

CARACTERIZACIÓN DE FONEMAS A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE COEFICIENTES CEPSTRALES EN ESCALA DE MEL

Dra. Yolocuauhtli Salazar Muñoz¹, Fátima Rodríguez Talavera², Edgar M. Venegas López³, M.C: Pedro Luis Lerma García⁴, M.C. Refugio Muñoz Ríos⁵

Resumen— Los trastornos del habla y del lenguaje son patologías frecuentes en la infancia. Las alteraciones que se dan con mayor frecuencia son las dislalias, la dislexia y la tartamudez. El objetivo del presente estudio es analizar las métricas de la señal producida por infantes al pronunciar diferentes fonemas. Para ello se registró a 12 infantes en edad preescolar pronunciando 6 fonemas. Una vez obtenidos los audios, se realiza el procesamiento de la señal, determinando la energía de la señal, la FFT y 10 Coeficientes Cepstrales en Escala de Mel (MFCC). De esta forma se analizan las diferencias entre los distintos fonemas. Los Resultados muestran patrones semejantes de los MFCC para los fonemas BO y Du, SA y Ka, y para los RE y RI, siendo entre ellos todos los coeficientes promedio distintos. Para poder diferenciar específicamente entre cada uno de ellos, se deberá de evaluar el cambio de los MFCC a lo largo de toda la señal.

Palabras clave— Trastorno del habla, Coeficientes Cepstrales, Procesamiento Digital de Señales.

Introducción

Los trastornos del habla y del lenguaje son patologías frecuentes en la infancia, que ocupan a padres y profesionales de la salud; tienen una prevalencia cercana al 5-8% en preescolares y un 4% en escolares; en México con una prevalencia del 42% y su mayor importancia radica en el hecho de que altera la capacidad de comunicación del niño con sus padres y tutores. (Calderón Cango, Quizhpi Arichabala, & Medina Valenzuela, 2012).

Las alteraciones del lenguaje oral que se dan con mayor frecuencia en los niños son las dislalias, la dislexia y la tartamudez (que es, probablemente, la disfluencia más seria). Todas ellas se consideran trastornos funcionales que tienen su origen en defectos de audición, retraso mental, afecciones orgánicas como la parálisis cerebral, una lesión en las cuerdas vocales o el paladar hendido, e incluso problemas emocionales. (Rello, 2018)

El reconocimiento de voz es una tecnología biométrica utilizada para identificar la voz de una persona en particular, debido a que la voz humana desempeña un papel muy importante como parámetro métrico. El algoritmo de Coeficientes de Cepstral de Frecuencia de Mel (MFCC) generalmente se prefiere como una técnica de extracción de características para realizar el reconocimiento de voz, ya que implica la generación de coeficientes a partir de la voz del usuario que son únicos para cada usuario (Chakraborty, Talele, & Upadhya, 2014).

La exactitud de un Sistema de Reconocimiento de Voz, entre otros factores, depende de la eficiencia en el instante de detectar el inicio y final de la pronunciación de la palabra, más aún, cuando se encuentra en presencia de ruido de fondo considerable. Peralta & Cotrina muestran la detección de extremos a través de lo que denominan Algoritmo de Coper que incorpora ventajas con relación a los algoritmos utilizados usualmente. (Peralta-Reyes & Cotrina-Atencio, 2014).

La interacción hombre-máquina para todas estas áreas requiere la existencia de algoritmos de análisis de voz, reconocimiento de voz y verificación de voz que sean sólidos con respecto a las fuentes de variabilidad de voz que son características de esta población de hablantes. Los sistemas de reconocimiento de voz automático ASR y subpuntos PV configurados a partir de las expresiones de voz tomadas del dominio de voz deteriorado pueden proporcionar un rendimiento similar de acuerdo con los expertos, para respaldar las aplicaciones CASLT presentadas.

¹ Dra. Yolocuauhtli Salazar Muñoz es Profesora del Depto. de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango. ysalazar@itdurango.edu.mx

² La C. Fátima Rodríguez Talavera es estudiante de Ingeniería Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango.

³ El C. Edgar M. Venegas es estudiante de Ingeniería Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango.

⁴ El M.C. Pedro L. Lerma García es profesor del Depto. de Ingeniería Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango.

⁵ El M.C. Refugio Muñoz Ríos es Profesor del Depto. de Ingeniería Química y Bioquímica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango. refugioitd@hotmail.com

(Saz et al., 2009)

Este proyecto tiene como propósito analizar las métricas a través de los MFCC de la señal producida por infantes al pronunciar los fonemas BO, SA, DU, KA, RE, RI.

Descripción del Método

Las señales de audio se obtuvieron del registro a 12 infantes en edad preescolar pronunciando 6 fonemas, bajo la supervisión de una terapeuta de lenguaje y con previa autorización de los padres. Una vez obtenidos los audios, se realiza el procesamiento de la señal, determinando la energía de la señal, la FFT y los Coeficientes Cepstrales en Escala de Mel (MFCC). Tal como se muestra en la Figura 1.

Etapas del procesamiento digital de señales

Para el análisis de la señal digital, se implementa un algoritmo matemático que permita la obtención de los coeficientes cepstrales, a través de varias etapas que se describen a continuación. Figura 1.

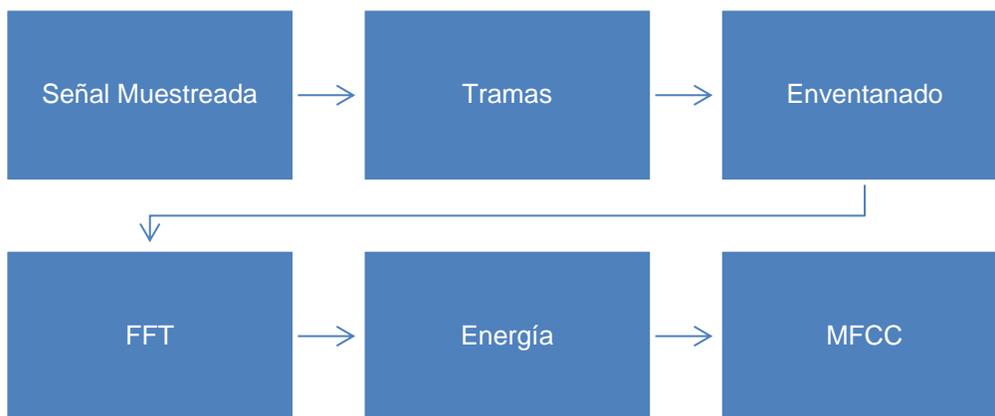


Figura 1. Etapas de procesamiento de la señal para los fonemas.

Se realiza la grabación de voz de 12 infantes en edad preescolar, durante la pronunciación de los fonemas, bajo la supervisión de un terapeuta de lenguaje.

Tramas

Esta etapa realiza la detección de inicio y fin de una palabra almacenada previamente en un buffer estático, entregando a la etapa posterior la palabra delimitada con su longitud exacta.

El Bloque de Adquisición ira entregando tramas al Detector de Extremos que en un principio las almacenara en un buffer de tamaño fijo para su posterior análisis y delimitación. La detección de extremos se basa en el parámetro COPER, que combina el análisis de la evolución y la energía de cruces por cero de las tramas y de esta manera permite evaluar la evolución de la señal con un solo parámetro.

Se calcula el parámetro COPER de cada trama almacenada en el buffer.

$$C = \sum_{m=0}^N |x[m] * |x[m] - x[m - 1]| * x[m - 1]$$

A partir del análisis del parámetro COPER se determina un Umbral de inicio (Cui) para una correcta delimitación del inicio de la palabra. Cuando un número determinado de tramas supera el Umbral de inicio, se empieza a almacenar dichas tramas en un buffer dinámico PalabraDelimitada[] hasta que es detectado el final de pronunciación.(Reig Albiñana, 2015).

Se detectará el final de la palabra una vez hayan transcurrido N tramas que no superen el Umbral Final (Cuf), en cuyo instante se dejaran de almacenar las tramas y quedara la palabra delimitada en un buffer estático (PalabraDelimitada[]).

Enventanado

Se analizan tramas de 20ms ahí es donde el análisis muestra información entre los diferentes tipos de sonido. Se almacenará cada 20ms la primera es M la segunda 2-M y la traslapa N así hasta que recorra toda la palabra delimitada. Para minimizar las discontinuidades al inicio y final se utiliza la ventana de Hamming.

Como la voz se atenúa, se introduce un filtro para incrementar las frecuencias, se diseña a través de un filtro pasa alto.

FFT, Cepstrum

En esta parte la señal muestreada se convierte al dominio de la frecuencia utilizando la transformada discreta de Fourier. Se calculan los N espectros de frecuencia correspondientes a estas N señales de dominio de tiempo. Por último, los espectros N se sintetizan en un solo espectro de frecuencia.

El cepstrum es la transformada inversa del logaritmo del módulo de la transformada de Fourier.

$$c(n) = F^{-1}[\log|X(w)|]$$

Donde:

$$X(w) = F[x(n)]$$

Para realizar el reconocimiento de las palabras pronunciadas bastaría conocer solamente las características del tracto vocal ya que la información proveniente de las cuerdas vocales solo proporciona información acerca del locutor. Precisamente este análisis cepstral se utiliza para la separación de estos dos parámetros. (Peralta-Reyes & Cotrina-Atencio, 2014).

Coficientes Cepstrales en Escala de Mel (MFCC)

Existen varios métodos para la extracción de patrones característicos de la señal de voz con el fin de hacer más ligero el cálculo computacional. Coeficientes Cepstrales en Escala de Mel (MFCC), basadas en criterios perceptuales (Peralta-Reyes & Cotrina-Atencio, 2014)

El cálculo de los MFCC, responde a la siguiente expresión:

$$MFCC_j(i) = \sum_{k=1}^{NF} \log[E(j, k)] \cos \left[i \left(k - \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{L} \right]; i = 1, 2, \dots, P$$

Donde:

k : es la banda de frecuencias.

j : es la trama en curso.

E(j,k) : es la energía de la banda k en la trama j.

NF : es el número de bandas o filtros.

P : es el número total de coeficientes MFCC (10, en nuestro caso).

Se analiza la palabra delimitada, almacenada previamente en el vector PalabraDelimitada[], obtenida en la etapa de detección de extremos. El análisis del vector se realiza en tramas de longitud N en pasos de M muestras (N>M).

Resultados

La palabra original del fonema Bo se muestra en la Figura 1a. Posterior a su delimitación aplicando el algoritmo de Coper, Figura 1b, se observa que la palabra se reduce el vector de análisis en 20 mil muestras. Esto al reproducir el sonido de la señal no elimina el fonema, por el contrario, se verifica que la delimitación es adecuada en función del umbral definido para el análisis. Este procesamiento se realizó a cabo en todos y cada uno de los registros obtenidos.

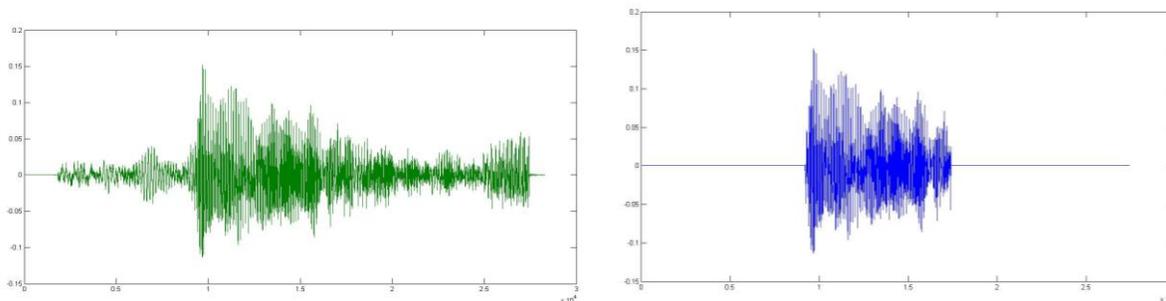


Fig. 1. Señal del fonema Bo, a) Señal Original, b) Palabra delimitada por el algoritmo de Coper.

Para el análisis de la señal se obtuvieron 10 coeficientes (MFCC), para realizar la comparación entre los distintos fonemas. En la Figura 2 se muestran los 10 coeficientes cepstrales para un mismo sujeto de estudio. Donde se observa un cambio de magnitud de acuerdo con el fonema pronunciado.

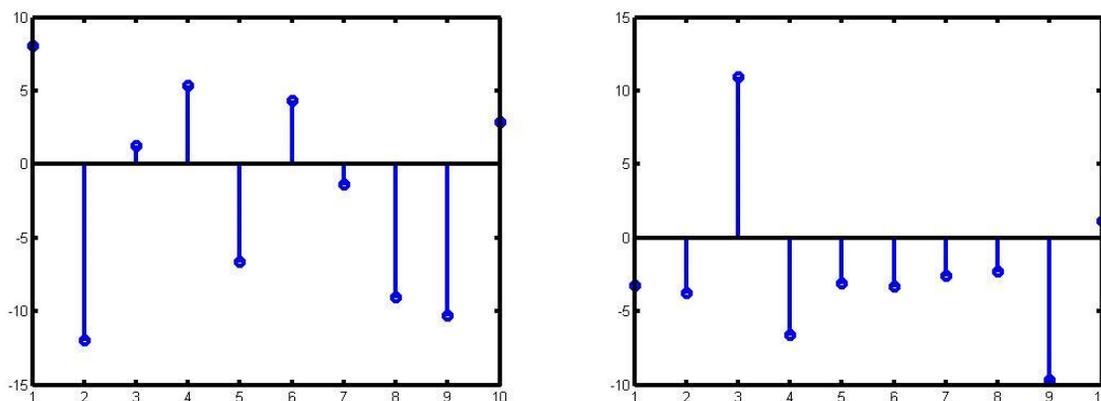


Fig. 2. Coeficientes cepstrales en escala de mel (MFCC) para un mismo sujeto, a) Fonema Bo, b) Fonema Sa,

Al analizar las señales de voz de los infantes, se generan una matriz por cada fonema, que contiene la información de los 10 coeficientes (MFCC) de cada infante. A partir de esto, se obtiene el promedio de la magnitud de cada coeficiente generado por la pronunciación de los infantes.

La Figura 3, muestra los fonemas BO y DU, donde la magnitud de ambos coeficientes es de 23, siendo el coeficiente positivo de mayor amplitud, mientras que el resto en su mayoría se conservan en la escala negativa.

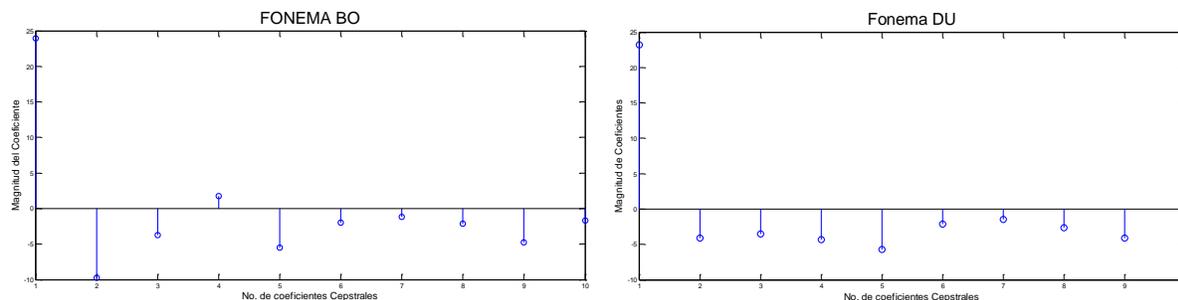


Fig. 3. Promedio de los Coeficientes cepstrales en escala de mel (MFCC), Fonema Bo, Fonema Du

La Figura 4, muestra los fonemas KA y SA, donde se observa un mismo patrón de magnitudes de los 2 fonemas, esto debido a que están acompañados de la misma vocal.

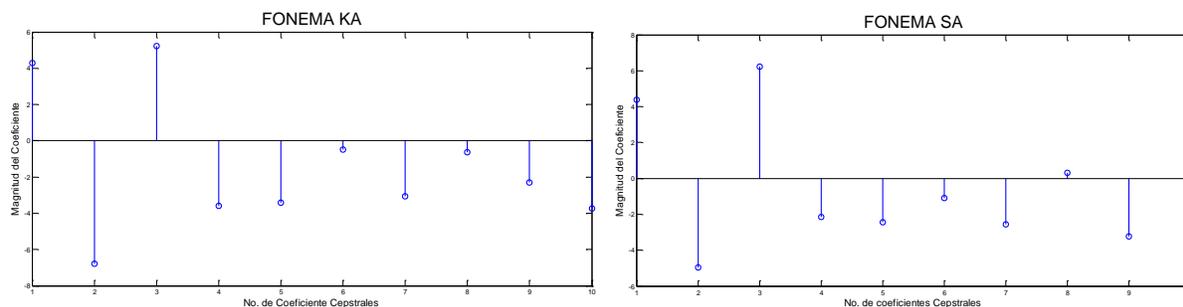


Fig. 4. Promedio de los Coeficientes cepstrales en escala de mel (MFCC), Fonema Ka, fonema SA

La Figura 5, muestra los fonemas RE y RI, existe un mismo patrón semejante en ambos fonemas, sin embargo, cabe resalta que solo los coeficientes 1, 2 y 7 tienen una magnitud positiva.

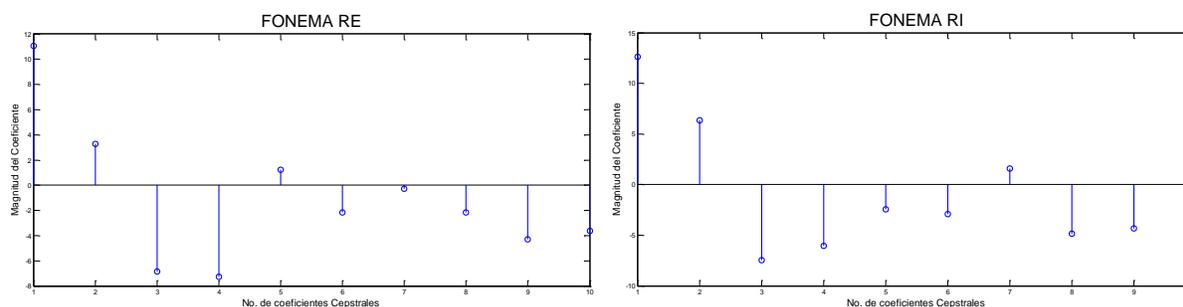


Fig. 5. Promedio de los Coeficientes cepstrales en escala de mel (MFCC), Fonema RE, fonema RI

Discusión

El algoritmo implementado de acuerdo con la metodología, muestran que delimitar la palabra depende de una selección del punto de umbral adecuado. Para poder diferenciar específicamente entre cada uno de ellos, se deberá de evaluar el cambio de los MFCC a lo largo de toda la señal. De acuerdo con los resultados, es necesario realizar un procesamiento posterior para identificar otros parámetros que permitan la identificación del fonema pronunciado y posteriormente identificar la evolución del tratamiento del trastorno del habla para la misma persona. El tratamiento posterior de las señales va a requerir de utilizar otras técnicas de procesamiento, para definir las métricas para diferentes fonemas y su contraste entre niños preescolares con trastornos del habla.

