por parte del usuario quede transparente, es decir, no se preocupa por recordar la clave para cifrar o descifrar. La clave se guarda al principio del archivo. 2) Usar una clave definida por el usuario, ello implica introducir una clave para cifrar-descifrar, el requisito a cumplir es que debe tener una longitud de 56bits (DES) o 128bits (AES) según sea el caso. El usuario es dueño de la clave, debe introducirla para poder hacer las operaciones de cifrado-descifrado. Si el usuario cifra por ejemplo 10 archivos, y cada archivo con una clave diferente; es evidente que debe recordar o administrar las claves de manera adecuada/segura. En el presente trabajo se modelaron ambos escenarios. Sin embargo, se enfatiza el escenario 2.

Resultados obtenidos.



Figura 4. Interfaz GUI cifrado DES-AES

El proceso de cifrado, ver figura 4, se describe de la siguiente manera:

1. Seleccionar archivo a cifrar de la carpeta origen. Ello implica explorar el disco duro para localizar el archivo original o texto plano.
2. Elegir el algoritmo de cifrado, AES o DES.
3. Introducir una clave valida de 8 bytes para DES y de 16 bytes para AES. La clave debe se cualquier carácter alfanumérico valido.
4. Iniciar el cifrado del archivo que se almacena en el la carpeta origen del archivo original con el nombre:
AESencriptado_<nombre_archivo>.<extensión>+"enc"
DESencriptado_<nombre_archivo>.<extensión>+"enc"

El proceso de descifrado se describe de la siguiente manera:

1. Seleccionar archivo a descifrar de la carpeta origen. Ello implica explorar el disco duro para localizar el archivo cifrado: *AEScriptado_<nombre_archivo>.<extensión>+ "enc"*
2. Elegir el algoritmo de descifrado, AES o DES.
3. Introducir una clave valida de 8 bytes para DES y de 16 bytes para AES. La clave debe coincidir con la que se utilizó en el proceso de cifrado.
4. Descifrar el archivo, se almacena en el la carpeta origen del archivo con el nombre:
AESDescriptado_<nombre_archivo>.<extensión>
DESDescriptado_<nombre_archivo>.<extensión>

En las pruebas realizadas se utilizaron distintos formatos de archivo y tamaño con el objetivo de comparar el rendimiento de los algoritmos sobre un mismo archivo. Respecto al volumen del archivo cifrado en ambos algoritmos no hay diferencia notoria, se concluye que conservan la misma proporción, ver figura 5. En el tiempo de cifrado si hay diferencia por pocos segundos, AES es más rápido que DES.

Tipo Archivo	Tamaño Archivo	Tiempo Cifrado Segundos	
		AES	DES
Imagen JPG	10Mb	3.1	3.6
Imagen BMP	6Mb	2.8	3.2
Video mp4/avi	210Mb	50	54
Archivo Audio mp4	6Mb	2.7	2.5
Archivo PDF	22Mb	11.5	12.6
Archivo Word	60Mb	22	23.5
Archivo Excel	16MB	18	20
Archivo Powert Point	13MB	14	16.5
Archivo Texto	2MB	1.5	2.0

Tabla 1: Tiempo cifrado AES vs DES

Como se observa en la tabla 1, para archivos pequeños, el tiempo de cifrado es relativamente bajo, sin embargo, para archivos mayores en 100MB el tiempo de cifrado se incrementa, esto tiene que ver con el formato, ya que en las pruebas realizadas con archivos de texto es más rápido el cifrado, que con archivos de video o audio. Lo que nos permite concluir que el formato del archivo si afecta en el proceso de lectura/escritura.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
DESDescriptado_Metodologia.pdf	06/10/2021 04:30 p. m.	Adobe Acrobat Docu...	22,526 KB
DEScriptado_Metodologia.pdfenc	06/10/2021 04:30 p. m.	Archivo PDFENC	22,526 KB
AEScriptado_Curriculum.docxenc	06/10/2021 04:27 p. m.	Archivo DOCXENC	59,826 KB
AEScriptado_actividad1-6.mp4enc	06/10/2021 04:22 p. m.	Archivo MP4ENC	210,041 KB
DESDescriptado_abraham2.png	06/10/2021 04:20 p. m.	Imagen PNG	5,757 KB
DEScriptado_abraham2.pngenc	06/10/2021 04:20 p. m.	Archivo PNGENC	5,757 KB
DESDescriptado_Reunion_ciencias.pptx	04/10/2021 03:03 p. m.	Presentación de Micr...	12,279 KB
AESDescriptado_Reunion_ciencias.pptx	04/10/2021 03:02 p. m.	Presentación de Micr...	12,279 KB
AEScriptado_Reunion_ciencias.pptxenc	04/10/2021 03:01 p. m.	Archivo PPTXENC	12,279 KB
DEScriptado_Reunion_ciencias.pptxenc	04/10/2021 03:01 p. m.	Archivo PPTXENC	12,279 KB
CifradoSimetrico.jar	04/10/2021 02:56 p. m.	Executable Jar File	27 KB
Reunion_ciencias.pptx	30/01/2020 05:04 p. m.	Presentación de Micr...	12,279 KB
abraham2.png	16/03/2019 10:46 a. m.	Imagen PNG	5,757 KB
actividad1-6.mp4	28/03/2019 05:06 p. m.	Video MP4	210,041 KB
Curriculum.docx	07/05/2018 02:22 p. m.	Documento de Micro...	59,826 KB
Metodologia.pdf	03/07/2015 01:33 p. m.	Adobe Acrobat Docu...	22,526 KB