Actualmente, existen un conjunto de herramientas de terapia interactiva, junto con las tecnologías de voz subyacentes que soportan a la terapia del habla y el lenguaje asistida por computadora. Según Saz, Yin, Lleida, Rose, Vaquero y Rodríguez (2009), hay tres áreas generales de diagnóstico e intervención para trastornos del habla y del lenguaje: la adquisición de habilidades fonatorias básicas (control de la respiración, voz, intensidad del habla y tono), la adquisición del sistema fonético del lenguaje (pronunciación, creación de sílabas y palabras) y comprensión del lenguaje. Sin embargo, dentro de las nuevas generaciones de terapeutas, se genera la necesidad de medir la evolución de un paciente de una forma objetiva que permita demostrar a los padres el avance que tiene los niños en edad preescolar para que evidenciar que es efectiva la metodología empleada.

Y de acuerdo con (Popovici & Buică-Belciu, 2012), el factor clave del uso de sistemas inteligentes para el diagnóstico y la terapia de trastornos del lenguaje es que el software no establece las prioridades de la terapia del habla y no dirige las actividades de práctica, pero el patólogo del habla y lenguaje es el que decide para cada caso el momento, la cuota, el contenido y la duración de las intervenciones automatizadas, de acuerdo con los principios de la terapia del habla y la estructura específica del programa de terapia del habla proyectado

Referencias

- Calderón Cango, C. S., Quizhpi Arichabala, L. A., & Medina Valenzuela, J. C. (2012). *Universidad de Cuenca*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3794>
- Chakraborty, K., Talele, A., & Upadhy, S. (2014). Voice Recognition Using MFCC Algorithm. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, 1(10), 2349–2163.
- Peralta-Reyes, F., & Cotrina-Atencio, A. (2014). Algoritmo COPER Para La Detección De Actividad De Voz. *Electrónica - UNMSM*, 8, 3–12.
- Popovici, D. V., & Buică-Belciu, C. (2012). Professional challenges in computer-assisted speech therapy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 518–522. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.175>
- Reig Albiñana, D. (2015). *Implementación de algoritmos para la extracción de patrones característicos en Sistemas de Reconocimiento De Voz en Matlab*. Universidad Politécnica de Valencia. Retrieved from <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/59092>
- Rello, L. (2018). *Superar la dislexia*. (Ediciones Paidós Ibérica, Ed.) (1era ed.).
- Saz, O., Yin, S. C., Lleida, E., Rose, R., Vaquero, C., & Rodríguez, W. R. (2009). Tools and Technologies for Computer-Aided Speech and Language Therapy. *Speech Communication*, 51(10), 948–967. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2009.04.006>

Notas Biográficas

La **Dra. Yolocuahitli Salazar Muñoz** es profesora de tiempo completo en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango. Su doctorado en Ingeniería Biomédica es de *Universidad Politécnica de Cataluña*, Barcelona, España. Yolocuahitli está adscrita al departamento de ingeniería eléctrica y electrónica, ha publicado artículos en revistas indexadas y arbitradas, ha presentado varios artículos en congresos nacionales e internacionales.

La C. Fátima Rodríguez Talavera es estudiante de Ingeniería Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango.

El C. Edgar M. Venegas es estudiante de Ingeniería Electrónica en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango, Durango

El M.C. Pedro Luis Lerma García es profesor de tiempo completo en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango. Cursó la maestría en Ciencia en Ingeniería Electrónica. Pedro está adscrito al departamento de ingeniería eléctrica-electrónica, ha publicado artículos en revistas arbitradas por pares y ha presentado varios artículos en congresos nacionales e internacionales. Además de la publicación de libros.

El **M.C. Refugio Muñoz Ríos** es profesor de tiempo completo en el TECN/Instituto Tecnológico de Durango. Su maestría en ciencias en ingeniería Química. Refugio está adscrito al departamento de ingeniería química-bioquímica, ha publicado artículos en revistas arbitradas por pares y ha presentado varios artículos en congresos nacionales e internacionales.

PERCEPCIÓN DE HABITANTES DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO SOBRE EL CONSUMO DE CARNE DE CONEJO COMO UNA OPCIÓN DE APORTE PROTEICO

Ma. Del Carmen Salazar Piñón Dra.¹, M. en C. Roxana Preciado Cortés², Dra. María Concepción Méndez Gómez-Humarán³, Dra. Juana Elizabeth Elton Puente⁴, MSIA Elba Orozco Estrada⁵, María del Carmen Rubio Gutiérrez⁶ y Elizabeth Martínez Calderón⁷

Resumen—El consumo de carne en México aumenta cada día, pero no es accesible para toda la población debido al constante incremento en costos. El conejo representa una opción proteica de excelente calidad nutricia, pero poco popular. Para este estudio se encuestó en mercados y supermercados de la ciudad de Querétaro, México a 120 adultos (mujeres y hombres), sobre hábitos y opiniones que tienen respecto al consumo de esta carne. Se buscó conocer la postura que los encuestados tienen frente a la carne de conejo como una alternativa alimentaria. Como resultado se observó que sólo el 43% de los encuestados ha probado alguna vez esta carne, el resto la rechaza principalmente porque no conocen los beneficios y piensan que no les gustará, creen que es costosa y no saben cómo cocinarla. Se concluye que la principal razón de la poca popularidad es de índole cultural.

Palabras clave— conejo, consumo, rechazo, razones.

Introducción

Históricamente la carne ha sido un alimento con el que se simboliza una posición socioeconómica privilegiada, teniendo como resultado una elevada representatividad cultural. Actualmente, debido a los nuevos parámetros utilizados para definir a la alimentación como saludable, la carne resulta ser además un elemento indispensable para el aporte de proteína de considerable valor biológico, lo que ha contribuido a que México se convierta en un país con constante incremento en el consumo de carne.

El Consejo Mexicano de la Carne, en su compendio Estadístico de 2018, publica que en general el consumo total de carne per cápita presentó un incremento constante anual del 2013 al 2018, el de pollo aumentó de 28.3k a 31.4k, el cerdo de 15.9k a 18.8k y carnes frías de 6.6k a 7.4k; mientras que el de la res disminuyó de 15.6k a 14.8k.

A pesar del mencionado incremento en consumo cárnico, el Registro Nacional de Peso y Talla (RNPT) en Escolares, publicado en 2017 por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), presenta que la situación nutricia en esa población ha sido bastante voluble, ya que de acuerdo al Censo Nacional de Talla (CNT) en 1994 el 13.1% de los escolares padecían desnutrición, cifra que disminuye hasta el 6.2% en 2009, sin embargo de acuerdo al RNPT la cifra aumenta nuevamente a 11.6%, fluctuando de igual manera la proporción identificada con desnutrición que va de moderada a grave. Aunque en el caso específico del estado de Querétaro se menciona una reducción del 14.1% en 1994 a 3.4% en 2016 en escolares de primero a sexto año de primaria, lo que resulta en mayor concordancia con el incremento de consumo cárnico (Ávila C., 2017).

De acuerdo a la definición en el Diario Oficial de la Federación (NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012), la desnutrición se refiere al estado en el que existe un balance insuficiente de uno o más nutrimentos y que presenta un cuadro clínico característico, dicho estado se manifiesta en diferentes formas, entre ellas se encuentra la desnutrición crónica, en la que se encuentra ya una situación patológica caracterizada por la afectación

¹Dra. Ma. Del Carmen Salazar Piñón, es Docente investigador de tiempo completo en la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. sapino00@yahoo.com.mx (autor corresponsal).

²La M. en C. Roxana Preciado Cortés es docente investigadora de tiempo completo en la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. roxapre@hotmail.com

³La Dra. María Concepción Méndez Gómez-Humarán es Docente investigador de tiempo completo en de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. mcmendez@uaq.mx

⁴La Dra. Juana Elizabeth Elton Puente es Directora de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. elizabeth.elton@uaq.edu.mx

⁵La Maestra Elba Orozco Estrada es docente de tiempo libre en la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. elba.orozco@uaq.edu.mx

⁶María del Carmen Rubio Gutiérrez es pasante egresada de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. mariarug20@gmail.com

⁷Elizabeth Martínez Calderón es pasante egresada de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro, México.

de la talla esperada para la edad y que se evalúa por medio del indicador peso para la edad (Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-031-SSA2-2014). Cabe aclarar que las causas de un estado nutricional de esta magnitud son múltiples, sin embargo se encuentra íntimamente ligado a un déficit en el consumo de macronutrientes, entre ellos los hidratos de carbono y proteínas de alto valor biológico.

Paradójicamente mientras que el consumo de carne se ha incrementado, la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en el Hogar (ENIGH, 2018) compara y publica que el ingreso corriente total trimestral no presenta una variación significativa del 2016 al 2018, incluso por el contrario, tiende a disminuir (1.73 y 1.72 billones de pesos respectivamente), lo que implica un decremento en la accesibilidad, ya que los costos de los alimentos sí se han incrementado, dificultando principalmente la compra de cárnicos que es el alimento de mayor costo en el mercado y por ende acrecentando el riesgo de problemas nutricionales en la población.

Por otra parte, además de los costos y la disponibilidad, la población aunque ha recibido los beneficios nutricionales de la carne, también es verdad que ha tenido que enfrentar retos sanitarios como resultado de la manipulación de la industria alimentaria, que en el afán de cubrir la demanda incluso ha caído en el abuso de antibióticos, hormonas u otros recursos que han afectado la salud de los consumidores. Situación que obliga a buscar nuevas opciones que impacten negativamente en menor o nulo grado, siendo los productos orgánicos una de ellas.

La carne de conejo, hasta el momento no se ha considerado como una opción en la variedad de carnes que se ofertan, muestra de ello es que el Consejo Nacional de la Carne ni siquiera lo contempla en su compendio estadístico, probablemente porque la producción se da más a nivel de traspatio y no llega a ser estadística o comercialmente significativa. Se ha de considerar también que su producción en la industria alimentaria representa un costo similar a la de la carne de res que es de las de más alto costo en el mercado pero cuyo rendimiento por canal es aún menor. Aunque un factor de mayor peso puede adjudicarse a la aceptación cultural, pues en México el conejo representa más una mascota doméstica de traspatio que un animal de consumo. Sin embargo, la carne de conejo rebasa por mucho en otros aspectos, ventajas que algún otro animal pudiera tener.

La Asociación Interprofesional de la Carne de Caza (Assicaza), informa que la carne de conejo aporta proteínas de elevado valor biológico, fósforo, selenio, niacina, vitaminas hidrosolubles del complejo B, entre ellas B12 (considerando que un problema de nutrición común en el país es la anemia originada por deficiencia de esta vitamina y que sólo pudiera compararse con la carne de cerdo), minerales como el magnesio, potasio, fósforo, selenio, zinc y hierro de alta biodisponibilidad. Es una carne magra cuyo porcentaje de lípidos de su composición es menor al 5%, principalmente compuesto de ácidos grasos insaturados. Se caracteriza también por la fácil digestibilidad, lo que la hace una excelente opción para pacientes con patologías gastrointestinales (ASSICAZA, s/f).

Se suma a lo anterior que es un animal cuya crianza requiere de poco espacio y su periodo de engorda dura alrededor de 2 meses, periodo en el cual normalmente no se enferman ni se hace necesaria la desparasitación, disminuyendo los costos y los riesgos de salud para el consumidor, debido a que se tiene como resultado un producto cárnico sin contaminar, cosa que no puede decirse del pollo, que aunque el periodo de crianza es muy similar al del conejo, es sumamente lábil y requiere cuidados especiales a riesgo de que el productor termine por perderlo.

Es posible ver entonces que, aun cuando la producción de conejo tiene desventajas económicas frente al resto de los productos cárnicos de mayor consumo, les supera por mucho en cuanto al costo-beneficio en relación al aporte nutricional e inocuidad, representando una opción incluso de mayor ventaja frente a carnes orgánicas. Se hace necesario además hacer énfasis en que de fomentarse la producción de traspatio, las familias que cuentan con esa posibilidad aseguran proteína de muy elevada calidad a un costo mínimo, debido a que el conejo puede ser alimentado de los sobrantes de las frutas y verduras crudas que se desechan o sobran en los hogares, ocasionando un gasto mínimo e incluso nulo. Lo anterior expuesto propone entonces a la carne de conejo como la opción de aporte proteico muy superior a cualquier otra en cuanto al costo-beneficio en términos de salud para la población mexicana.

Es así como a través de este estudio descriptivo transversal se pretende principalmente conocer la postura que los habitantes de la Ciudad de Querétaro tienen frente a la carne de conejo como una alternativa en su alimentación, de manera particular se busca también identificar las principales razones que tendrían para comerla o no, explorando a la vez posibles vías y mecanismos para la promoción de su incorporación en la comida Queretana.

Obtener esta información permitirá diseñar estrategias de difusión y promoción del conejo como una alternativa para que los hogares mexicanos puedan acceder cada vez con mayor facilidad y a menor costo a una fuente cárnica de alta calidad sanitaria, disminuyendo con esto el riesgo de desnutrición en la población infantil y muy probablemente incluso en desnutrición de adultos mayores, población poco considerada en las estadísticas de

salud nutricional, pero sumamente vulnerable por la baja funcionalidad de su sistema digestivo.

Descripción del Método

La información fue recabada con la aplicación de un cuestionario sobre la aceptación social de la carne de conejo, compuesto por un total de 21 reactivos, distribuidos en 4 secciones: la primera sobre los hábitos de consumo de carne en general y las preferencias, la segunda específicamente sobre el consumo de la carne de conejo, en la tercera se buscó rescatar la información que los encuestados tenían acerca de este tipo de carne y finalmente se cuestiona sobre las circunstancias en las que el encuestado consideraría probar e incluir este producto en su alimentación.

La estructura se basa estrictamente en preguntas cerradas, sólo una de ellas es abierta. Se sometió previamente a 2 pruebas piloto, el tiempo máximo de aplicación es de 10 minutos.

El tamaño de la muestra se determinó con la fórmula para la estimación de las proporciones:

$$n = \frac{Z\alpha^2(p*q)}{E^2}$$

Considerando un nivel de significancia del 0.05 y donde:

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$E = 0.09$$

$$n = \text{Tamaño de muestra}$$

El resultado obtenido fue de 119, pero por cuestiones de distribución equitativa entre las zonas exploradas se decidió redondear a 120, distribuyéndose de manera equitativa en 2 mercados populares, 2 supermercados abiertos al público en general y 2 supermercados de acceso restringido para socios, 20 cuestionarios en cada lugar.

Los criterios de inclusión considerados fueron: cualquier adulto (hombre o mujer) que aceptara contestar el cuestionario y se encontrara comprando o terminando sus compras en los lugares mencionados.

Los criterios de exclusión se basaron en la edad (menores de edad) y no tener la disposición para ser cuestionado.

El tratamiento estadístico consistió básicamente en análisis por porcentajes y proporciones, utilizando el programa de análisis SPSS versión 23.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

De los 120 encuestados, 77 fueron mujeres y 43 hombres, con una edad promedio de 36.5 años, en un rango de entre 20 a 59 años. De ellos 2 no consumen carne por ser veganos, sin embargo no se eliminaron de la muestra considerando que podrían aportar información sobre la percepción que se tiene sobre el conejo y los beneficios que su carne aporta. Cabe aclarar además que ninguno de los encuestados consideró a los embutidos como una de las opciones, quedando estos fuera de cualquier mención.

Quienes sí consumen carne, principalmente comen pollo (64.2%), en segundo lugar comen carne de res (25.8%) y en último lugar el cerdo (8.3%), como se puede observar en el Gráfico 1, las principales razones son en el caso del pollo por considerarla más nutritiva, además de ser la más consumida por la familia; mientras que la res y el cerdo se eligen por el sabor, otras razones no estadísticamente significativas de manera individual son la disponibilidad, los costos e incluso la facilidad para cocinarla.

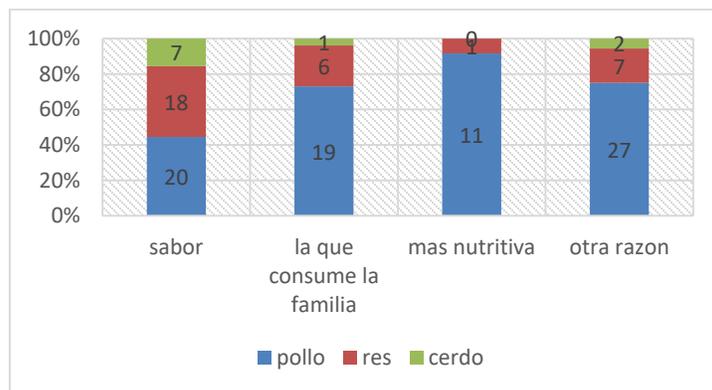


Gráfico 1. Razones por las que consume el tipo de carne.

Del total de los encuestados, poco más de la mitad (68%) no había probado la carne de conejo, el resto sí la había probado al menos una vez en su vida, mayormente en su casa (25%), algunos otros en alguna fiesta (12%) y con mucha menor prevalencia en restaurantes, eventos culturales o fiesta.

Respecto a quienes no la han probado, argumentan como razón principal que creen que no les gustaría el sabor (21%), mientras que en la misma proporción del 11% cada una, se presenta como segunda razón que no saben cocinarla y que es una mascota, en tercer lugar es porque no saben en dónde comprarla y piensan que es costosa (7% cada una) y en forma menos significativa, se expone que no saben cómo cocinarla y les daría tristeza matarlo para comer (4% cada una).

En contraste, el Gráfico 2 muestra que aun cuando el 24% menciona que de ninguna manera se animaría a probarla, el 25% sí lo haría si considera que es saludable y el 22% si al probarla les gustara o pudiera conseguirla con facilidad (19%), en mucha menor proporción mencionan probarla en caso de ser más económica que los demás tipos de carne o que no fuera una mascota. Sin embargo al plantear la consideración de que este alimento fuera más saludable que los otros tipos de carne el 93% contestó que sí la comería. El resto que contestó que ni así la probaría fue principalmente porque la consideran una mascota y les da tristeza (18 de 27 sujetos), en mínima proporción mencionan sentir asco.