Figura 5. Archivo original, cifrado y descifrado.

En la figura 5, se muestran algunos resultados obtenidos con archivos de distintos formatos. Comparar el tamaño del archivo original, archivo cifrado y archivo descifrado, se conservan.

I. REFERENCIAS

- Aguillon Martinez , E. (12 de 12 de 2012). Sistema Tutorial de Fundamento de Criptografía. *Tesis Licenciatura*. Distrito Federal, México: UNAM.
- Azim, A. (2016). Cryptographic for Security Applications AES implemenation & Future Improvement. *Researchgate*, 20-25.
- Bichop, D. (2013). *Introduction to Cryptography witj Java Applets*. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.
- Kowalczyk, C. (30 de Septiembre de 2021). *Crypto-IT*. Obtenido de <http://www.crypto-it.net/eng/symmetric/block-ciphers.html>
- Oracle. (28 de Septiembre de 2021). *Guía del desarrollador de seguridad de la edición estándar, versión 11*. Obtenido de Guía del desarrollador de seguridad: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/security/index.html>
- Point, T. (2018). *Java Cryptography*. India: Tutorials Point.

Notas Biográficas

El **M.C.C. Víctor Tomás Tomás Mariano** es profesor de la Lic. En Ciencias Computacionales, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en inteligencia artificial: planeación de trayectorias, reconocimiento de patrones, redes neuronales. Seguridad de la información, Aplicaciones de la Criptografía.

El **M.C. Felipe de Jesús Núñez Cárdenas** es profesor de la Lic. En Ciencias Computacionales, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en minería de datos e ingeniería de software agrupamiento o clusters. Análisis y desarrollo de sistemas computacionales.

El **M.C. Jorge Hernández Camacho** es profesor de la Lic. En Ciencias Computacionales, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en computo educativo, aplicación y desarrollo de interfaces hombre-maquina con aplicaciones en la educación. Modelos canvas.

El **L.S.C. Elizabeth Hernández Garnica** es profesora de la Lic. En Ciencias Computacionales, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en análisis de sistemas, redes de computadoras, seguridad de telecomunicaciones.

El **M.D. Guillermo Canales Bautista** es profesor de la Lic. En Derecho, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en derecho público, indígena, gobierno y estructura de las comunidades. Usos y Costumbres

El **M.D. Isaura Arguelles Azuara** es profesora de la Lic. En Derecho, Escuela Superior de Huejutla de la UAEH, Huejutla, Hidalgo, México. Áreas de interés en derecho privado, indígena, gobierno y estructura de las comunidades. Usos y costumbres.

La ISO 9001 como Herramienta del Sistema de Control de Calidad en la Producción de Piel

Ing. Blanca Marisol Torres Andrade¹, M.A. Mónica Leticia Acosta Miranda²,

Resumen— La calidad es un factor importante para cualquier organización, por lo que, contar con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que ayude a que los productos o servicios que se ofrecen cumplan con los requisitos y se realicen bien a la primera, permitirá detectar reprocesos excesivos o mermas y conocer su impacto en los estados financieros de la empresa. Se recomienda implementar un SGC, basado en la norma de ISO 9001, versión 2015, para el área de producción de etiquetas de la empresa Pieles Temola, como herramienta para el control de calidad de sus productos. La investigación fue de tipo explicativa, buscando encontrar la(s) causa(s) que originaron la problemática por medio de la observación, la aplicación de encuestas y el análisis de la información encontrando, que la variable principal es la falta de compromiso para la implementación de un SGC. Se propone iniciar con un plan de implementación interno.