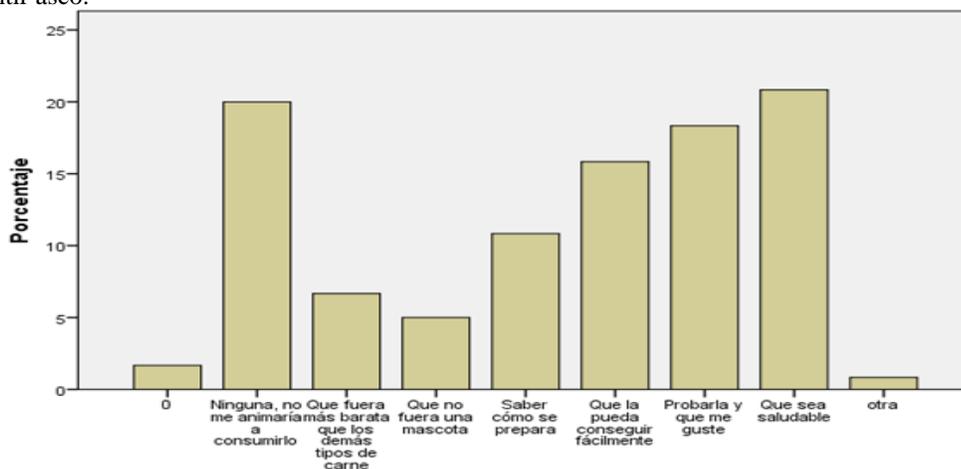


Gráfico 2. Razones para comer conejo

Se cuestionó además si se conocía algún beneficio de este alimento y solamente 14 del total de los encuestados mencionaron hasta 2, el resto dijo no saber nada. Los beneficios conocidos en el 71.4% de los casos fue que no contenía colesterol ni grasa, el 28.5% la califica como más nutritiva por ser alta en proteínas, el 14.3% dice que no contiene hormonas y sólo el 7.1% la describe como limpia. El medio por el cual se enteraron de dichos beneficios fue en el 35.7% de los casos por algún miembro de la familia, 21.4% lo escuchó en la televisión, el resto lo leyó en alguna revista, con amigos, internet e incluso en alguna feria.

Quienes han comido carne de conejo siguen comiéndola en el 33% de los casos principalmente porque les agrada el sabor y la pueden conseguir en un mercado cercano o algún rancho (71.4%), con algún conocido (el 50%) o incluso en algún restaurante (57%), exponiendo en todo caso más de una opción.

Finalmente, los Gráficos 3 y 4 muestran que para que las personas que no consumen conejo consideren comerla y quienes ya la consumen consideren comerla con mayor frecuencia, los entrevistados recomiendan para ambos casos principalmente informar sobre los beneficios de la carne (55.8% en el primer caso y el 35% del segundo caso), en segunda instancia se recomienda promover su disponibilidad y accesibilidad, expresando que se debe hacer que las personas la consigan más fácilmente (14% y 40% respectivamente) y se debe decir que es más barata (16% en el segundo caso), mientras que algo expresado y considerado de suma importancia es el hecho de plantear que se deben cambiar las creencias de las personas sobre este alimento (14% y 5%).

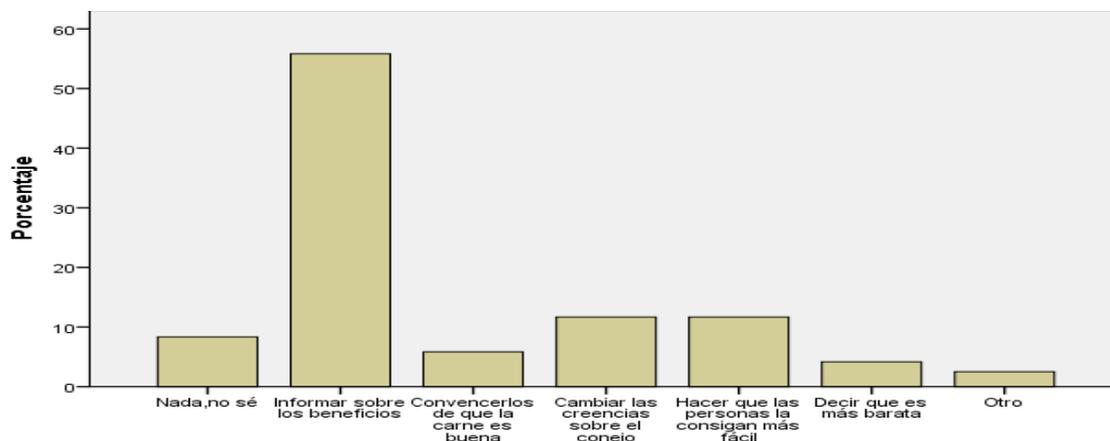


Gráfico 3. Recomendaciones para fomentar el consumo de conejo en quienes no lo consumen

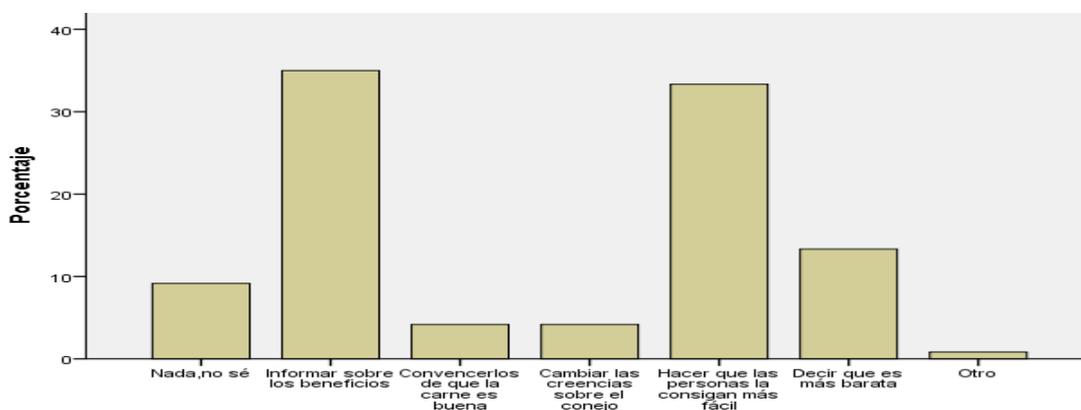


Gráfico 4. Recomendaciones para reforzar el consumo en quienes han probado la carne de conejo.

Conclusiones

Los resultados muestran que incluso en quienes han probado la carne de conejo, la frecuencia de consumo se reduce a menos de una vez al mes, debido a su poca disponibilidad que a la vez implica un difícil acceso, no saber cómo cocinarla, porque sus beneficios a la salud son desconocidos pero principalmente por cuestiones culturales que hacen referencia a lo que las personas creen sobre la carne o sobre el animal mismo, como por ejemplo pensar que no les gustaría el sabor, generando incluso asco y porque piensan que el conejo es para tenerse como mascota y no para comerlo. Es notable que, desde la perspectiva misma de los encuestados se considera que la tendencia cambiaría significativamente si se informara sobre los beneficios que obtendrían en la salud.

Recomendaciones

Los hallazgos de esta investigación muestran que es necesario difundir información adecuada sobre los beneficios que aporta a la salud la carne de conejo, sin embargo un factor central para fomentar su consumo radica en las creencias que la población tiene sobre su relación con animales tradicionalmente considerados como mascotas o la fobia alimentaria que comúnmente se tiene frente a la posibilidad de probar algo nuevo. Lo que sugiere que aún queda un amplio campo de investigación en el ámbito cultural que nos permita identificar los mecanismos a través de los cuáles sea posible influir en el cuerpo de creencias de un grupo social y disminuir o eliminar aquellas barreras ideológicas que impiden el consumo de algún alimento nuevo que impacte positivamente en la salud.

Referencias

Asociación Interprofesional de la Carne de Caza (Assicaza). “Conejo”. Documento en pdf consultado en internet el 8 de octubre de 2019. Dirección de Internet <https://www.asiccaza.org/documentos/fichasnutricionales/conejo.pdf>

Ávila C. “Registro Nacional de Peso y Talla en Escolares”. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México, 9 de agosto de 2017.

Consejo Mexicano de la Carne. Compendio Estadístico 2018. Documento en pdf consultado en línea el 10 de octubre de 2019. Dirección de internet <http://s3.amazonaws.com/inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/23090215/Compendio-Estad%C3%ADstico-2018-VF.pdf>

Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. SEGOB. Consulta en línea realizada el 15 de octubre de 2019. Dirección de internet http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5285372

Diario Oficial de la Federación. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-031-SSA2-2014, para la atención a la salud de la infancia. SEGOB. Consulta en línea realizada el 15 de octubre de 2019. Dirección de internet http://dof.gob.mx/DOFmobile/nota_detalle_popup.php?codigo=5417151

INEGI. “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2018”. Consultado en línea el 12 de octubre de 2019. Dirección de internet https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2018/doc/enigh2018_ns_presentacion_resultados.pdf

Resultados de la investigación sobre la aceptación del personal médico y centros geriátricos de la silla móvil para el cuidado del adulto mayor dependiente

Ing. Carol Saldarriaga Cortes¹, MGA. Alicia Casique Guerrero², Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo³, Dr. José Porfirio González Farías⁴

Resumen—En la presente investigación se exponen los resultados preliminares del estudio de mercado cuyo objetivo es obtener información para conocer la viabilidad de la comercialización de una silla móvil para el cuidado del adulto mayor (AM) con total dependencia y personas con discapacidad (PCD), en el marco de un análisis de factibilidad en las condiciones socioeconómicas Celaya, Guanajuato (México). Este producto generará un beneficio social, la de mejorar la calidad de vida del adulto mayor con condiciones de salud graves y proveerá de bienestar al cuidador primario en casa o en instituciones, con un proceso de diseño Semi-personalizado adaptándose a las características del usuario. Este proyecto esta apoyando en el proceso de análisis de los diferentes estudios de factibilidad propuestos por Gabriel Baca Urbina (2016). Con el estudio se pretenden identificar el mercado potencial del producto, y llegar a determinar el impacto social, técnico, comercial, económico y ambiental.

Palabras clave—Estudio de mercado, personas con discapacidad, silla móvil.

Introducción

La silla móvil para el cuidado del paciente dependiente nace en el desarrollo del trabajo de grado de la autora con el fin de garantizar y mejorar la calidad de vida de los usuarios y también la calidad de vida de las familias que viven a diario las dificultades que se les presentan, al cuidar y ejecutar actividades de la vida diaria básica con sus familiares postrados en cama, de igual forma esta silla permite generar cambios en los hábitos del cuidado en las personas dependientes, proporcionando mayor agilidad en traslados y movilizaciones, practicidad en la higiene y alimentación (Saldarriaga,2017)

“Este dispositivo permite ajustar su altura al nivel de la superficie que desea transportarse, facilitando al cuidador el proceso de traslado, donde el movimiento es completamente horizontal y no vertical. Permite acostar totalmente a la persona con su sistema de recline de 90° a 180° grados. Así como también cuenta con un diseño ergonómico de fácil manejo, mejorando los procedimientos de rutina ya establecidos en los diferentes centros de atención del adulto mayor. Así como proporcionando mayor agilidad y disminución del tiempo requerido para llevar a cabo las actividades de cuidado, a las cuales se les puede agregar nuevos programas de movilización y rehabilitación obteniendo como ganancia una mejor calidad de vida. (Saldarriaga,2019).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México cuenta con 12.4 millones de personas de mayores de 60 años, lo cual representa el 10.4% de la población total (INEGI, 2016). De acuerdo con las proyecciones otorgadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2030 aumentará a 14.8%, lo que se traduce en un monto de 20.4 millones de personas adultas mayores (INAPAM,2016).

Total de la población mexicana con limitación para moverse o realizar actividades básicas de la vida diaria: 2,437,397 y en la Celaya la cifra está alrededor de 10.401 personas (INEGI,2010).

¹ Carol Saldarriaga Cortes, ingeniera biomédica de la Universidad Autónoma de Occidente Cali –Colombia, estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya. carolsaldarriagaing@gmail.com

² La Maestra Alicia Casique Guerrero es profesor de Capital humano en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. alicia.casique@itcelaya.edu.mx.

³ La Doctora Alicia Alma Alejos Gallardo es profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. alma.alejos@itcelaya.edu.mx

⁴ El Doctor José Porfirio González Farías Coordinador de la maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya.

“Se estima que, de los 31.5 millones de hogares del país, en 6.1 millones vive al menos una persona con discapacidad (19 de cada 100). En 78% de ellos hay una persona con discapacidad, 47% son personas adultas mayores (60 años y más)” (INEGI,2016), lo cual demuestra que, efectivamente, hay un mercado bastante amplio

Métodos

El procedimiento para recolectar información sobre el estudio de mercado se aplicó una encuesta al personal médico del instituto de seguridad social al servicio de los trabajadores del estado, ISSSTE en Celaya Gto. adicionalmente en el I Simposio de gerontología y geriatría en el ISSSTE. De igual forma se visitó a seis centros geriátricos y proveedores ortopédicos como clientes potenciales del producto.

Resumen de resultados

Se presentan a través de gráficos los resultados del instrumento aplicado donde se obtuvo las características de aceptación de la silla de un total de 75 profesionales de la salud en México. En la figura 1 se observa en porcentaje la profesión de la población encuestada. Siendo enfermeras el 44% de la población encuestada.

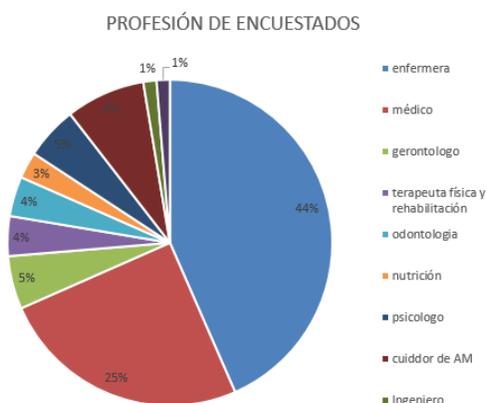


Figura 1. Personal médico encuestado.

El instrumento determinó que las características o necesidades principales que debía el producto proporcionará al usuario, deberían ser evitar la generación de ampollas y llagas, brindar comodidad y ser seguro al momento de utilizarlo (ver figura 2).

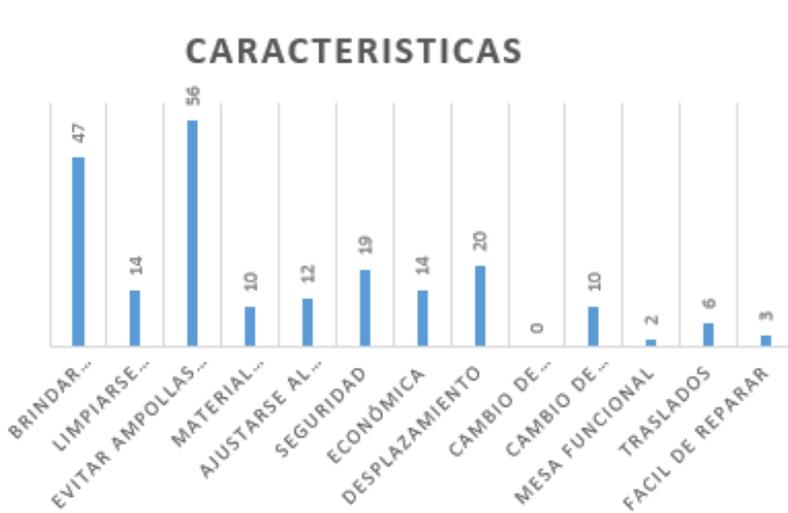


Figura 2. Características que debería cumplir la silla.

Determinación de la demanda

Segmentando la población de estudio, este producto está dirigido no solo a personas mayores dependientes y que estén al cuidado de otras personas o instituciones, sino también a otras de diferentes edades que tengan una movilidad nula y requieran un dispositivo de apoyo para que sean trasladadas a otros espacios y faciliten los procesos de atención como la alimentación, aseo y cambios posturales, esto debido al resultado del estudio de campo donde las personas encuestadas identifican diferentes usuarios aparte del AM, como Niños y personas en general con condiciones de salud como paraplejas, secuelas de un EUC, parálisis cerebral, esclerosis múltiple, entre otras, ver figuras 3 y 4..

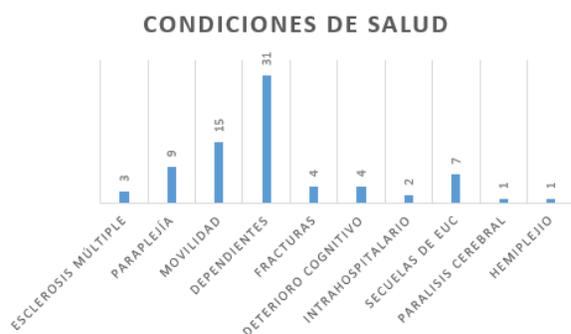


Figura 3. Condiciones de salud.



Figura 4. Usuarios Potenciales.

En la figura 5, se muestra que el 65% de la población encuestada conoce a alguien que necesitaría este producto para dar un mejor cuidado a un adulto mayor dependiente, lo cual es un dato de la demanda inmediata que tendría el producto, considerando la respuesta de cada encuestado como representación de un adulto mayor o de un cuidador (usuarios o clientes potenciales).

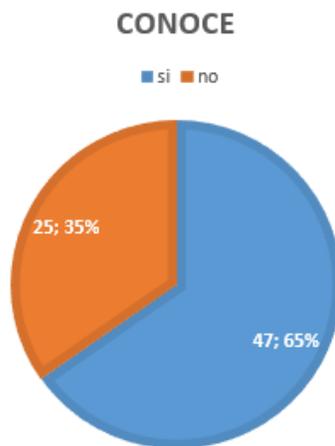


Figura 5. ¿Conoce alguna persona que podría ser usuaria de este producto?

Es evidente que el personal médico siendo la fuente primaria en cuanto a consulta a expertos sobre el productos, 97% reconocen que no conocen un producto similar al expuesto.

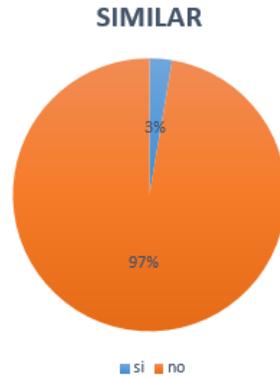


Figura 6. Producto Similar.

De igual forma se obtuvo una respuesta positiva frente a qué tan útil podría ser este producto ya que el 84% lo consideraron muy útil, un 13% la consideran útil y 3% una utilidad regular (ver figura 6.). En la escala tipo Likert 1 era poco útil y 5 era muy útil.

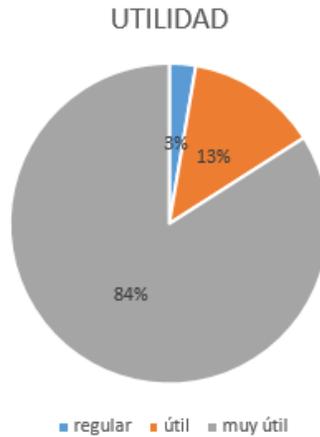


Figura 7. Donde 1 es poco útil y 5 es muy útil, ¿Qué tan útil considera esta silla?

A los encuestados se les preguntó ¿cuál sería el valor promedio por el cual adquirirían la silla móvil? el cual respondieron en un 58% que pagarían entre \$6.000 y \$8.000 y el resto estuvieron oscilando como se observa en la figura 8, entre \$10.000 y \$12.000 pesos Mxn.

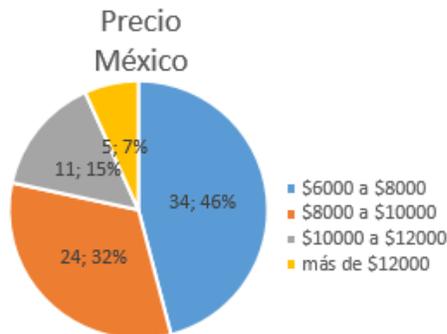


Figura 8. Precio promedio de la silla.

Resultados de las entrevistas en centros geriátricos en Celaya.

Se identificaron 6 centros geriátricos de la ciudad, para la realizar entrevistas con sus directores, identificando su capacidad de atención y albergue, cuantos adultos mayores con la condición de dependencia total y su interés de compra del producto (ver cuadro 1 y 2).

Nombre del hogar o Directora	Cantidad de pacientes	Cantidad de pacientes dependientes	1. Características de la silla	Utilidad 1 a 5	Similar (si/no)
Casa del angel , residencias de retiro	40	7	Facilitar el aseo del adulto, basenilla	5	no
Ancianato corazon de jesus	10	2	la acomodidad del paciente, la postura del paciente	5	no
Jardines casa asistencia para AM	20	1	silla multi usos	4	si
Asilo de Ancionas de Celaya	86	22	Comodidad del usuario	3	no
La residencia	30	18	traslado de pacientes pesados	4	no
Manos por celaya	15	4	Higiene del paciente	5	no

Cuadro 1. Resultados de las entrevistas en centros geriátricos en Celaya.

Cuanto pagaria por una silla movil	Capacidad de Compra	Observaciones
\$ 11.000	baja, tendria 1	Las familias deberian comprarla, solventaria la necesidad hospitalizar y tener un producto que les facilite el proceso de cuidado de su adulto mayor, toda la gente va a tener un adulto mayor en casa.
\$ 10.000	baja, buscarian apoyo para tener una	Podrian ayudar bstante
\$ 15.000	No tiene pacientes con e	Cuentan con Grua tipo camilla
\$ 12.000	Nula	Necesitan apoyo para suplir las necesidades basicas, una silla seria un lujo.
\$ 12.000	Baja, tendria 1	Diseñar diferentes tallas y diferentes funciones, reducir costos.
\$ 8.000	Baja, tendria 1	Implementar la posibilidad de bañar en la silla.

Cuadro 2. Resultados de las entrevistas en centros geriátricos en Celaya.

Oferta existente de productos similares.

Luego de una revisión sobre la existencia de estos dispositivos se destacan como antecedentes sillas convencionales, neurológicas, reclinables, con ayudas sanitarias, para tratamiento de hemodiálisis y bariáticas, entre otras. Aunque estas referencias no tienen las características específicas que mejorar las condiciones y el manejo de adultos mayores con fragilidad extrema y con mínima actividad funcional (ver cuadro 3)

PRODUCTOS SIMILARES.			
	MÉXICO	Ventajas	Desventajas
SILLAS DE RUEDAS			
BASICAS	\$1,854 - \$2,260	Fáciles de adquirir, Económicas, Universales.	No cuenta con sistema de ajustes de talla, no tiene sistema de recline, ni facilita el traslado a otras superficies.
NEUROLOGICAS	\$7,619 - \$9,350		
TRASLADO	\$2,260 - \$3,295		
ACOLCHADAS	\$3,878 - \$4,254		
CAMAS			
ELECTRICAS	\$14,940 - \$20,787	Comodidad para el paciente, seguridad y fácil manejo	Poco práctica, no se puede desplazar a otros lugares de forma sencilla.
MANUALES	\$10,588 - \$12,670		
GRUAS DE TRASLADO			
ELECTRICAS	\$25,000 - \$36,000	Se adapta para realizar traslados, soportan grandes toneladas	Solo tiene la función del traslado, difíciles de instalar y de operar, además son costosas.
MANUALES	\$14.000 - \$20.000		
PRECIO DE VENTA DE LA SILLA MOVIL PARA AM	\$ 18.000	*Se determina el precio a partir de un estudio preliminar realizado en Cali Colombia.	

Cuadro 3. Precios de la oferta existente de productos sustitutos de la silla

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de la implementación de un modelo de negocio que resulte de la investifación que se realice al elaborar el plan de negocio para un producto que beneficiará a una población denominada vulnerable como lo son los adultos mayores y personas con discapacidad en general.

Se observa en la población encuestada un alto interés en que se desarrolle de forma satisfactoria este proyecto, ya que encuentran de gran beneficio por se un producto pensado, diseñado y acondicionado para las necesidades que presentan en su diario vivir de las familias, centros geriaticos en el manejo de sus pacientes dependientes.

Es indispensable que se desarrollen los estudios sobre la descripción general del negocio, el estudio técnico para la realización del producto, que se complemente el estudio mercadológico y el estudio económico financiero para determinar la rentabilidad de la comercialización del producto. Por lo que hasta ahora se ha investigado la ausencia de una competencia directa y los altos precios de los productos sustitutos convierten a la silla en una buena opción al momento de invertir en la salud de pacientes dependientes, lo que se deberá de ser avalado con el plan de negocios.

Referencias

[1] Bacca Urbina, G. (2016). Evaluación de proyectos Edición 6 Ciudad de México: Mc Graw Hill.
 [2] Saldarriaga, C. (2017). Diseño de silla móvil para adulto mayor con dificultad grave y/o completa en traslados y movilizaciones de la fundación el Cottolengo del padre Ocampo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia.
 [3]Saldarriaga, C. (2019). Análisis de factibilidad de una silla móvil para el cuidado del adulto mayor: Estudio de mercado preliminar, Coloquio de investigación multidisciplinaria evento internacional CIM-Orizaba. México.
 [4] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], (2010). Censo poblacional y vivienda en México, datos al 2010. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
 [5] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], (2016). La discapacidad en México, datos al 2014. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_
 [6]INAPAM (2016). Estadísticas sobre adultos mayores en México. Recuperado de <https://www.gob.mx/inapam/galerias/estadisticas-sobre-adultos-mayores-en-mexico>.

LAS INTELIGENCIAS INTERPERSONAL E INTRAPERSONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO LABORAL EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS EDUCATIVOS

M.A. Francisco Javier Salgado Ortiz¹, Lic. Luz María Díaz García²,
Mtro. Walter Manuel Zúñiga Maldonado³ Dr. Rubén Fernando Rueda Chávez⁴

Resumen —Según datos de la OCDE (2018), los trabajadores mexicanos pasan en promedio un 37.5% de su tiempo diario en el lugar donde laboran y para muchos de ellos los compañeros de trabajo son su segunda familia. En este orden de ideas, las empresas influyen en gran medida en el desarrollo de las aptitudes y actitudes de las personas e influyen en la manera en la que perciben e interactúan con su entorno. En la actualidad se requiere que el capital humano vaya más allá del manejo de la técnica, del razonamiento lógico; pues el cúmulo de información no es suficiente. En este tenor, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que tienen las inteligencias interpersonal e intrapersonal y el desempeño laboral en las empresas de servicios educativos.

Palabras clave — Inteligencia interpersonal, Inteligencia intrapersonal, desempeño laboral, servicios educativos, empresas.

Introducción

La educación de un país determinará el rumbo del mismo. Toda aquella nación que quiera progresar debe asegurar un alto desempeño laboral de quienes intervienen en proceso educativo. De esta manera, puede fortalecer la competitividad y formar profesionistas idóneos que afronten los desafíos que se les presentan en la época actual, distinguida por los continuos cambios de paradigmas y el desarrollo acelerado de la tecnología, donde los individuos no solo deben saber hacer, sino que también es primordial aprender a aprender y saber ser. Por lo anterior, es primordial que las empresas dedicadas a la educación desarrollen nuevas propuestas de gestión de capital humano que les permitan alcanzar los niveles de calidad que demanda el contexto.

Aunque en las últimas décadas el sector educativo ha ido más allá del estudio de las capacidades lógicas de los educandos y ha tenido a bien investigar sobre los diferentes tipos de inteligencias que desarrollan los individuos en el proceso de enseñanza aprendizaje, este conocimiento no se ha trasladado a la gestión de los recursos humanos en las empresas. En muchos de los casos se siguen practicando modelos de administración del capital humano y de gestión del conocimiento desactualizados. En varias ocasiones las organizaciones únicamente implementan procesos de capacitación de carácter conductistas, sin tener una visión holística del desarrollo de la persona.

En este tenor, aparece el interés por gestionar las habilidades, aptitudes y actitudes personales que van definir a individuo con un alto desempeño. Comienza a darse importancia a las características individuales relacionadas con la empatía, la flexibilidad, la capacidad de comprensión de las situaciones laborales, entendiendo que todo sujeto posee diferentes tipos de inteligencias. Entre ellas, destacan la inteligencia interpersonal y la intrapersonal, que van más allá de la posesión de una alta capacidad lógica o de un gran cúmulo de información y conocimiento. Se requiere que las empresas recluten y forme a empleados que sean conscientes de la importancia de la calidad en el servicio al cliente, que puedan liderar equipos de alto desempeño y que sean conscientes de sí mismos.

De lo anterior planteado surgen la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una relación entre la inteligencias interpersonal e intrapersonal y el desempeño laboral en las empresas de servicios educativos?

Las hipótesis propuestas son:

H1. Si hay una relación entre la inteligencia interpersonal y el desempeño laboral en las empresas de servicios educativos.

¹ M.A. Francisco Javier Salgado Ortiz es Profesor de Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, fasalgado@itess.edu.mx

² El Mtro. Walter Manuel Zúñiga Maldonado es profesor de la carrera de Ing. en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra. mazuniga@itess.edu.mx

³ La Lic. Luz María Díaz García es Profesora de Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, ludiaz@itess.edu.mx

⁴ El Dr. Rubén Fernando Rueda Chávez es Coordinador de la Carrera de Ing. en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra. rurueda@itess.edu.mx

H2. Si hay una relación entre la inteligencia intrapersonal y el desempeño laboral en las empresas de servicios educativos.

Revisión de literatura

Teoría de las inteligencias múltiples

El término inteligencia ha sido estudiado desde la antigüedad, pasando por diversas etapas que van desde la empírica y filosófica hasta la experimental y científica. Con los primeros estudios científicos de Binet, Spearman y Cattell, a finales del siglo XIX y principios del XX, se impulsó la medición de la inteligencia a través de la aplicación de los tests contruidos para tal fin, dando paso a la etapa experimental y científica (González, Lauretti, y Sandoval, 2013).

Gardner asume una posición crítica frente al concepto tradicional de inteligencia, pues contempla que la inteligencia ha sido, en términos generales, concebida dentro de una visión uniforme y reduccionista, expresada en un constructo unitario y/o un factor general; se ha considerado que se puede medir en forma pura con la ayuda de instrumentos estándares; hasta el momento su estudio se ha realizado en forma descontextualizada y abstracta, con independencia de los factores situacionales y desafíos y oportunidades que le ofrece la cultura. Lo que explica por qué se ha mantenido la presunción de que es una propiedad estrictamente individual, propia de la persona y no de su entorno, en las interacciones con otras personas, en la acumulación de conocimientos, en la asimilación de las herramientas que le brinda la cultura (Macías, 2002).

En su teoría Gardner (2001), tipifico las inteligencias en ocho vertientes que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Inteligencias Múltiples de Gardner

Inteligencia	Definición
Lingüístico-verbal	La capacidad de dominar el lenguaje y poder comunicarnos con los demás.
Musical	Es la capacidad de percibir las formas musicales. Es una facilidad en la composición, la interpretación, la transformación y la valoración de todo tipo de música y sonidos. Se presenta con una sensibilidad al ritmo, cadencias, tono y timbre, los sonidos de la naturaleza y medio ambiente.
Lógico-matemática	Es la capacidad para el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Con lo anterior se puede decir que se refiere a la capacidad de resolver de manera rápida este tipo de problemas.
Visual-espacial	Es la habilidad que nos permite observar el mundo y los objetos desde diferentes perspectivas y calculando espacios. Las personas con esta inteligencia desarrollada tienen la capacidad de idear imágenes mentales.
Corporal – kinestésica	Las habilidades corporales y motrices que se requieren para manejar herramientas o para expresar ciertas emociones, se podría decir que es la capacidad que se tiene para utilizar el cuerpo para resolver problemas o realizar actividades.
Intrapersonal	Se refiere a aquella inteligencia que nos faculta para comprender y controlar el ámbito interno de uno mismo en lo que se refiere a la regulación de las emociones y la comunicación consigo mismo.
Interpersonal	Esta inteligencia nos faculta para adaptarnos al entorno y a las interacciones con los demás de manera óptima.
Naturalista	La inteligencia naturalista permite detectar, diferenciar y categorizar los aspectos vinculados a la naturaleza, como por ejemplo las especies animales y vegetales o fenómenos relacionados con el clima, la geografía o los fenómenos de la naturaleza.

Fuente: Elaboración propia con base en Gardner (2001).

Inteligencia Interpersonal

Para Gardner (2001) la Inteligencia Interpersonal es la habilidad de distinguir y percibir los estados emocionales y signos interpersonales de los demás, y responder de manera efectiva a dichas acciones de forma práctica.

Castelló (2002) afirma que la inteligencia interpersonal se refiere a la representación de estados internos de otras personas (considerándolas como objetos sociales), los cuales incluyen complejas estructuras, como son las intenciones, preferencias, estilos, motivaciones o pensamiento, entre otras.

Los últimos avances en el campo de la inteligencia se caracterizan por incluir dentro de su concepción la parte emotiva y afectiva de las personas, a la vez que se intenta describir y explicar cómo la razón y la emoción se unen y conforman el aspecto distintivo de la inteligencia humana (Goleman, 2006).

Para Kanazawa (2010) y Mithen (1996) citado en Castelló y Cano (2011), la inteligencia interpersonal se fundamenta en uno de los pilares de la adaptación humana: Las interacciones sociales. En efecto, al considerar las características biológicas de los seres humanos, tomados individualmente, se constata una pobre configuración para la adaptación al entorno físico. Al compararnos con otros animales quedamos a la zaga en fuerza, resistencia, agilidad, versatilidad y armamento corporal. Por contra, como especie, compensamos estas limitaciones con tres recursos fundamentales: potencial cognitivo, el funcionamiento social y la tecnología.

Según el modelo Bar-On (2006) emplea la expresión “inteligencia emocional y social” haciendo referencia a las competencias sociales que se deben tener para desenvolverse en la vida., la modificabilidad de la inteligencia emocional y social es superior a la inteligencia cognitiva.

Con base en lo anterior, se define la inteligencia interpersonal como la habilidad que tienen los individuos para interactuar de una manera eficiente con otros, adaptándose a diferentes contextos y situaciones sociales, distinguiendo y percibiendo los estados de ánimo de los demás.

Inteligencia intrapersonal

La Inteligencia intrapersonal es la habilidad para comprender los aspectos internos de uno mismo. Es estar en contacto con la vida emocional propia, discriminar entre las distintas emociones y recurrir a ellas para reconocer y orientar la propia conducta, disponer de una imagen de sí mismo ajustada y de una gama de valores positivos para su grupo social (Gardner, 2001).

Pacheco y Fernández (2004) enuncia que desde los modelos de inteligencia emocional también se hace énfasis en las habilidades intrapersonales, las personas emocionalmente inteligentes no sólo son más hábiles para percibir, comprender y manejar sus propias emociones, sino también son más capaces de extrapolar sus habilidades de percepción, comprensión y manejo a las emociones de los demás.

Además, las habilidades intrapersonales son un componente de la vida social que ayuda a las personas a interactuar y obtener beneficios mutuos, es decir, las habilidades sociales tienden a ser recíprocas, de tal manera que la persona que desarrolla y posee unas competencias sociales adecuadas con los demás es más probable que reciba una buena consideración y un buen trato por la otra parte, sin olvidar que el apoyo social ayuda a regular el impacto negativo de los problemas cotidianos (Pacheco y Fernández, 2004).

El modelo Bar-On (2006) se basa en los siguientes componentes de la inteligencia intrapersonal:

Comprensión emocional de sí mismo: se define como la habilidad para comprender sentimientos y emociones, diferenciarlos y, conocer el porqué de los mismos.

Asertividad: es la destreza para expresar sentimientos, creencias, sin dañar los sentimientos de los demás y, defender nuestros derechos de una manera no destructiva.

Autoconcepto: es la capacidad para comprender, aceptar y respetarse a sí mismo, aceptando los aspectos positivos y negativos, así como las limitaciones.

Autorrealización: es la habilidad para realizar lo que realmente podemos, deseamos y se disfruta.

Independencia: es la capacidad para auto dirigirse, sentirse seguro de sí mismo en nuestros pensamientos, acciones y, ser independientes emocionalmente para tomar decisiones.

Desempeño laboral

Una definición interesante acerca del desempeño laboral es la expuesta por Stoner (1994), quien afirma “el desempeño laboral es la manera como los miembros de la organización trabajan eficazmente, para alcanzar metas comunes, sujeto a las reglas básicas establecidas con anterioridad”. Sobre la base de esta definición se plantea que el Desempeño Laboral está referido a la ejecución de las funciones por parte de los empleados de una organización de manera eficiente, con la finalidad de alcanzar las metas propuestas.

D’Vicente (1997, citado por Bohórquez 2004), define el Desempeño Laboral como el nivel de ejecución alcanzado por el trabajador en el logro de las metas dentro de la organización en un tiempo determinado. En tal sentido, este desempeño está conformado por actividades tangibles, observables y medibles, y otras que se pueden deducir.

Chiavenato (2002) expone que el desempeño es “eficacia del personal que trabaja dentro de las organizaciones, la cual es necesaria para la organización, funcionando el individuo con una gran labor y satisfacción laboral”. En tal sentido, el desempeño de las personas es la combinación de su comportamiento con sus resultados, por lo cual se

deberá modificar primero lo que se haga a fin de poder medir y observar la acción. El desempeño define el rendimiento laboral, es decir, la capacidad de una persona para producir, hacer, elaborar, acabar y generar trabajo en menos tiempo, con menor esfuerzo y mejor calidad, estando dirigido a la evaluación la cual dará como resultado su desenvolvimiento.