Palabras clave— Sistema de Gestión de Calidad, Control, Piel, Etiquetas.

Introducción

Todas las organizaciones buscan optimizar todos sus recursos: de materia prima, maquinaria, recurso humano, tiempos, etc.; con la finalidad de obtener el mayor rendimiento posible, menor desperdicio y con ello, mayores ganancias, ya que al final, la meta de toda empresa lucrativa es obtener ganancias. Es por esto que la calidad constituye un factor importante para cualquier organización y es utilizada como significado de “excelencia” de un producto o servicio. Un ejemplo es cuando la gente habla de “calidad Rolls-Royce” y de la “alta calidad” (Oackland, 2004). También la confiabilidad se asocia a la calidad, dado que muchas veces se adquiere a la confianza o seguridad que ya se tiene con el producto o servicio a lo largo del tiempo debido a que la calidad del producto o del servicio que se ofrece, al pasar de los años se va manteniendo y/o mejorando, lo cual hace que el consumidor tenga una fidelidad a la marca a pesar de que pudieran existir otros productos o servicios similares.

Dada la importancia del control de calidad en las organizaciones, la presente investigación se centra en la empresa de Pieles Temola S.A de C.V. en donde, a finales de 1999 y viendo la oportunidad de iniciar un proyecto, se planteó la forma de utilizar la piel que no era factible enviar a los clientes de calzado, porque no cumplían con la calidad requerida, ya sea por motivos de que la piel tuviera una área menor y no se podía cortar la cantidad mínima de piezas requeridas o que la calidad no cumplía con los requisitos del cliente como el color o grabado; por lo que se tenía un inventario considerable de rechazos de piel que no se estaba usando y que cada día incrementaba más. De ahí surge la necesidad de buscar nuevos mercados donde se pudieran aprovechar dichas pieles y se encontró que se tenía la viabilidad de fabricar etiquetas de piel para la industria del vestido, específicamente en las etiquetas de los pantalones, debido a que las etiquetas requieren de un menor tamaño de área a la requerida para el del calzado (Suárez, 2019).

Este proyecto de producción de etiquetas se inicia de manera rustica, empezando su producción dentro de un pequeño almacén, contando con una suajadora, que es máquina de corte, y dos troqueladoras manuales que realizan para el estampado o grabado. Con el paso de los años, esta área creció y se cambió a un área más grande. Actualmente se cuentan con seis suajadoras, ocho troqueladoras manuales y dos troqueladoras semiautomáticas, estas últimas con una capacidad de producción de 1,200 etiquetas por hora cada una. De esa manera, un poco arbitraria o no planeada se han ido adaptando de acuerdo con las circunstancias que se presentan, sin un orden en la forma de trabajo.

La relevancia y pertinencia del problema radica en que al no contar con un control de calidad en la producción de etiquetas y no tener implementado un SGC, no se tiene sistematizada la forma de trabajar, no se cuenta con una metodología para el seguimiento de los lanzamientos de las nuevas etiquetas a producir, no existen criterios definidos para la liberación del producto, ni una correcta segregación y control del producto no conforme y una de las cosas más relevantes, es que no se tiene una correcta atención a las reclamaciones que de los clientes y de las acciones correctivas derivadas de ello.

¹ La Ing. Blanca Marisol Torres Andrade es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cuautla, Yecapixtla, Morelos. btorres@temola.com.mx; m18680009@cuautla.tecnm.mx (autor correspondiente)

² La M.A. Mónica Leticia Acosta Miranda es Coordinadora de Posgrado del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cuautla, Yecapixtla, Morelos. monica.acosta@cuautla.tecnm.mx

Se pretende que la implementación de un SGC ayude a reducir los costos que se generan en los reprocesos, y contar con controles que ayuden a la oportuna toma de decisiones. Esta investigación se ha realizado con base en la experiencia obtenida al laborar en dicha empresa, ya que se ha observado que se han presentado diversas quejas de clientes, falta de controles de calidad, alto rechazo de piezas, entre otras cosas; además de que es una área que tiene potencial para poder crecer y obtener mejores rendimientos en los lotes, esto debido a que, en el año 2009 y por un periodo de 2 años, se implementaron algunos puntos del SGC con la norma de ISO 9001, como fue la liberación de lotes, criterios de aceptación o rechazo por operación y por modelo de etiqueta, manejo de producto no conforme, indicadores de proceso, entre otros puntos y con buenos resultados.