Al respecto, Chiavenato (2000) también menciona que el desempeño de las personas se evalúa mediante factores previamente definidos y valorados, los cuales se presentan a continuación: Factores actitudinales: disciplina, actitud cooperativa, iniciativa, responsabilidad, habilidad de seguridad, discreción, presentación personal, interés, creatividad, capacidad de realización y Factores operativos: conocimiento del trabajo, calidad, cantidad, exactitud, trabajo en equipo, liderazgo.

En las definiciones presentadas anteriormente, se hace evidente que las mismas coinciden en el logro de metas concretas de una empresa, siendo imprescindible para ello la actitud de servicio presente en los integrantes de ésta, logrando así resultados satisfactorios en cada uno de los objetivos propuestos en la organización.

Método

La presente investigación fue abordada desde el paradigma cuantitativo, con un diseño transversal y un alcance correlacional.

Para el diseño del instrumento piloto se utilizó una escala de Likert y se tomó como base las dimensiones de la inteligencia interpersonal propuestas por Bar-On, R. (2006) y Kanazawa (2010), las cuales son: empatía, relaciones interpersonales, comportamientos éticos, solución de problemas, prueba de la realidad y flexibilidad. Para la variable inteligencia intrapersonal las referencias fueron Salovey y Mayer (1990), Bar-On, R. (2006) con las siguientes dimensiones: comprensión emocional de sí mismo, asertividad, autoconcepto, autorrealización e independencia. Basados en Campbell, McCloy, Oppler y Sager (1993), así como Chiavenato (2000), los factores que se tomaron como referencia para el análisis del desempeño laboral son: destrezas específicas del puesto, comunicación, disciplina personal, esfuerzo demostrado, trabajo en equipo, liderazgo, gestión y administración, así como atención al cliente.

Este cuestionario se aplicó a 200 personas que laboran en el sector educativo y fue validado mediante un análisis factorial exploratorio utilizando las pruebas de Fiabilidad compuesta, Análisis de Varianza Extraída (AVE) y el Alfa de Cronbach utilizando el programa estadístico de SPSS. Con base en lo anterior surgen las siguientes dimensiones:

Tabla 2. Análisis Factorial Exploratorio

Variable	Dimensiones	Fiabilidad compuesta	AVE	ALPHA
Inteligencia Interpersonal	Socialización	0.822	0.607	0.784
	Confianza en el otro	0.885	0.723	0.750
	Trabajo en equipo	0.811	0.602	0.817
Inteligencia Intrapersonal	Comprensión emocional de sí mismo	0.859	0.607	0.829
	Autoconcepto	0.794	0.601	0.811
Desempeño laboral	Atención a clientes	0.912	0.633	0.915

Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas.

Nota: Formel y Larcker (1981) mencionan que la Fiabilidad Compuesta es aceptable cuando presenta valores cercanos a 0.7. Fornell y Larcker (1981); Bagozi e Yi, (1988) dicen que los valores aceptables del Análisis de Varianza Extraída (AVE) es de 0.6. y George y Mallery (2003) sugieren que un Alpha Cronbach superior a 0.7 es aceptable.

El instrumento ya validado se aplicó a una muestra de 392 empleados del sector servicios en las ciudades de Acámbaro, Cortazar. Salvatierra, Celaya, Uriangato, Yuriria, Morelia Zacatecas, CDMX y Querétaro. El nivel de

confianza de la muestra es del 95% y un grado máximo de error de estimación del 5%. La técnica de muestreo utilizada fue por cuotas.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensiones	Definición
Inteligencia interpersonal	Es la capacidad que tienen las personas para relacionarse con otras personas.	Socialización	Es la dinámica de interacción de los individuos con el resto de su entorno ya sea con personas, animales o con la sociedad.
		Confianza en el otro	La confianza, seguridad o esperanza que una persona tiene en otras.
		Trabajo en equipo	Es la integración de esfuerzos de 2 o más personas que trabajan por un mismo objetivo u objetivos, donde todos los miembros aportan para sus habilidades y conocimientos.
Inteligencia Intrapersonal	Es parte de las inteligencias múltiples y habla de la habilidad con la que cuentan las personas para conocerse y de esta manera tener una comunicación consigo mismos.	Comprensión emocional de sí mismo	Es la capacidad que tiene el individuo de comprender sus emociones.
		Autoconcepto	Es el concepto que cada persona tiene de sí misma, basada en juicios de valor.
Desempeño laboral	Es el rendimiento laboral y la actuación que manifiesta el trabajador al efectuar las funciones y tareas principales que exige su cargo en el contexto laboral específico de actuación	Atención al cliente	Es la capacidad que tienen un trabajador para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes

Fuente: Elaboración propia con base en Kanazawa (2010), Chiavenato (2000) Bar-On, R. (2006) y Salovey y Mayer (1990).

Resultados

Se realizó un análisis correlacional bivariado utilizando la prueba de Pearson apoyado con programa de SPSS y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Matriz de Correlaciones de Pearson

	Socialización	Confianza en el otro	Trabajo en equipo	Inteligencia intrapersonal	Comprensión emocional de sí mismo	Autoconcepto	Atención al cliente
Socialización	1						

Confianza en el otro	.120	1					
Trabajo en equipo	.286**	.373**	1				
Inteligencia intrapersonal	.421**	.328**	.778**	1			
Comprensión emocional de sí mismo	.398**	.228**	.504**	.879**	1		
Autoconcepto	.282**	.221**	.533**	.697**	.374**	1	
Atención al cliente	.393**	.282**	.631**	.640**	.413**	.608**	1
Inteligencia interpersonal	.826**	.659**	.428**	.605**	.431**	.339**	.658**

Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas.

Nota: Para el análisis de los datos se toma como referencia los criterios del grado de correlación propuestos por Hernández, Fernández y Batista (2014), los cuales se observan a continuación.

*Coeficientes de correlación significativos (<0.50) = Media

** Coeficientes de correlación significativos (<0.75) = Considerable

*** Coeficientes de correlación significativos (<0.90) = Muy fuerte

La variable inteligencia interpersonal tiene una correlación considerable con la dimensión socialización y una relación media con la variable inteligencia intrapersonal, así como con las dimensiones confianza en el otro y con atención al cliente. Es decir que los empleados del sector educativo que son más sociables y confían más en el otro poseen una mayor inteligencia interpersonal y esto les permite atender de una mejor manera a sus clientes. También se infiere que las inteligencias interpersonal e intrapersonal confluyen entre sí. La inteligencia intrapersonal tiene una relación considerable con la comprensión emocional de sí mismo y con el trabajo en equipo y una relación media con el autoconcepto y la atención al cliente, lo que implica cuando una persona desarrolla su inteligencia intrapersonal se comprende más a sí misma, trabaja mejor en equipo, tiene un buen concepto de sí, además atiende mejor a los clientes en su empleo.

Al analizar las correlaciones que tienen los factores entre ellos, surgieron los siguientes datos: la comprensión emocional de sí mismo y el autoconcepto tienen una relación media con el trabajo en equipo. El autoconcepto y el trabajo en equipo tienen también poseen una correlación media con la atención al cliente. Es decir que el comprender las emociones y tener un buen concepto de nosotros mismos ayuda al momento de trabajar en equipo. El autoconcepto y el trabajo en equipo influyen en la atención que un empleado brinde a sus clientes.

Conclusiones y recomendaciones

La inteligencia interpersonal permite comprender y trabajar con los demás, la intrapersonal permite comprenderse mejor y trabajar con uno mismo. En el individuo, es posible hallar una mezcla de componentes intrapersonales e interpersonales.

El objetivo de este trabajo de investigación fue determinar la relación que tienen las inteligencias interpersonal e intrapersonal y el desempeño laboral en las empresas de servicios educativos. Los resultados muestran que existe una relación entre las inteligencias interpersonal e intrapersonal y el desempeño laboral en las empresas de este sector. Se hace evidente que factores como la comprensión emocional de sí mismo, el autoconcepto, la confianza en el otro y el trabajo en equipo y fluyen en la atención que los empleados de las empresas del sector educativo brinden a sus clientes.

El desarrollo de las habilidades blandas es fundamental en los procesos de administración del personal para que así logren un desempeño laboral más favorable. En este sentido, es importante que las empresas de este giro adapten su

gestión del capital humano a un modelo donde se tome en cuenta el desarrollo humano incluyendo a estas inteligencias. En este tenor, en futuras investigaciones es necesario realizar futuras investigaciones que apoyen el diseño de dichos modelos.

En México es imperativo que los trabajadores de la educación sean personas altamente competitivas pues este sector es estratégico para el desarrollo del país. En este sentido es de suma relevancia contar con personal altamente capacitado en todas las dimensiones que su profesión demanda teniendo una alta orientación a servir a su nación. El desarrollo de las inteligencias interpersonal e intrapersonal pueden coadyuvar al cumplimiento de estos ideales.

Referencias

- Bagozzi, R. e Yi, Y. (1988). On the Evaluation of Structural Equation Models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16, 74- 94.
- Bar-On, R. (2006). The Bar-On Model of Emotional-Social Intelligence (ESI). *Psicothema*, 8, 13-25. Texas, USA.
- Bohórquez, F. (2004). Educación basada en competencias. *Ciencias de la Salud Universidad del Cauca*, 1-16, 1-16.
- Castelló, A. (Marzo de 2002). La inteligencia en acción. *Boletín de psicología*, 74, 7-25.
- Castelló, A. y Cano, M. (2011). Inteligencia interpersonal: conceptos clave. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(3), 23-35. Recuperado el 09 de diciembre de 2017, de <http://revistas.um.es/reifop/article/viewFile/207381/166041#page=23>
- Chiavenato. (2000). *Administración del Recurso Humano* (Quinta ed.). Santa Fe: McGraw – Hill.
- Chiavenato. (2002). *Gestión del Talento Humano*. (Primera ed.). D.F.: McGraw – Hill.
- Coll, H. A., Córdoba, J. y Ordóñez. (2006). La globalización y el sector servicios en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 114-131.
- Davis, K. y Newtrons, J. (2000). *Comportamiento Humano en el Trabajo*. (Decima ed.). D.F., México: McGraw – Hill.
- Fornell, C. y Larcker. (February de 1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error". *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Bogotá: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA LTDA. Recuperado el 09 de diciembre de 2017, de http://educreate.iacat.com/Maestros/Howard_Gardner_-_Estructuras_de_la_mente.pdf
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples, La teoría en la práctica*. Barcelona: PAIDOS IBERICA.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Goleman, D. (2006). *Social intelligence. The New Science of Human Relationships*. New York: Random House.
- González, C. L., González, O., Lauretti, P., & Sandoval, A. (2013). Estimación de la inteligencia interpersonal e intrapersonal según el género y la ubicación geográfica. *Psicogente*, 16(30), 368-378.
- González, P. J., Núñez, P. J., & González, P. S. (1997). AUTOCONCEPTO, AUTOESTIMA Y APRENDIZAJE ESCOLAR. *Psicothema*, 271-289. Recuperado el 10 de diciembre de 2017, de <http://psicothema.com/pdf/97.pdf>
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. D.F., México: Mac Graw Hill.
- Kanazawa, S. (2010). " Evolutionary psychology and intelligence research". *American Psychologist*, 65(4), 279–289.
- Macías, M. A. (2002). Las multiples inteligencias. *Psicología desde el Caribe*, 27-38. Recuperado el 23 de octubre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf>
- Mithen, -S. (1996). *The prehistory of mind. A search for the origins of art, religion and science*. London: Thames and Hudson.
- OCDE. (2005). *Enhancing the Performance of the Services Sector*, OECD Publishing. Paris: OCDE.
- OCDE. (14 de Julio de 2018). *OECD Employment Outlook 2018*. Recuperado el 13 de octubre de 2018, de <http://www.oecd.org/els/oecd-employment-outlook-19991266.htm>
- Pacheco, N. y Fernández, B. P. (2004). "El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas," *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 6, no. 2, REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6(2), 1-17. Recuperado el 10 de diciembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/155/15506205.pdf>
- Palmar G., R. S. y Valero U., J. M. (2014). Competencias y desempeño laboral de los gerentes en los institutos autónomos dependientes de la. *Espacios Públicos*, 159-188.
- Salovey, J., y Mayer, D. (1990). *Inteligencia Emocional*. D.F.: McGraw – Hill.
- Stoner, J. A. (1994). *Administración* (Quinta ed.). D.F.: Editorial Prentice – Hall.
- World Bank Group. (2017). *World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files*. WBG. Recuperado el 13 de diciembre de 2017, de <https://data.worldbank.org/indicador/NV.SRV.TETC.ZS>

Implementación de un mantenimiento sustentable a motores eléctricos industriales en la industria petroquímica

Dr. Mario Raúl Salmerón Ortiz¹, Dr. Jesús Fausto Córdova Escobedo¹,
Dr. Francisco de Jesús Trejo Molina¹ y Dr. Felipe Mendoza González¹

Resumen— En todas las industrias se encuentran gran cantidad de motores eléctricos que representan la fuerza mecánica para llevar a cabo los procesos necesarios en la producción de los distintos tipos de manufacturas. El mantenimiento adecuado de estos motores permite el correcto funcionamiento de las plantas industriales. La finalidad del presente trabajo es la implementación de mejoras en los programas de mantenimiento preventivo y predictivo realizado a los motores eléctricos con la finalidad de disminuir los paros no programados y las pérdidas de producción. Con lo que se busca que el mantenimiento a los motores sea verdaderamente sustentable al permitir incrementar la producción y la confiabilidad de la operación de los motores eléctricos y a su vez disminuir al máximo los daños a los motores reduciendo costes e incrementado la vida útil de los motores, esto para disminuir la huella ecológica de las plantas industriales en la industria petroquímica.

Palabras clave— sustentable, mantenimiento, motores eléctricos, industria petroquímica

Introducción

En México actualmente se vive una revitalización de las industrias energéticas que son clave para el desarrollo de cualquier país, lo anterior debido a la nueva política energética desarrollada por la nueva administración autollamada cuarta transformación (4T), esta nueva visión se encuentra plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, que entre sus objetivos se encuentra garantizar la producción y el abasto de los suministros necesarios para el desarrollo de el país. (SENER, 2019)

En el año 2018 PEMEX Transformación industrial reporto una producción con un valor de 30'894 MM\$. En este mismo año la producción reportada fue de 7'650 millones de toneladas de productos petroquímicos lo cual significo una caída de 18.8% con respecto al año 2017 que fue de 9'420 millones de toneladas, esto último refleja no solo los retos que enfrenta la mayor empresa de este país, sino también todas las áreas de oportunidad que existen en esta empresa. (PEMEX, 2019)

Con la finalidad de apoyar la operación sustentable de la industria petroquímica de la empresa más importante del país se realizó un estudio para actualizar el mantenimiento preventivo y predictivo realizado a los motores eléctricos con el objetivo de reducir al mínimo posible el daño a los motores que requieran reparaciones mayores tales como el rebobinado completo e inclusive fallos catastróficos debido a daños en el rotor y estator a causa del rozamiento entre ambos.

Descripción del Método

Inicialmente se realizo un estudio del mantenimiento preventivo y predictivo de manera general a los motores eléctricos en las instalaciones de PEMEX transformación industrial en la zona de Coatzacoalcos, Ver., con la finalidad de establecer lineamientos generales debido a que cada complejo tiene sus particularidades y dentro de cada uno de ellos hay diferencias en cada una de las plantas de proceso.

Con base en la investigación realizada se pudo determinar que de manera genérica los procedimientos generales son los siguientes: de manera diaria se toman lecturas de consumo de amperaje de prácticamente todos los motores, la mayoría por medio de amperímetros colocados en los centros de control de motores (CCM) en las diferentes subestaciones localizadas en los complejos, y los menos se toman las lecturas de amperaje por medio de señales eléctricas conectadas a un sistema de control distribuido en los cuartos de control de las diferentes plantas en cada uno de los complejos.

Adicionalmente y también de forma diaria

Se verifican en campo el estado de los motores en busca de ruidos extraños, suciedad que pudiera existir y se verifica su correcta puesta a tierra, así también se verifica la operación de las luces piloto en los CCM respectivos, en caso de alguna anomalía se genera una orden de trabajo para el departamento de mantenimiento.

De manera trimestral se revisan las conexiones eléctricas y de ser necesario se hace reapriete de conexiones, se hace limpieza interna al contactor y de ser necesario se realiza limpieza exterior del motor, todo esto siguiendo

¹ Los cuatro autores son profesores de la Universidad Veracruzana adscritos a la Facultad de Ingeniería campus Coatzacoalcos

todas las normas de seguridad establecidas tales como la colocación de tarjetas rojas y candados en los equipos a dar mantenimiento.

Por último de manera anual o bianual dependiendo del tamaño del motor y su importancia crítica o secundaria en los diferentes procesos, se realiza una revisión completa que consiste en apertura del motor, realización de pruebas de aislamiento y cambio de baleros dependiendo del número de horas de operación, aprovechando para una limpieza general y barnizado de bobinas. Este mantenimiento preventivo de manera general es el correcto y concuerda con la recomendación de los principales fabricantes como puede verse en el Cuadro 1, en donde se enlistan las recomendaciones de mantenimiento del fabricante de motores Siemens en su manual de instalación, operación y mantenimiento. (Siemens, 2014)

Cuadro 1. Puntos de mantenimiento a verificar (checklist)

1. El motor está limpio y que la ventilación del motor no está obstruida
2. La carga aplicada al motor no debe exceder el factor de servicio
3. La temperatura de devanados no exceda los valores permitidos
4. La resistencia de aislamiento sea mayor al mínimo recomendado
5. Que en la alimentación no existan variaciones de frecuencia y voltaje
6. Que en el entrehierro no exista rozamiento entre rotor y estator
7. Que la temperatura de baleros y cojinetes este dentro de los límites
8. Que no exista vibración inusual o ruidos extraños en el motor
9. Que el motor se encuentre correctamente alineado con la carga
10. Que el lubricante esté limpio y que su nivel sea el adecuado

Fuente: https://www.industry.usa.siemens.com/drives/us/en/electric-motor/anema-motors/specification/Documents/InstrManual_Horiz_ODP_WPI_WPII_ANIM-03520pv.pdf

Análisis a prima facie

Del mantenimiento preventivo realizado a los motores eléctricos y su comprobación con los recomendados por los fabricantes se puede concluir que éste es el adecuado para garantizar una vida útil de alrededor de quince años en promedio a los motores eléctricos que se utilizan en las diversas plantas petroquímicas de la región de la ciudad y puerto de Coatzacoalcos, Ver.

Posteriormente y tomando en cuenta que de acuerdo a la teoría de operación de motores eléctricos de inducción la temperatura es el principal factor que tiende a dañar las bobinas devanadas del estator de los motores eléctricos se realizo un muestreo de las corrientes de operación de varios motores eléctricos. (Hand, 2011)

En dicho muestreo se tomaron lecturas de las corrientes de arranque y operación y se compararon contra la corriente nominal y el factor de servicio (estos últimos dos datos, de la placa de los motores) para posteriormente calcular los diferentes par motor de acuerdo a lo siguiente:

$$\text{La potencia de entrada es: } P_{ent} = \sqrt{3} V I \cos\theta \quad [1]$$

$$\text{La potencia convertida es: } P_{conv} = \tau_{ind} \omega_{mec} \quad [2]$$

$$\text{Por lo que el par motor es: } \tau_{ind} = \frac{P_{conv}}{\omega_{mec}} = \frac{P_{EH}}{\omega_{sinc}} \quad [3]$$

De la ecuación 3 si la potencia convertida (de salida) se da en Watts (1 HP = 745.7 Watts).

La velocidad angular de sincronía en rad/s

El par estará dado en Newton · metro (N · m)

Posteriormente se realizó la comparación entre el par motor de: arranque, en vacío, nominal, con carga y el máximo recomendado de acuerdo con el fabricante y se compararon de acuerdo con la gráfica de la figura 1. (Formación para la industria 4.0, 2016)

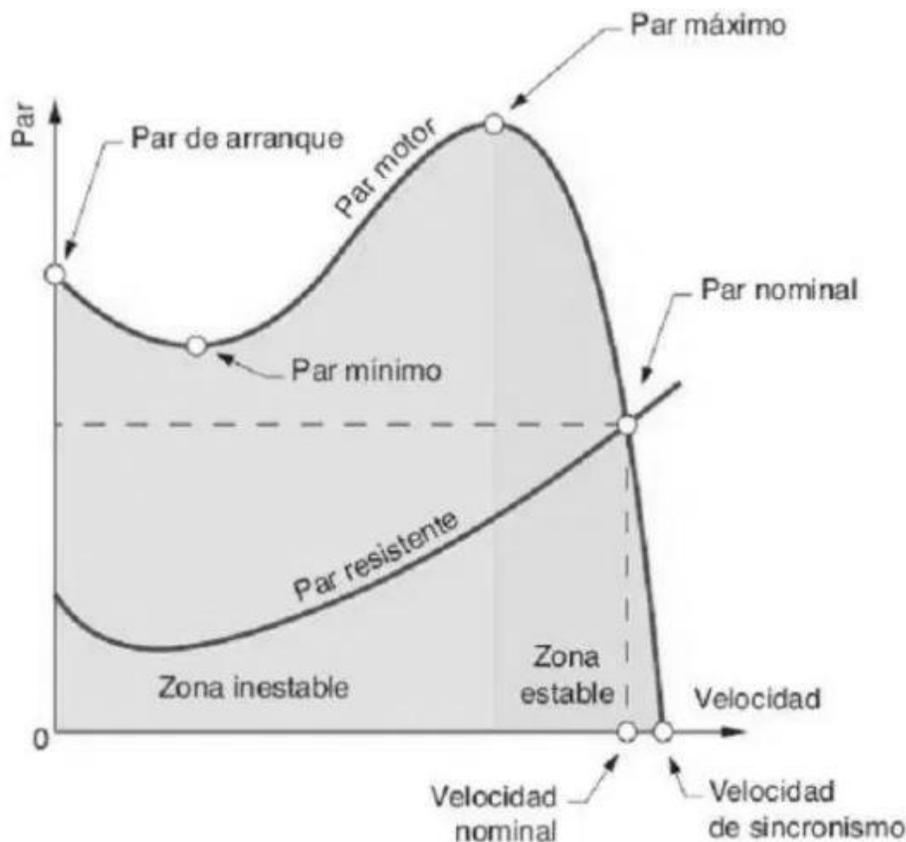


Figura 1. Curvas par motor, par resistente en función de la velocidad

Fuente: <https://automatismoidustrial.com/motores/1-3-3-motores-asincronos/par-motor-par-resistente/>

Lo anterior con la finalidad de conocer el comportamiento de los motores ante las cargas suministradas, debido a que si aumenta la carga, se tendrá menor velocidad debido al mayor deslizamiento y el aumento de la corriente daría como consecuencia aumento de las pérdidas en el cobre, lo que además de disminuir la eficiencia de operación de los motores traería un mayor calentamiento que es el mayor enemigo de los motores, lo anterior se aprecia en el Cuadro 2. (Energía Controlada de México, 2017)

Cuadro 2. Diferentes diseños de motores eléctricos según NEMA

Características	A	B	C	D
Deslizamiento máximo	5%	5%	5%	13%
Corriente de arranque	alta	baja	baja	baja
Par de rotor bloqueado	normal	alto	alto	muy alto
Par de ruptura	normal	normal	normal	alto

Fuente: <https://www.energiaccontrolada.com/faq/Diseno-del-motor-electrico-NEMA-A-B-C-y-D>

Se ha mencionado que las altas corrientes de los motores debido a un par motor por arriba del nominal acorta la vida de los motores y da lugar a daños graves en las bobinas con deterioro del aislamiento lo que da lugar a que los motores se quemen y requieran ser embobinados nuevamente lo que genera costos no solo económicos sino también ambientales debido a los recursos materiales que se utilizan lo que hace que el mantenimiento de los motores dañados den lugar a una alta huella ecológica relacionada con su reparación que repercute en la operación total de la planta en cuestión. (Fitzgerald et. al., 1980)

De acuerdo a las recomendaciones del investigador J.A. Oliver investigador de la oficina de información científica y técnica del departamento de energía de los Estados Unidos de América se realizó un análisis de los parámetros importantes a medir tales como nivel del voltaje suministrado que debe de ser $\pm 10\%$ del voltaje nominal, la corriente de operación que debe ser igual o menor a la corriente nominal para operación continua, velocidad de operación que no debe de exceder la velocidad nominal, las temperaturas tanto en cojinetes como en devanados que deben estar en el rango de las recomendadas por el fabricante. Con relación a las pruebas de mantenimiento que es posible realizar a todos los motores eléctricos estas son: Resistencia de aislamiento, índice de polarización, análisis de corriente, vibraciones, análisis de aceite de lubricación, resistencia en devanados y de ultrasonido a los cojinetes antifricción. (Oliver, 1992)

Posteriormente se hizo un análisis de las recomendaciones arriba citadas y las prácticas de mantenimiento promedio realizadas a los motores eléctricos y utilizando el principio de la navaja de Ockhman que postula que la explicación más simple es la más probable, aunque no necesariamente la verdadera, se hizo la recomendación de agregar medidas de vibraciones en ambos extremos de los motores tanto lado acople como lado libre (ventilador), así como la obtención de imágenes termo gráficas esto con la finalidad de prevenir los fallos catastróficos. (Molina et. al., 2014)

A finales del año 2018 se empezó a implementar la medición de vibraciones y el análisis de vibraciones en los motores eléctricos como parte del mantenimiento predictivo en los motores eléctricos en un centro de trabajo de PEMEX en la ciudad de Coatzacoalcos, Ver., logrando disminuir a cero los fallos catastróficos en los motores (fallas que requerían re embobinar), lo anterior durante todo el primer semestre del año 2019, lo que permite evaluar positivamente la importancia de la medición de vibraciones y el apoyo de las imágenes termo gráficas para detectar cualquier problema que pueda generar el que el motor se queme y requiera mantenimiento mayor.

En el centro de trabajo donde se añadieron mediciones adicionales para el mantenimiento predictivo ambas fueron muy útiles pues tanto la medición de vibraciones como las imágenes termo gráficas permitieron observar puntos fuera de norma que pudieron solucionarse previamente y evitaron fallos mayores al equipo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo inicialmente se realizó un estudio de la literatura existente con respecto al mantenimiento preventivo y predictivo a los motores eléctricos industriales y posteriormente se comparo con el mantenimiento ordinario que se estaba realizando a los motores teniendo como resultado que continuaban las fallas catastróficas en los motores eléctricos, lo que afectaba las operaciones industriales y a la vez requería un mantenimiento mayor usualmente el re embobinado de los motores.

Después del estudio comparativo en los mantenimientos se tomo la decisión de recomendar añadir para el mantenimiento mediciones de vibraciones e imágenes termo gráficas, observándose con estas problemas como desalineaciones, cojinetes antifricción que requerían cambio o puntos calientes en la caja de conexiones o en los conductores alimentadores a los motores que potencialmente habrían producido fallas que ahora se están pudiendo evitar.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de agregar al mantenimiento ya establecido nuevas medidas de mantenimiento predictivo, que incluyan ahora la toma de mediciones de vibración tanto en el lado libre como en el lado acople de los motores con la finalidad de llevar un seguimiento de sus lecturas y poder prever con anticipación libranzas para dar el mantenimiento mecánico necesario.

Por la parte eléctrica las imágenes termo gráficas han permitido localizar la existencia de puntos calientes con la ventaja de poder ahora también monitorear las temperaturas de devanados en los motores eléctricos pues el incremento de éstas son un factor que disminuye la vida útil de las bobinas y por ende da lugar a fallas que requieren el re embobinado de los motores.

Recomendaciones

La presente investigación considera que para que lo anterior pueda llevarse a cabo de manera correcta requiere del uso de equipo que se encuentre correctamente calibrado y que la operación tanto de los medidores de vibraciones como de las cámaras termográficas sea realizada por personal no solo capacitado sino certificado en la correcta operación de los equipos utilizados, así como en el análisis e interpretación de las lecturas obtenidas.

También se observó que es ideal tener sistematizada la información con algún software que permita tener un mejor control de las variables que se monitorean en los motores por lo que un trabajo posterior para continuar con la presente investigación sería la elaboración de un software para almacenar la información y que de manera estadística informe cuando por lo menos alguna de las variables monitoreadas presente un valor de más o menos una desviación estándar de los datos históricos almacenados.

Referencias

- Energía Controlada de México. (2017). *Diseño del motor eléctrico*. Obtenido de Diseño del motor eléctrico: <https://www.energiacontrolada.com/faq/Diseno-del-motor-electrico-NEMA-A-B-C-y-D>
- Fitzgerald et. al., K. J. (1980). *Teoría y análisis de las máquinas eléctricas*. Barcelona, España: Hispano Europea.
- Formación para la industria 4.0. (2016). *Automatismo industrial*. Obtenido de Automatismo industrial: <https://automatismoindustrial.com/motores/1-3-3-motores-asincronos/par-motor-par-resistente/>
- Hand, A. (2011). *Electric Motor Maintenance and Troubleshooting*. McGraw-Hill.
- Molina et. al., C. R. (2014). *Motores y máquinas eléctricas*. México D.F.: Alfaomega Grupo editor.
- Oliver, J. (1992). *Electric motor preventive and predictive maintenance guide*. U.S. Department of energy.
- PEMEX. (2019). *PEMEX Anuario estadístico 2018*. Obtenido de PEMEX Anuario estadístico 2018: https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/anuario-estadistico_2018.pdf
- SENER. (1 de Septiembre de 2019). <https://www.gob.mx/sener/articulos>. Obtenido de <https://www.gob.mx/sener/articulos>: <https://base.energia.gob.mx/IL/I-Informe-de-labores-SENER.PDF>
- Siemens. (2014). *Siemens Industry Inc*. Obtenido de Siemens Industry Inc.: https://www.industry.usa.siemens.com/drives/us/en/electric-motor/anema-motors/specification/Documents/InstrManual_Horiz_ODP_WPI_WPII_ANIM-03520pv.pdf

Notas Biográficas

El **Dr. Mario Raúl Salmerón Ortiz** es Ingeniero Mecánico Electricista por la U.V., en Xalapa Ver. Terminó sus estudios de maestría en Ingeniería administrativa en el I.E.U. en Coatzacoalcos Ver., y estudió el doctorado en Gestión ambiental para el desarrollo en la U.P.A.V. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales. Desde el año de 1992 a la fecha es profesor en la Facultad de Ingeniería de la U.V. campus Coatzacoalcos

El **Dr. Jesús Fausto Córdova Escobedo** es Ingeniero Electrónico con especialidad en instrumentación y control en el I.T.M., Terminó sus estudios de maestría en Termo Energética por la Universidad de Matanzas, Cuba y estudió el doctorado en Educación superior en E.L.C.A.P.C.O., Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales. Desde el año de 1994 a la fecha es profesor en la Facultad de Ingeniería de la U.V. campus Coatzacoalcos

El **Dr. Francisco de Jesús Trejo Molina** es Ingeniero Civil por la U.V., en Coatzacoalcos, Ver. Terminó sus estudios de maestría en Ingeniería de Estructuras en la U.V. y estudió el doctorado en Educación en la Escuela Libre de ciencias políticas y administración pública de oriente. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales. Desde el año de 1995 a la fecha es profesor en la Facultad de Ingeniería de la U.V. campus Coatzacoalcos

El **Dr. Felipe Mendoza González** es Ingeniero Civil por la U.V., en Veracruz, Ver. Terminó sus estudios de maestría en Construcción en la U.V., en Veracruz, Ver., y estudió el doctorado en Ciencias económicas administrativas en la Universidad para cooperación México. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales. Desde el año de 2009 a la fecha es profesor en la Facultad de Ingeniería de la U.V. campus Coatzacoalcos

IGUALDAD DE GÉNERO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL DISEÑO INDUSTRIAL SOSTENIBLE

Dr. Omar Eduardo Sánchez Estrada¹, LDI. Karla Georgina Pérez González²,

Resumen— Actualmente las relaciones entre las mujeres y los hombres son pieza fundamental en la transformación de los valores, creencias y prácticas cotidianas de una sociedad, en la mayoría de los países del mundo ha sido difícil incorporar programas y proyectos en los procedimientos, asignación de recursos, selección de personal y otras decisiones que favorezcan la igualdad de género. El Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) afirma que los valores culturales deben armonizarse con las expectativas acerca de los derechos humanos, es decir, los derechos universales de las personas deben cumplirse independientemente de la existencia de conflictos de cualquier orden, ya sea prácticas laborales, familiares o comunitarias. Por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer algunos factores relacionados con problemas de igualdad y como impactan en el desarrollo de proyectos de diseño industrial sostenible, considerando la producción de objetos en toda su complejidad funcional y desarrollo productivo, así como, el ahorro de energía, materiales, procesos, embalaje y transporte, sin dejar de lado las creencias y normas que dirigen a la sociedad moderna actual.

Palabras clave—Igualdad de género, diseño industrial y sostenibilidad.

Introducción

Los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) firmaron la agenda 2030 para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas transversales de alto impacto en 2015, “Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas” es la descripción del quinto objetivo, por otro lado la Oficina del Asesor Especial en Cuestiones de Género y Adelanto de la Mujer (OSAGI), define la igualdad de género como “la igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades de las mujeres y los hombres, y las niñas y los niños”, por tanto, el sexo de las personas no es un condicionante para ejercer la igualdad de derechos y tomar en cuenta intereses, necesidades y prioridades reconociéndose la diversidad de los diferentes grupos. Además, en el informe del Grupo de alto nivel del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la sostenibilidad mundial se afirmó lo siguiente “Cualquier cambio serio hacia el desarrollo sostenible requiere la equidad de género. La inteligencia y capacidades colectivas de la mitad de la humanidad es un recurso que debemos nutrir y desarrollar, por el bien de todas las generaciones futuras.” Bajo estas premisas el diseño industrial como disciplina incluyente y agente de cambio, debe considerar el empoderamiento de la mujer para el desarrollo de proyectos, la creación de innovadoras empresas y la aplicación de las tecnologías emergentes con base en las teorías de sostenibilidad.

El diseño industrial implementado en países industrializados se considera una disciplina relativamente nueva, en la cual aún existe la desigualdad. Cabe señalar que las mujeres han estado relegadas desde las primeras escuelas de diseño industrial, ya que diferentes actividades propias de la formación del diseñador se suponían exclusivas de los hombres, por tanto, se consideraba que no era posible que las desarrollaran de manera eficiente. La Bauhaus se crea en Alemania en el año de 1919, siendo el primer recinto educativo donde se concibió el diseño industrial de una forma sistemática. Gertrud Grunow primera mujer que tuvo una importante influencia en la pedagogía para el diseño industrial de la Bauhaus, fue reconocida por el profesor Lothar Schreyer, el cual afirmó que el éxito de la enseñanza básica y disciplinar de la escuela no hubiera llegado a ninguna tarea de creación si ella, razón insuficiente para que en la historia quedara un tanto relegada por sus colegas (Kandisky, Klee e Itten) (Torrent, 1995).

A pesar del contexto mundial, la historia y diferentes factores de desigualdad, la mujer mexicana ha destacado por sus habilidades y sensibilidad para el desarrollo de proyectos sostenibles, por ejemplo, “Epic Queen” es una iniciativa que ofrece programas de inclusión para involucrar a más mujeres y niñas en la innovación, con el objeto de disminuir la brecha en el área. Otro caso de éxito es el proyecto denominado “Truekeo” el cual promueve e incentiva el emprendimiento de la mujer a favor de la economía y ecología con el fin de alcanzar la economía circular (SUEMA, 2018).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

² La LDI. Karla Georgina Pérez González es Profesora de Tiempo Parcial de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Liceo Pedro de Gante graham.georginaglez@yahoo.com.mx

Descripción del Método

Se desarrolló a través de 2 fases ordenadas que describen los hechos, con base en la igualdad de género para describir posteriormente el fortalecimiento del diseño industrial sostenible.

Primera fase:

Indagación sobre los elementos que constituyen la igualdad de género. Análisis y descripción de las características específicas más favorables para el desarrollo de proyectos de diseño industrial sostenible.

El Informe del Grupo de alto nivel del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la sostenibilidad mundial (2012), describe como diferentes organizaciones de la sociedad civil han trabajado por la aplicación de políticas que promuevan un espacio de acción más justo y equilibrado para las mujeres y los hombres, Sin embargo, en ningún país la igualdad de género se ha convertido en la norma. Los avances referentes a la igualdad de género se evalúan a partir de resultados clave como el porcentaje de acceso a los recursos, las oportunidades y a su distribución, estos indicadores permiten conocer en que medida las mujeres y los hombres pueden disfrutar de los mismos derechos fundamentales y posibilidades de progreso personal y profesional y contribuir al desarrollo de su país

La Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW) fue adoptada en forma unanime por la Asamblea General de la Naciones Unidas en 1979 y entró en vigor en 1981, considerada la carta internacional de los derechos de la mujer, ratificada por 188 países miembros de la ONU. Dicha carta establece que debe incorporarse la perspectiva de género en todas las instituciones, políticas y acciones con el fin de garantizar de facto la igualdad sustantiva o de resultados.