Marco Teórico

Los sistemas de Gestión de Calidad (SGC) ayudan a cualquier organización a mantener un estándar en sus operaciones y con ello alcanzar la calidad de acuerdo con los requerimientos del mercado o de los clientes. Derivado de ello, en las organizaciones se debe hacer conciencia a todos los involucrados, de la importancia de los SGC, que son los accionistas, clientes, trabajadores y proveedores. La calidad ha sido un tema que ha venido evolucionando y los llamados “gurús de la calidad” han ido aportando mejoras en este tema.

El concepto de calidad toma fuerza en la década de los 50's con Edwards Deming, a quien se le reconoce por lograr cambiar la mentalidad de los japoneses al hacerles entender que la calidad es un “arma estratégica” considerando que: “Un producto o un servicio tienen calidad si sirven de ayuda a alguien y disfrutan de un mercado bueno y sostenido” (González, 2017). Uno de sus aportes fundamentales es el de la Mejora Continua y su filosofía se basa en los catorce principios gerenciales, que constituyen el pilar para el desarrollo de la calidad. Otro de los aportes significativos de Deming es el ciclo Planear, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA) que es de gran utilidad para estructurar y ejecutar planes de mejora de calidad a cualquier nivel ejecutivo u operativo. Es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, basados en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. El ciclo que es también conocido como: “el ciclo de calidad” y también como “Espiral de mejora continua” aunque en 1980 los japoneses le cambiaron el nombre a Ciclo de Deming (López Cubino, 2011).

Por otra parte, para Crosby la calidad es gratis, definiéndola como:

- “Conformidad con los requerimientos” e indicando que el 100% de la conformidad es igual a cero defectos”.
- “Hacerlo bien a la primera vez”.
- “Hacer que la gente haga mejor todas las cosas importantes que de cualquier forma tiene que hacer”.
- “Promover un constante y consciente deseo de hacer el trabajo bien a la primera vez”.

Algunas de sus aportaciones más relevantes fueron los 14 pasos, en los que explica paso a paso la manera en que una organización podía iniciar y continuar su movimiento por la calidad. En estos 14 pasos se iban generando mayores expectativas por la calidad y motivando a los empleados para que participaran (Díaz García & García Muñoz, 2020). Su filosofía “Cero defectos”, se enfoca a elevar las expectativas de la administración y motivar y concientizar a los trabajadores por la calidad ya que las empresas despilfarran recursos realizando incorrectamente procesos y repitiéndolos.

Otro importante autor en el tema es Joseph Moses Juran, para quién la calidad es: “Adecuado para el uso” y también la define como “la satisfacción del cliente externo e interno”. Su filosofía: “Los administradores superiores deben involucrarse para dirigir el sistema de calidad. Los objetivos de la calidad deben ser parte del plan de negocio.” Uno de sus aportes clave es lo que se conoce como la trilogía de la calidad, que es un esquema de administración funcional cruzada, que se compone de tres procesos administrativos: Planear, controlar y mejorar. Los tres procesos universales de la gestión para la calidad son: la planificación de la calidad, el control de la calidad y la mejora de la calidad (Mendez, 2013).

De igual manera, Kaoru Ishikawa, desempeñó un papel relevante en el movimiento por la calidad en Japón debido a sus actividades de promoción y su aporte en ideas innovadoras para la calidad. Se le reconoce como uno de los creadores de los círculos de calidad en Japón (grupos de personas de una misma área de trabajo que se dedican a generar mejoras). El diagrama de causa y efecto, también denominado diagrama de Ishikawa, debido a que fue el quien lo empezó a usar de manera sistemática. En su libro “¿Qué es el control total de calidad?” sintetiza sus ideas principales y experiencias sobre la calidad. Describe el papel clave que juegan las siete herramientas estadísticas básicas para la calidad, al ayudar a controlar el proceso y orientar en la búsqueda de causas para realizar mejoras. Para Ishikawa “Controlar la calidad es hacer lo que se tiene que hacer” ya que “El control de calidad empieza y termina con la capacitación a todos los niveles” (Anadón, s/f).

Los autores mencionados anteriormente coinciden en que la calidad debe ser una filosofía en la forma de trabajo, además de que la capacitación hacia el trabajador debe ser constante y se requiere implementar herramientas para la solución de problemas y el mantener una mejora continua en toda la organización. Contar con un SGC, ayudará

en gran medida a que la organización sea más competitiva, reducir los costos siempre y cuando estos sean medidos y controlados, tener un mejor control en sus procesos para detectar áreas de oportunidad y una mayor productividad con el involucramiento de todas las áreas tanto de producción, calidad, ingeniería, mantenimiento y recursos humanos, siendo estas las principales áreas (Oackland, 2004).

Los sistemas de gestión de calidad ocupan un lugar estratégico en cualquier organización, ya que constituyen una herramienta que ayuda a mejorar la posición competitiva con respecto a otros proveedores y, a la alta gerencia, llámese el Gerente General, Director General o dueño, es decir, el nivel más alto de la empresa, le ayudará a conocer su desempeño general. Para este fin, las organizaciones cuentan con una diversidad de estrategias que pueden utilizar para mejorar su nivel competitivo, por ejemplo: formación de equipos, aseguramiento de calidad, justo a tiempo, seis sigmas, manufactura delgada (Lean Manufacture), SGC, entre otras; pero si se busca ser una organización eficiente, esta debe profesar una filosofía basada en el cliente. De acuerdo con Summers (2006), “una organización eficiente desarrolla un enfoque orientado al cliente analizando cómo se utilizan sus productos o servicios, desde que el cliente se entera de su existencia hasta el momento en que se ponen a su disposición”.

Como se mencionó anteriormente, una de las herramientas en que la dirección de una organización se puede apoyar son los SGC, basadas en las normas de ISO (International Organization for Standardization/Organismo Internacional de Estandarización). En este caso puntualizaremos en la norma de ISO 9001, que es una de las normas más utilizadas por las organizaciones. Cabe mencionar que el éxito de cualquier SGC dependerá en gran medida del apoyo de la dirección, ya que, si la alta dirección no está convencida de los beneficios de incorporarlo, difícilmente el resto de la organización lo estará, tendiendo como consecuencia una resistencia a todas las acciones que se tengan que llevar a cabo para su implementación.

De acuerdo con la norma de ISO 9000:2015, la calidad es definida como: Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos (ISO 9000, 2015). Por otra parte, lo que hoy en día se conoce como Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) se define como: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para establecer la política y los objetivos y lograr dichos objetivos para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad (ISO 9000, 2015).

Los SGC han evolucionado como consecuencia a las evoluciones de las formas de trabajo, las exigencias de la época y las mejoras surgidas. La Primera etapa de los SGC se produce con la industrialización, en el siglo XIX, en los años de la Revolución Industrial, cuando el trabajo manual es reemplazado por el trabajo mecánico. En la Primera Guerra Mundial las cadenas de producción adquieren mayor complejidad y simultáneamente surge el papel del inspector, que era la persona encargada de supervisar la efectividad de las acciones que los operarios realizaban. “Es el primer gestor de control de calidad” (Rodríguez, 2016). A partir de este momento encontramos cambios relacionados en las formas de trabajo en la producción debido principalmente a los avances tecnológicos hasta llegar a 1990 y al concepto que prevalece hasta la fecha, en donde la distinción entre producto y servicio desaparece. No hay diferencias entre el artículo y las etapas que lo preceden. Todo forma parte de un nuevo concepto: la Calidad Total, es decir, el proceso en su conjunto. Adicionalmente, la figura del cliente adquiere mayor protagonismo que en las etapas anteriores y su relación con el artículo, que ahora llega incluso a etapas de postventa, se convierte en el principal indicador de calidad. Los sistemas se perfeccionan y se adaptan (ISOtools, 2016).

Respecto a la normatividad internacional, esta tuvo un auge muy importante después de la segunda guerra mundial, cuando se crea ISO, a partir de la necesidad de la unión de los trabajos iniciales de la International Federation of National Standardizing Associations (ISA), con el énfasis en la ingeniería mecánica y los trabajos de la International Electrotechnical Commission/ Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para el área de electrónica. En 1946 se reunieron en Londres delegados de 25 países con la finalidad de crear una nueva organización que facilitará la coordinación entre diferentes industrias al generar estándares o guías de carácter internacional. Esta nueva organización Internacional de Normalización se identificó como ISO (International Organization for Standardization). El surgimiento de esta agrupación permitió el uso de un lenguaje universal y común entre las diferentes organizaciones o empresas en todo el mundo. La ISO inició la creación de estándares internacionales siendo uno de estos los Sistemas de Gestión de Calidad, a lo que le asignó la serie 9000 e incluye la 9001 (ISO 9000, 2015).