La nueva significación de género tiene que ver con la simbolización de la diferencia anatómica entre hombres y mujeres, se desarrolla a partir de un conjunto de acciones, prescripciones y representaciones sociales, las cuales se definen no solo por la adquisición de poder, el puesto de trabajo o las prácticas rituales, sino que se atribuyen actividades y roles a los dos sexos en materia de moral, psicología y afectividad. La cultura define a los sexos con el género y el sexo marca la percepción de lo demás: acciones cotidianas, sociales, comunitarias, sostenibles y políticas. Por consiguiente, se requiere entender desde el planteamiento cultural de género las diferentes interrelaciones e interacciones simbólicas (Lamas, 2000).

El diseño industrial sostenible

Desde hace dos décadas los diseñadores en general han trabajado por replantear el desarrollo de productos y servicios, por medio de nuevos enfoques metodológicos con base en los principios de sostenibilidad, si bien muchos no trabajan en ese sentido, cada vez son más los que se interesan por el tema, ya que la dinámica productiva, los acuerdos mundiales y el deterioro medioambiental son impulsores constantes para el cambio. En 2008 Alla Chochinof publicó en la revista digital de diseño industrial “Core 77”, el manifiesto de sostenibilidad en diseño, dicho documento afirma que el diseño es una plaga moderna y que, sus principios básicos deberían tener como principio no perjudicar, aseverando que el negocio no era el de los artefactos, sino el de las consecuencias. Asimismo, también tiene la parte grata para el diseño, ya que invita a trabajar con un nuevo esquema de educación para la sostenibilidad, la responsabilidad social o la relación entre solución y problemas.

También el reconocido diseñador Philippe Starck declaró en la publicación alemana Zeit Magazin, que todo lo que había diseñado era “innecesario” y que el diseño estaba muerto, considerando sus objetos de diseño elitistas, simbólicos y nada ecológicos, sin embargo, después de sus apreciaciones sus proyectos los ha orientado hacia la sostenibilidad, como lo demostró con su turbina eólica doméstica “Democratic Ecology” la cual afirma que produce el 60% de la energía necesaria para calentar e iluminar una casa habitación. Otro diseñador promotor del respeto a los recursos del planeta fue Richard Buckminster Fuller, de su trabajo destacan proyectos ecológicos como la Dimaxion House (1927), la Witchita House (1945) y el Dymaxion Car (1934), en 1963 propuso que se llevara a cabo un inventario de los recursos naturales mundiales, sin embargo, hasta 1983 el World Resources Institute desarrolló proyectos relacionados con su propuesta

El mismo año el Design Council anuncio el inicio del plan estratégico construido sobre la sostenibilidad, “buen diseño” es sinónimo de diseño sostenible el cual se caracteriza por factores estéticos, funcionales y de extracción de materia prima con procesos de bajo impacto ambiental, así como una mejorada comercialización, aumento de la calidad de vida y cuidado del planeta. Además, se encargó de proponer y organizar “Greengaged”, integrado por actividades que se desarrollaron en el London Design Festival el cual congregó a destacados pensadores, clientes, políticos y profesionales con el objetivo de reflexionar y compartir opiniones en torno a la manera de enfocar a la industria del diseño sobre el problema urgente del cambio climático (Resano, 2010).

Economía circular y eco-diseño

La economía circular debe ser considerada como una forma de pensar y no como un movimiento ecológico, así lo afirman sus defensores (Balbo y Somonte, 2014), por ejemplo Ezio Manzini planteó el diseño sostenible como un enfoque filosófico del diseño tomando en cuenta factores como la producción, la cultura, materiales, su uso y lo referente al ciclo de vida, el diseñador debe diseñar escenarios cotidianos y nuevas ideas de bienestar y no solo productos (Manzini y Bigues, 2000). La economía circular y la producción industrial fueron representadas al ámbito del diseño a través de la aplicación denominada C2C a partir de ello, se presentó un nuevo paradigma de diseño inteligente, basado en el un proceso cerrado del ciclo de vida de los productos (McDonough y Braungart, 2003). McDonough y Braungart, fueron comisionados en Hannover (sede de la Exposición Mundial año 2000) para elaborar los “Principios de Hannover” los cuales definían: el diseño, la construcción y el entorno, representando para todo el mundo una filosofía sostenible, siendo una buena imitación de los procesos de la naturaleza a través de la mejora y ahorro del consumo energético, produciendo bienes sin generar residuos tóxicos o degraden el medio ambiente (McDonough y Braungart, 2007). La siguiente figura representa los Principios de Hannover para la sostenibilidad.

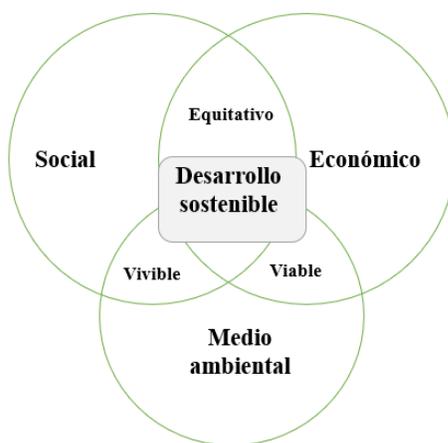


Figura 1. Diagrama de los principios de Hannover 1992 (McDonough y Braungart 2007).

La economía circular es una filosofía de organización de sistemas inspirada en los seres vivos, transformando la economía convencional lineal (producir, usar y tirar) por una economía regenerativa que emule la naturaleza y transforme el ámbito empresarial, desde sus aplicaciones prácticas, tanto en sistemas económicos como en los procesos productivos. La figura 2 muestra la comparación entre economía lineal y economía circular.

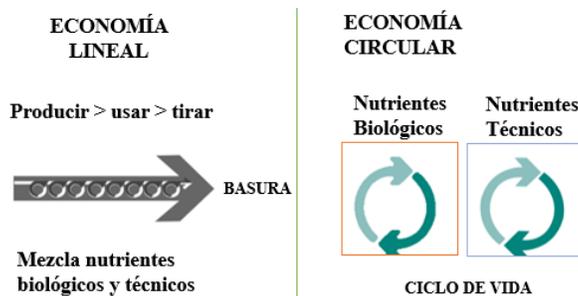


Figura 2. Comparativo economía lineal-economía circular (Balboa, 2014)

Para el diseño industrial sostenible trabajar a partir de la economía circular, significa planificar el modelo de conceptualización, considerando la materia prima y su extracción segura y cíclica, el proceso integrativo para la recuperación de elementos de producción, uso, reutilización y reciclaje programado.

Características de una sociedad insostenible

El marco teórico referente a la presente investigación se alinea a las creencias y normas que dirigen a la sociedad moderna actual Ehrenfeld (2008). El mencionado investigador ambientalista utiliza la metáfora de las concepciones colectivas, y comenta que un colega investigador, en el campo del medio ambiente de la Universidad de Michigan, Tom Gladwin ha clasificado algunos conceptos que describen una sociedad insostenible, estos sirven para anticiparse y resolver problemas emergentes de las actividades sociales e individuales. La siguiente tabla muestra la relación entre conceptos.

Tabla 1.
Características de una cultura insostenible

Cognitivas	Visión del mundo	Normas contemporáneas	Psicológicas
Reduccionista	Mecanicista	Eficiencia	Represión
Simplista	Atomística	Cuantificación	Negación
Proximación	Antropocéntrica	Desencanto	Proyección
Determinación	Racionalista	Narcisismo	Racionalización
Discrepancia	Individualista	Optimización tecnológica	Aislamiento

Fuente: Gladwin (2008, citado en Ehrenfeld, 2008, p. 78)

Cabe señalar que en la cultura material existe un sesgo “androcéntrico”, ya que en la enseñanza y en el desarrollo de estrategias para fortalecer un cultura laboral basada en la igualdad de género, se han dejado atrás las investigaciones en ciertas áreas, así como el desarrollo de objetos industrializados por no corresponder con los modelos de producción y reproducción ideológica y comercial. Ahora bien, es necesario discutir y reflexionar de forma crítica sobre las formas en como se hace actualmente el diseño con respecto a la igualdad de género y los proyectos sostenibles, una forma de observar la realidad a través de las manifestaciones culturales, geográficas, étnico históricas y que son susceptibles de ser transformadas.

Segunda fase:

Igualdad de género para el fortalecimiento del diseño industrial sostenible

Es verdad que la mujer se enfrenta a diversos cambios biológicos, alterando su conducta, estado de ánimo y emociones, de tal manera que su percepción ante cualquier situación es atendida de forma muy particular, pero ello nos hace pensar que el hombre debe actuar de acuerdo a sus patrones conductuales y esto también genera que las situaciones vividas sean atendidas igualmente de manera muy particular, según estadísticas de la Academia Mexicana de Ciencias el 60% de participantes son mujeres lo que amplía el panorama educativo del país y de igual forma permite la apertura de nuevas oportunidades para la mujer. Un referente para el diseño se presentó a través de los trabajos realizados por Clara Porset, pionera del diseño industrial en México, quien llegó a cambiar los paradigmas e ideologías en Latinoamérica a pesar que el diseño industrial era una carrera con enfoque masculino (Mallet, 2010).

A continuación se presentan algunos trabajos realizados por mujeres y su aportación al diseño industrial sostenible.

- Amy Hunting creadora de “Patchwork” una línea de muebles elaborados a partir de restos de madera reciclada, y que son recolectadas en fábricas de Dinamarca, la colección se compone de silla lámparas y unidades de almacenaje
- Julia Crants, trabaja con maderas certificadas sus piezas de mobiliaria están elaboradas con madera compensada (láminas finas del tronco del árbol pegadas unas a otras de forma que el movimiento natural de la madera es compensado y neutralizado por la otra lamina).

- Gitta Gschwendtner Diseña una serie de lámparas que utilizan bombillas de bajo consumo con aspecto de flama, cada bombilla es aplicada sobre materiales reutilizados que pueden arder con facilidad, como la madera el papel o el aceite.
- Paula Hayes. Diseña un curioso árbol para favorecer la anidación de los pájaros en el nido suspendido que se encuentra en una de sus ramas.
- Karen Ryan. Diseñadora que se pasa el día hurgando en los contenedores de basura en busca de muebles que pueda transformar en objetos de uso cotidiano.
- Nina Tolstrup. En lugar de fabricar y exportar sus sillas ella vende las instrucciones para crearlas y confía en la idea de los palet's son un producto que pueden encontrarse en cualquier lugar del mundo para ser transformados en sillas con los residuos de su comunidad.
- Lisa Widén y Anna Innarchos, Wis designs, crean piezas únicas a partir de retazos de productos viejos y abandonados. Como la Tumbona tapizada con trozos de cuero de chaquetas y abrigos antiguos, la pátina envejecida natural de la piel le da un efecto desgastado.

Cuadro referencial de acciones para el fortalecimiento del diseño industrial sostenible

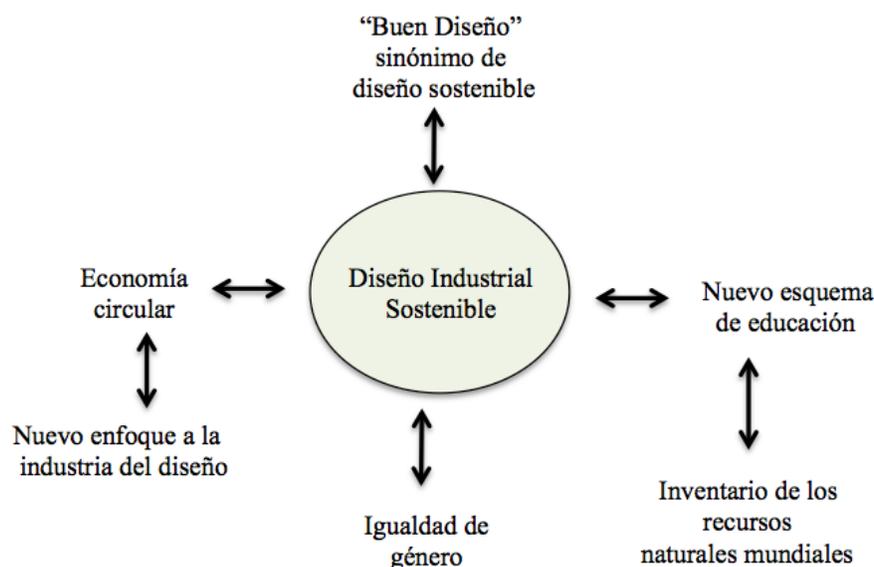


Figura 3. Esquema general para el fortalecimiento del diseño industrial sostenible.

Conclusiones

La dinámica a seguir referente a la transformación de la materia, los procesos de producción y el diseño industrial, es buscar afanosamente resultados que permitan consolidar un buen negocio. Sin embargo, es necesario replantear las metas a futuro, considerando que una mayor ganancia (traducida en beneficios medioambientales, calidad de vida, igualdad y desarrollo de nuevas fronteras de conocimiento), impactará favorablemente en el diseño de nuevos escenarios cotidianos e ideas que eliminen cualquier tipo de discriminación y aceleren el aprovechamiento de los proyectos desarrollados por mujeres y hombres. En esos términos el conocimiento adquirido será aprovechado exponencialmente a través de la transversalidad de resultados, aplicados a favor de una nueva construcción cultural sostenible.

Referencias

Balboa, C. H., & Somonte, M. D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*, 78(1), 82-90.

Core 77. (2009) Chochiniv. California. Recuperado de: http://www.core77.com/reactor/04.07_chochinov.asp (Consultada: 27/11/2009).

Design Council, The Good Design Plan, Londres, Design Council, 2008, p. 8, <http://www.designcouncil.org.uk/Design-Council/1/What-we-do/Thegood-design-plan/> Consultada: 27/11/2009).

Ehrenfeld, J. R. (2008). Sustainability needs to be attained, not managed.

Entrevista por Tillmann Prüfer, ““Ich schäme mich dafür” en ZEIT magazin, 28 de marzo 2008, <http://www.zeit.de/2008/14/Designer-Starck-14> (Consultada: 1/11/ 2009).

FAO. (2019) El apoyo de la FAO para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en América del Sur – Panorama. Santiago de Chile. 72 pp. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Informe del Grupo de alto nivel del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la sostenibilidad mundial. (2012). Igualdad de género. UNESCO. Recuperado de [http:// www.un.org](http://www.un.org)

Lamas, M. (2000). Diferencias de sexo, género y diferencia sexual. *Cuicuilco*, 7(18), 0.

Mallet, A. (2010). Clara Porset diseño e identidad.

Manzini, E., Bigues, J. (2000). Ecología y democracia, Editorial Icaria, Barcelona. ISBN: 978-84-7426-497-5

McDonough, W., Braungart, M. (2007). The Hannover Principles: Design for Sustainability. Hamburgo. ISBN: 97815-5963-635-3

McDonough, W., & Braungart, M. (2003). Towards a sustaining architecture for the 21st century: the promise of cradle-to-cradle design. *Industry and environment*, 26(2), 13-16.

Oficina del Asesor Especial en Cuestiones de Género y Adelanto de la Mujer (OSAGI) (2010). Recuperado de <http://www.un.org/womenwatch/osagi/conceptsanddefinitions.htm> (en inglés).

ONU (2011). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW): América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://mexico.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2011/12/cedaw>

Resano, P. (2010). Diseñadores, medio ambiente y sostenibilidad. Actitudes para un nuevo activismo social. Ponencia presentada en Ier Congreso Internacional de Diseño e Innovación de Catalunya.

Sostenible, D. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente (2018) CDMX México.: SUEMA. Recuperado de <https://suema.com.mx/blog/2018/03/08/mujeres-sustentabilidad-tecnologia/>

Torrent, R. (1995). Mujeres y diseño industrial: la escuela de la Bauhaus. *Asparkía. Investigació feminista*, (5), 57-69.

UNFPA, Estado de la población mundial. Ámbitos de convergencia: cultura, género y derechos humanos. (2008), pág. 9. ONU. Recuperado de <https://www.unfpa.org/es/sitemap>

Proyectos Multidisciplinarios para la Generación de Soluciones Sociales: un Caso de Estudio

Dra. Verónica Elizabeth Sánchez Flores ITO¹, MC. Sonia Amelia Sánchez Carrillo CIIDET², MC. María del Rosario Arreguín Rivera CIIDET³ y MC. Ana Claudia Garcés Espino CIIDET⁴

Resumen—El presente proyecto, se ejecutó en el ciclo 2018-II (agosto-Diciembre'18),siguiendo la metodología de trabajo de proyectos Integradores de la Universidad, el cual fomenta el trabajo colaborativo en diferentes áreas disciplinarias, lo que promueve la investigación básica y aplicada, de tal forma que permita satisfacer una necesidad social en su entorno. Basado en esta metodología y propuesta del libro “Elaboración de proyectos sociales” (2016) de María Gloria Pérez Serrano, el proyecto se enfoca a cubrir una necesidad educativa específica, por lo que se encamino a la creación de una estrategia que podría atender alumnos con diferentes trastornos de aprendizaje entre la edad de 5 a 12 años.

Palabras clave— Proyectos Multidisciplinarios, Proyectos Integradores, Trastornos de Aprendizaje

Introducción

En México, existe una gran cantidad de niños y niñas con trastornos del aprendizaje, un trastorno del aprendizaje es un término genérico que hace referencia a un grupo heterogéneo de personas que se manifiestan por dificultades en la lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas (Álvarez y Crespo, 2006).

El último censo de población y vivienda realizado por el INEGI (2010), en México existen alrededor de 5'739,270 habitantes que presentan una dificultad, ya sea física o mental, para realizar actividades de la vida cotidiana, de los cuales, el 3% (172,178) hace referencia a una dificultad de aprendizaje.

En México se han creado servicios que brindan apoyo a niños y niñas con trastornos en su aprendizaje, intentando que la educación sea más inclusiva. Uno de estos servicios es la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Especial (USAER), este servicio se encuentra en las escuelas públicas, atendiendo de manera particular a aquellos niños que requieren del apoyo especial. Sin embargo, aun con estos apoyos, los docentes carecen de apoyo tecnológico que les permitan dar una buena atención a estos niños y niñas, independientemente del trastorno que éstos tengan.

Por lo tanto, se creó un grupo multidisciplinario, conformado por estudiantes de las licenciaturas de Educación, Animación, y Derecho, en el cual, con el trabajo colaborativo entre estas disciplinas, llevo a la fase del diagnóstico que se aplicó en el centro escolar Juan A. Mateo, donde los estudiantes de educación identificaron los trastornos a tratar, los estudiantes de animación desarrollaron propuestas de juegos centrados en los diferentes trastornos de aprendizaje y los estudiantes de derecho, se enfocaron en la búsqueda de información sobre propiedad intelectual, y copyright en el que podría enfrentarse el proyecto.