La primera versión fue la ISO 9001:1987, seguida de la ISO 9001:1994 enfocada a la industria manufacturera con 20 puntos. Después vendría la ISO 9001:2000 con solo 8 puntos y un enfoque más amplio a las empresas y no solo manufactureras. Posteriormente se tiene la ISO 9001:2008, que incluye al representante de la dirección y con un énfasis a la mejora continua para llegar, finalmente, a la ISO 9001:2015 que tuvo cambios en 10 elementos, incluye el contexto de la organización, las necesidades de esta, el liderazgo, determinar los riesgos y oportunidades. Cada revisión de la norma busca responder a escenarios diversos y a los cambios que se van dando en el mundo, con la finalidad de irse adaptando a las necesidades de las organizaciones. Las normas internacionales son desarrolladas por la ISO, comités técnicos (TC) y subcomités (SC).

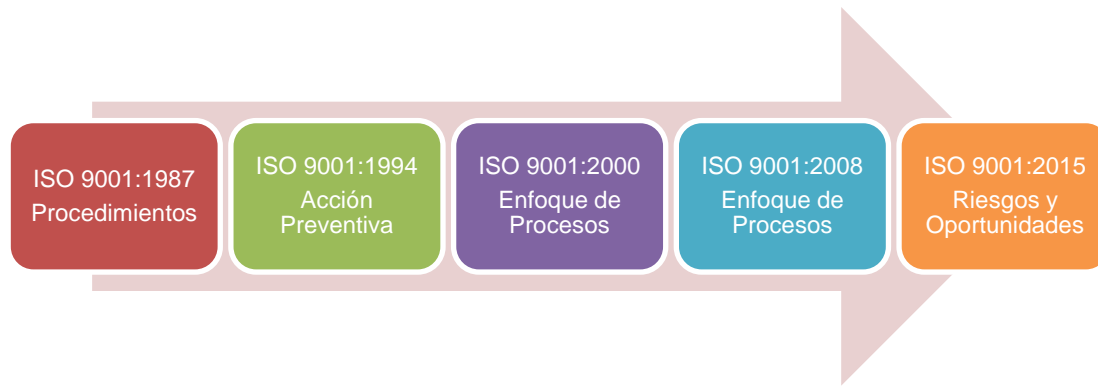


Figura 1. Evolución de la norma de ISO 9001. Elaboración propia. 2020.

En México, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC) es el organismo autorizado y con derechos reservados para la publicación de las normas. Los SGC son una herramienta para que la alta gerencia o los directivos de la organización, lo vean como algo integral en la estandarización de los procesos y como un apoyo en la toma de decisiones con respecto a la calidad y no como “una piedra en el zapato” o “un dolor de cabeza”.

Descripción del Método

El trabajo de investigación se desarrolló en el área de producción de etiquetas de la empresa Pieles Temola, en el estado de Morelos; con el objetivo identificar las razones que impiden la implementación de un SGC, además de analizar el entorno y disminuir los problemas de control de calidad en dicha área, mediante la propuesta de implementación del sistema, basado en la norma de ISO 9001 en la versión 2015.

La empresa actualmente cuenta con dos líneas de producción:

- La línea automotriz: Se trabaja desde el año 2002, y elabora productos para el forrado de volantes para clientes como Autoliv. Esta línea tiene implementado un SGC, así como su certificación.
- La línea de etiquetas: Desde el año 1999 en que surge por la necesidad de buscar mercado para la piel que era rechazada por el bajo rendimiento u otras causas, encontrando que se podía colocar con clientes de la industria del vestido para las etiquetas de piel que son usadas principalmente en los pantalones.

Si bien el área ha crecido en cuanto a la infraestructura en maquinaria, personal y volumen de venta, no ha sido así respecto al control de las mermas de la producción de la piel que se entrega al área de etiquetas, no existen estándares de control de calidad, no hay indicadores de control y se cuenta con un alto porcentaje rechazos y por ende bajo rendimiento en los lotes de piel. Existen reclamaciones y no hay una metodología para atenderlas y realizar acciones correctivas que permitan evitar la reincidencia en el problema. Un ejemplo es que en dos meses consecutivos del 2019 se tuvieron reclamos por problemas de color en la piel y no hay registro de las acciones correctivas implementadas o de su análisis por esta falla.

El alto rechazo de etiquetas que se tiene en la inspección final lleva a costos de fallas internas, debido a que la etiqueta pasó por varias operaciones y en ninguna de ellas fue rechazada o detectada, esto se puede deber a varios motivos como: la falta de criterios de aceptación o rechazo, una inadecuada capacitación, rotación de personal, falta de cultura en la calidad, entre otras cosas. Además de tener reclamaciones con los clientes y se puede incurrir en costos por fallas externas. (Oakland, 2004).



Figura 3. Lado izquierdo, etiqueta sin estampar y lado derecho, etiqueta con estampado. Elaboración propia. 2020.

La piel para la fabricación de las etiquetas pasa por las mismas máquinas que la piel automotriz, área que tiene implementado un SGC, antes de ser entregada al departamento de corte de etiquetas, pero no se tienen los controles para su liberación en las diferentes etapas del proceso de la piel de etiquetas, solo se realizan dos pruebas al final del proceso en laboratorio, que son la prueba de lavado, para saber si se despinta al lavar y otra de desgaste. Sin

embargo, no hay límites de máximo o mínimo aceptable de acuerdo con la escala de grises, para saber de acuerdo con el nivel de mancha de desgaste, si se acepta o rechaza el lote. Esto es una decisión subjetiva de la persona que en su momento este evaluando. Una vez que se terminó la fabricación de piel, se entrega al departamento de producción de etiquetas para iniciar con su proceso de corte y estampado. Al término de ello se inspeccionan y se empacan las etiquetas y se tienen los registros de las hojas de proceso de cada lote. Sin embargo, no se tienen reportes de rendimientos, porcentaje de rechazos, análisis de problemas, indicadores de desempeño, en pocas palabras, no se tiene implementado un SGC que permita ayudar en la toma de decisiones. Se han tenido reclamaciones de clientes, pero no se tiene una metodología para atenderlas y las acciones tomadas en ocasiones no son tan efectivas, y se tiene recurrencia de reclamos por los mismos defectos, es por ello el tomar este proyecto.



Figura 3. Máquina de suajado. Elaboración propia. 2020.

Se ha observado que se cuenta con buen control de la línea automotriz, se tienen indicadores de proceso, especificaciones en las líneas de producción, un control de calidad para la liberación de las piezas, realización de auditorías internas, análisis de datos, implementación de acciones correctivas, entre otras actividades; por mencionar algunos puntos del SGC basado en la norma de ISO 9001 en la versión 2015, pero en la línea de producción de etiquetas no existe un control de calidad y solo se limita a tener una hoja de producción con algunos parámetros a cuidar en las máquinas. De ahí que surge la propuesta de analizar los problemas de calidad que tiene el área y de implementar un SGC para dicha línea, la cual pueda ayudar a tener controles del producto, uso de herramientas de análisis de problemas, indicadores que permitan visualizar tendencias, etc.

Resumen de resultados

Para este trabajo la línea de investigación utilizada fue de tipo explicativa, dado que no solo se descubrirá el problema, sino que también se buscara encontrar la(s) causa(s) que originaron la situación analizada por medio de la observación, la aplicación de encuestas y el análisis de la información obtenida mediante el Programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). El tipo de investigación fue no experimental, debido a que no se obtienen conclusiones definitivas, es decir, no se manipulan las variables propuestas, si no que se observan los fenómenos de interés en la investigación para posteriormente describirlos. La investigación es de diseño transversal, ya que se recopila información en un momento para describir las variables y analizarlos (Hernández_Sampieri & Mendoza, 2018).

De acuerdo con el objetivo planteado, se concluye que la variable es la falta de compromiso basado en los resultados de la encuesta, en la pregunta número 5, donde el 56.3% de los encuestados fue que no existe un compromiso en la implementación de un SGC. Se propone iniciar con un plan de implementación del SGC interna basado en la norma de ISO 9001:2015, para ello se utilizará un Gantt para el área de producción de etiquetas, donde se mostrarán los principales temas a implementar, responsables y semanas para llevarlo a cabo. Lo que se busca con ello es que la dirección pueda visualizar las actividades a realizar y el tiempo en que se tenga implementado un SGC interno en el área de producción de etiquetas. Posteriormente, dejar un año de maduración y monitoreo de la implementación del SGC y evaluar su posible certificación externa, con la misma casa certificadora que se tiene para la línea automotriz.

El plan de implementación del SGC se tiene contemplado para un periodo de 90 semanas, en donde las primeras 39 semanas serán de capacitación e implementación de documentación y de la semana 40 a la 60 será de

maduración del SGC y para los ajustes necesarios. En la semana 90 se tendrá programada una auditoría interna para verificar el grado de implementación del SGC. Con esta propuesta los beneficios que se pretenden lograr es tener un control sobre la calidad en las etiquetas, el aumento en la satisfacción del cliente y la posibilidad de poder tener una mayor participación de mercado

Conclusiones

Los sistemas de calidad y la implementación de normas internacionales de SGC (ISO), ayudan a:

- El mejoramiento continuo con el menor margen de error.
- Alta confiabilidad a los clientes.
- Mayor productividad.
- Alineación de criterios.

Mediante las investigaciones realizadas se establece, que un SGC es de gran beneficio para las empresas ya que permite mejorar el rendimiento de la producción, obteniendo un producto de calidad que sea competitivo en el mercado, mediante el cual permita crecer a las empresas, pues al tener estandarizados todos y cada uno de sus procesos se evitan las pérdidas de calidad, disminuyendo los costos de producción y una satisfacción del cliente.

Recomendaciones

Las recomendaciones para la organización de Pieles Temola en el área de producción de etiquetas son:

- Realizar los criterios de aceptación y rechazo de los diferentes modelos de etiquetas, con un catálogo de defectos.
- Capacitación del personal en dichos criterios para tener una homologación entre ellos.
- Tener un control de rechazos que permita conocer y hacer un análisis de las causas de origen de los rechazos.
- Monitorear la satisfacción de los clientes de etiquetas.
- Implementar un SGC basado en la norma de ISO 9001.
- Realizar costo-beneficio de la implementación del SGC y poder llegar a una decisión por la alta dirección y determinar si es conveniente en base a proyectos que la empresa pueda tener.

Hoy en día las organizaciones tienen que ser más competitivas, ser más dinámicas y flexibles, los tiempos de respuesta a las exigencias del mercado deben ser cada día más rápidas con la finalidad de satisfacerlas, adaptarse a los cambios del entorno interno y externo de una manera casi natural y trabajar de forma sistematizada.

Referencias bibliográficas

- Anadón, I. (s/f). *Maestros de la Calidad*. Obtenido de Coursehero: <https://www.coursehero.com/file/106529607/Tarea-6-maestros-de-la-calidad-continuaciondocx/>
- Díaz García, A., & García Muñoz, C. (2020). ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE UNA EMPRESA. (UJAT, Ed.) *Hitos*.
- González, C. (18 de marzo de 2017). *14 puntos de la calidad según Edwards Deming*. Recuperado el septiembre de 2020, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/14-puntos-de-la-calidad-segun-edwards-deming/#:~:text=Para%20concluir%20se%20puede%20decir%20que%20DEMING%20se, donde%20se%20estaba%20dando%20el%20problema%20y%20>
- Hernández_Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. CDMX: Mc Graw Hill. Recuperado el 2019
- ISO 9000 (2015). *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. Obtenido de Estandarización: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- ISOtools. (30 de enero de 2016). *Historia y evolución del concepto de Gestión de Calidad*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2016/01/30/historia-y-evolucion-del-concepto-de-gestion-de-calidad/>
- Jordán, M. (mayo de 2013). SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE CALZADO LOMBARDIA. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- López Cubino, R. (2011). Modelos de Gestión de Calidad. *Modelo Europeo de Excelencia*, 38. Obtenido de <https://www.jesuitasleon.es/calidad/calidad.html>
- Mendez, J. C. (10 de mayo de 2013). *Calidad, concepto y filosofías: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>
- Oackland, J. (2004). *Administración por Calidad Total*. México: Continental.
- Rodríguez, A. (2016). *HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE GESTIÓN DE CALIDAD*. Obtenido de Universidad del Atlántico: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-del-atlantico/sistema-de-gestion-de-calidad/historia-y-evolucion-del-concepto-de-gestion-de-calida-1/16827073>
- Suárez, P. (15 de marzo de 2019). Historia de Temola. (B. Torres, Entrevistador)
- Summers, D. (2006). *Administración de la Calidad*. México: Pearson Educación.