Descripción del Método

Metodología

El proyecto se lleva a cabo en torno a una metodología cualitativa, ésta es una investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable (Taylor y Bogdan, 1984).

¹ Dra. Verónica Elizabeth Sánchez Flores, Docente de Gestión empresarial del Instituto Tecnológico de Ocotlan, Ocotlan, Jalisco, México. veronica.sanchez@g.umg.edu.mx (**autor correspondiente**)

² La Mtra. Sonia Amelia Sánchez Carrillo es Jefa de Gestión Tecnológica y Vinculación del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica Querétaro, Querétaro, México, ssanchez@ciidet.edu.mx

³ La Mtra. María del Rosario Arreguín Rivera es Jefa de Recursos Humanos del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica Querétaro, Querétaro, México, rareguin@ciidet.edu.mx

⁴ La Mtra. Ana Claudia Garcés Espino es Subdirectora de Planeación y Vinculación del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica Querétaro, Querétaro, México agarces@ciidet.edu.mx

Ruta Metodológica

El método utilizado para la realización del proyecto es el propuesto por Pérez Serrano (2016), Diseño de proyectos sociales: aplicaciones prácticas para su planificación, gestión y evaluación, donde define los proyectos sociales como aquellos que buscan reconocer las necesidades básicas de los seres humanos, el cual tienen como objetivo conocer la compleja realidad social, con sus problemáticas y dificultades, tratando de dar una solución (p. 39).

El método propone cuatro etapas para la realización de un proyecto:

- Diagnóstico y análisis de la realidad
- Planificación
- Aplicación-Ejecución
- Evaluación

Para este caso, se llevó a cabo la primera etapa, el diagnóstico y análisis de la realidad, para ello, se realizó un equipo multidisciplinario conformado por las áreas de Educación, animación y derecho. Como primer paso, las alumnas de educación realizaron el primer acercamiento a la institución antes mencionada, y siguiendo la metodología de Pérez Serrano (2016), el diagnóstico lo realizaron siguiendo 7 etapas:

- Detectar necesidades,
- Establecer prioridades,
- Delimitar el problema,
- Ubicar el contexto,
- Revisar bibliografía,
- Prever la población,
- Prever los recursos

Para ello utilizaron entrevistas semiestructuradas para la recolección de datos, Según Díaz (2013), las entrevistas semiestructuradas presentan un grado de flexibilidad, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados, así como también la observación, donde Pardinás (2015) menciona que la observación significa también el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y conjunto de fenómenos. En este sentido, la observación equivale a dato, a fenómeno, a hechos.

Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. Para la investigación se realizaron entrevistas semiestructuradas a las personas que se encargan de atender dentro del Centro Escolar a los niños que tienen dificultades de aprendizaje, como la directora, la encargada del grupo y la pedagoga o psicóloga del servicio USAER. En la tabla 1 se presentan algunos datos obtenidos en las entrevistas.

Dificultades	Maestra	Niños	USAER
<i>Personal</i>	Falta de tiempo para atender a todos los niños.	Español, Matemáticas	Solo se pueden atender a ciertos niños
<i>Social hacia los niños</i>	No tienen problemas con sus compañeros sin embargo si existe una ayuda deficiente de papás en algunos niños.	Se llevan bien con todos sus compañeros	---
<i>Problemas de aprendizaje</i>	Niño 5: Tiene Asperger	---	Niño 5: Se dispersa fácilmente, le cuesta trabajo comprender las indicaciones, tiene fijación mental en algún utensilio
	Niño 6: Casi no ve, el material tiene que ser mucho más grande.	---	Niño 6: Tiene debilidad visual, trabaja con más lentitud.
	Niño 7: No comprende las instrucciones	---	Niño 7: Trabaja muy lento, no comprende bien las instrucciones, las indicaciones hay que decírselas constantemente.
	Niño 8: Lento aprendizaje	---	Niño 8: Es un niño muy inquieto, tiene problemas de lenguaje

Tabla 1. Información obtenida bajo entrevista.

Las observaciones se realizaron dentro del salón en clase, estas observaciones se realizaron focalizadas en los niños que tenían problemas de aprendizaje, pero si había algún otro dato importante también se tomaría en cuenta, los resultados se muestran en la tabla 2.

Maestra	Niños
La maestra utiliza material palpable para trabajar con sus alumnos.	Niño 5: Se encuentra sentado casi hasta atrás del salón. No sigue las indicaciones que le dan y se distrae mucho con las cosas que están a su alrededor.
Intencional que pasen más los alumnos que tienen problemas de aprendizaje para que sus compañeros puedan retroalimentarlos.	Niño 6: Se acerca mucho al material que está utilizando debido a que no ve.
Si los niños contestan de manera correcta, la maestra hace que les den un aplauso.	Niño 7: Trabaja lo que le piden, pero más lento y le cuesta trabajo la identificación de los números.
La maestra se va con los niños que tienen algún problema y deja de lado a los demás niños.	Niño 8: Cuando habla se traba en cuanto a pronunciación.

Tabla 2. Información recolectada por medio de la observación.

Posible propuesta de Solución

Con base a la información obtenida en la recolección de información las estudiantes de educación llegaron a los resultados mostrados en la Figura 1 que se muestra a continuación:

	Trastorno específico del aprendizaje	Características
N.5	Lenguaje, matemáticas, motricidad, atención, habilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para aprender la correspondencia entre sonido y letra • Transposición de la escritura de cifras • Problemas para entender la posición de los números • Torpeza, pobre coordinación motora • Dificultades para concentrarse en una tarea • Inhabilidad para seguir instrucciones • Aparente falta de sentido común
N.6	No tiene un trastorno específico en el aprendizaje	Debilidad visual
N.7	Matemáticas, atención, lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • Errores al leer • Dificultad para aprender la correspondencia entre sonido y letra • Confusión de los signos matemáticos • Transposición de la escritura de cifras • Dificultades para concentrarse en una tarea
N.8	Lenguaje, atención, habilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades para concentrarse en una tarea • Transposición de la escritura de cifras • Aparente falta de sentido común • Inhabilidad para seguir instrucciones

Figura 1. Resultados del análisis de la información recabada

Basados en la tabla anterior, se identificó los trastornos de aprendizaje con los que cuentan los niños, donde se presenta la problemática en lenguaje, matemáticas, habilidad social, la atención, habilidades sociales, así como motricidad, solo en un alumno no se encontró un trastorno específico de aprendizaje, si no una debilidad visual.

Basada en la información obtenida de la tabla anterior, se realizó una pregunta de intervención:

¿Cómo mejorar los procesos de aprendizaje de los niños de 4ª del Centro Escolar Juan A. Mateo, coadyuvando e integrando a las personas implicadas en el proceso (USAER, maestra del grupo y padres de familia)?

La propuesta formal que se generó a partir del análisis fue, el “Diseño e implementación de una aplicación móvil con RA⁵, que ayude a mejorar los procesos de aprendizaje de los niños de 2ºB y 4ºA del Centro Escolar Juan A. Mateo que presentan algún trastorno específico del aprendizaje” focalizados en las áreas de matemáticas, lenguaje, atención y algunos aspectos de la habilidad social.

Para ello se determinó que se necesitarían las áreas de *Educación* apoyando con los contenidos y actividades de acuerdo con lo que propone el modelo Educativo en cada uno de los grados, el área de *Animación y Videojuegos* para el desarrollo de la aplicación y lo que conlleva, como la selección de plataforma, personajes de la aplicación entre otros. Como se pensó en el desarrollo de una aplicación, se determinó que también es necesario la participación de alumnos de *derecho*, esto para la investigación y posible ejecución de los derechos de autor sobre la aplicación a realizar.

Justificación de la propuesta

En la actualidad, pensar en las TIC's no es solo pensar en un objeto de conocimiento, sino que son un recurso para la enseñanza y el aprendizaje. Poole (1999), menciona que los sistemas informáticos pueden ayudar a que los estudiantes accedan al conocimiento, pero también éstos pueden apoyar la tarea docente. Es en este marco que las TIC empiezan a ser consideradas como herramientas o recursos para la enseñanza y el aprendizaje.

Intervención de la licenciatura en animación y videojuegos.

La utilización de las TIC crece constantemente a nivel mundial, aprovechando así sus beneficios en la educación, integrándolas de distintas formas, ahora con la disposición de implementar Realidad Virtual o RA, lo que cambia aún más la manera en que se transmiten los conocimientos dentro de las aulas de clases, sin embargo, este tipo de tecnología no ha sido dirigida para apoyar a jóvenes con trastornos de aprendizaje.

Por este motivo, la intervención de los alumnos de animación y videojuegos fue el desarrollo de la investigación, basados en los trastornos localizados, escoger el tipo de “juego” que permita la interacción adecuado con los niños, desde el método de acceso, selección de personajes, colores, audios, y sobre todo los distintos dispositivos con los cuales tendrán acceso, ya sea desde una Tablet, o un teléfono inteligente (smartphone).

La idea es atraer su atención visualmente mediante la presentación de imágenes de una manera estimulante y simultáneamente hacerlos escuchar un sonido asociado a la imagen, por ejemplo, el nombre del objeto en la imagen. Al igual que cualquier otra persona, es mucho más fácil que aprendan algo si lo encuentran interesante.

Para la creación de personajes, los alumnos tuvieron que definir la personalidad, para esto se basaron en los rasgos psicológicos de los niños, para que pudiera ser llamativo, entretenido y sobre todo fuera eficaz al momento del aprendizaje. La descripción básica de cada personaje está basada en un guion creado el juego, de acuerdo con el objetivo principal del proyecto, además de tomar las características de los niños, para crear los principales rasgos del personaje, como su cuerpo, vestimenta...etc., en la figura 2, se muestra una propuesta de personajes para el juego.



Figura 2. Propuestas de personajes

⁵ Realidad Aumentada

Intervención de la licenciatura en derecho.

A partir de la propuesta de intervención, sobre el desarrollo de una aplicación de RA, los alumnos de derecho determinaron que era necesario la protección de dicho software, ante Indautor (Instituto Nacional Derecho De Autor), por lo que desarrollaron una investigación sobre los procesos necesarios para dicha actividad, desde la documentación necesaria, los tiempos de ejecución y los costos.

Como lo define en el marco legal en el Artículo 11 el derecho de autor es:

El derecho de autor es el reconocimiento que hace el Estado en favor de todo creador de obras literarias y artísticas en el artículo 13 de esta ley, en virtud del cual otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial. Los primeros integran el llamado derecho moral y los segundos, el patrimonial.

Dentro de este mismo marco legal, el artículo 102, menciona que “ *Los programas de computación se protegen en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos*”.

Discusión y conclusión

Durante el desarrollo del proyecto, existieron varios retos a enfrentar, en las diferentes áreas disciplinarias que participaron, entre las cuales destacan:

- *El más grande aprendizaje que obtuvimos fue integrar la tecnología con la educación inclusiva, si bien hemos visto y trabajado estrategias tecnológicas en la educación, es un reto completamente diferente desarrollar una herramienta tecnológica, especialmente agregando el tema de la inclusión, ya que nos metimos en temas que no son completamente de nuestra área, como la tecnología y un poco de psicología, pero fue una experiencia bastante interesante y enriquecedora (Alumnas de educación)*
- *El reto más importante, es que normalmente nuestra carrera a habíamos enfocado en el desarrollo de video juegos con el fin de entretener, el hecho de trabajar con niños con algún trastorno de aprendizaje, y enfocarlo para cubrir sus necesidades específicas es algo que se necesita realizar, siempre pensamos que esa parte en la educación inclusiva ya está resuelta o atendida correctamente, pero no, todavía hay mucho por hacer. (Alumnos de animación)*
- *En sí, lo difícil fue el encontrar información que se acoplara con lo que se deseaba hacer, el registro en sí del software no es mucho, solo lo que podría hacer algo laborioso, es el documentar el diseño del software de la aplicación, pero eso creo que lo harían directamente quienes lo diseñen. (alumnos de derecho)*

Por otro lado, en el desarrollo de este proyecto en su fase diagnóstica, se llegó al objetivo, que fue el diagnosticar los trastornos específicos de cada niño, para poder crear con base a sus propias necesidades una aplicación de RA, que permita mejorar el proceso de aprendizaje para el niño, así como el de enseñanza de los profesores encargados en atender a estos niños.

El proceso que conlleva el trabajar con equipos multidisciplinarios, es un gran reto, por el simple hecho de que son áreas totalmente diferentes, y que, a su vez, tienen otra perspectiva de aplicabilidad de su profesión, con respecto a la educación, así como también, la pelea constante en los tiempos de reunión, puesto que cursan distintos semestres, y su horario en ocasiones no les permitía integrarse a las reuniones de seguimiento.

Como conclusión, el trabajar en proyectos integradores, y de manera multidisciplinaria, dejó a los involucrados, el compromiso de aportar sus respectivas áreas disciplinarias, desde la sencillez de su trabajo cotidiano, desde la escucha y fraternidad el apoyo incondicional de ayudar a aquellos menos favorecidos, descubriendo un dinamismo que los humaniza y los potencia como personas.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, J., Crespo, N. (2006). Trastornos de aprendizaje en pediatría de atención primaria. Recuperado de <https://www.spapex.es/pdf/aprendizaje.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- INEGI (2010). Citado por Secretaría de Educación Pública. Censo de Población y Vivienda 2010. México. Recuperado de https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2012/datos_pfeeie_2012.pdf
- INEGI, (2017). Encuesta Nacional sobre Discriminación 2017. México. Recuperado de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/enadis/2017/doc/enadis2017_resultados.pdf
- Poole, B. (2014). Docente del siglo XXI: Cómo desarrollar una práctica docente competitiva. Colombia: McGrawHill.
- Romero, J y Cerván, R. (2004). Dificultades en el aprendizaje: unificación de criterios y diagnósticos. España. Recuperado de https://www.uma.es/media/files/LIBRO_1.pdf.
- Serrano, G. P. (2016). Diseño de Proyectos Sociales: Aplicaciones prácticas para su planificación, gestión y evaluación (Vol. 12). Narcea Ediciones.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). Introducción a los métodos cualitativos. (pp. 7). Recuperado de <https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>.
- UNESCO (2009): Declaración de Salamanca y Marco de Acción sobre Necesidades Educativas Especiales. Unesco.

EL VALOR DE LA LECTOCOMPRESION EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS A PARTIR DE ESTRATEGIAS EN COMPRESIÓN LECTORA

¹M.C.O. MARCO ANTONIO SANCHEZ GODINEZ, DRA. YENISEY CASTRO GARCIA

Resumen:

El presente trabajo es un análisis de diferentes investigaciones sobre las herramientas para mejorar el valor de la lectocomprension en estudiantes universitarios y para la optimización de resultados en el proceso de aprendizaje llevándolo a cabo desde una forma consciente, elaborándolo de forma metódica para identificar las estrategias que puedan favorecer la comprensión de textos y finalmente evaluar la diferencia de dicha lectocomprensión a través de una evaluación o autoevaluación. En conclusión deducimos que la lectocomprension se da independientemente en cada individuo y se puede obtener diferente grado de comprensión y depende más de la empatía o la situación en que se pretende usar, incluso del momento de vida, pero el uso de estrategias definitivamente hará diferencia en el grado de lectocomprension.

Palabras clave: Lectocomprension, estrategias, herramientas, aprendizaje.

Abstrac:

The present work is an analysis of different researches about the tools to improve the reading comprehension in university students for the optimization of results in the learning process carried out in a conscious way, elaborating it in a methodical way to identify the strategies that can favor the comprehension of texts and finally evaluate the difference of said reading comprehension through an evaluation or self-evaluation. In conclusion we conclude that reading comprehension occurs independently in each individual and can obtain different degree of understanding and depends more on the empathy or the situation in which it is intended to be used, including the moment of life, but the use of strategies will definitely make a difference in the degree of reading comprehension.

Keywords: Reading comprehension, strategies, tools, learning.

Introducción

Dentro del entorno universitario que hemos vivido y estandarizado como una idea de lectocomprension y aún más directamente en el salón de clases los profesores comúnmente suponemos que los estudiantes pueden y de la idea que nos marcan los autores de los textos que proponemos, son usuarios expertos en lectura de comprensión. El objetivo de este trabajo es revisar algunas de las estrategias propuestas por algunos autores, que sin ser un descubrimiento, lo encuadran dentro de sus propias propuestas con la intención de ayudar al lector a obtener una mejor comprensión de los textos que al mismo tiempo ayudaran al estudiante a interpretar y conservar la información obtenida en el texto. Las estrategias que se proponen para el desarrollo de las habilidades de lectura podrían ser o de mucha ayuda herramientas que al momento de abordar un texto, faciliten la interpretación correcta del mismo. El objetivo social de la lectocomprension facilitar la inserción de los alumnos universitarios en su medio escolar, la universidad, y en la sociedad en un futuro, para su desarrollo laboral. A lo largo del tiempo, la lectocomprensión ha sido abordada desde diferentes ángulos y revisada en diferentes contextos. Por lo mismo este trabajo pretende integrar algunas herramientas que por diversas investigaciones podrían auxiliar a la mejora de una lectocomprension efectiva para el lector universitario.

¹ FACULTAD DE ODONTOLOGIA Y FACULTAD DE CONTADURIA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
DOMICILIO: SANTIAGO TAPIA 403, CENTRO CP 58000, MORELIA MICHOACAN , MEXICO (FACTURA)
AVE. GRAL. FRANCISCO J. MUGICA S/N EDIFICIO AII COL. FELICITAS DEL RIO 58030, MORELIA
MICHOACAN.
NUMERO DE TELEFONO: 4432272908

MARCO TEORICO METODOLOGICO

Dentro de los puntos que se buscan alcanzar en la educación actual, es el de que la comprensión de la lectura sea un instrumento más eficaz para la adquisición del conocimiento como una herramienta de valor, para esto es necesario identificar estrategias portadoras de elementos que puedan aportar un verdadero instrumento facilitador, consciente y elegible de conocimiento ya que la lectura es un elemento indispensable e irremplazable de dicha comprensión y por tanto de la formación integral del individuo. Se pretende que los estudiantes de todos los niveles educativos adquieran a nivel de sus posibilidades y con su propia capacidad y entendimiento del lenguaje, y no solamente a partir de una estructura gramatical que norme su educación, sino también, sea parte del desarrollo de sus habilidades de lectura comprensiva y crítica, de análisis además incorpore la síntesis y estructura de su propio pensamiento, haciendo uso consciente de elementos útiles en esta labor para su formación no solo académica sino como individuo.

Entonces, revisaremos diferentes trabajos en donde se abordan diferentes estrategias de la lectocomprensión intentando ubicar algunas de las que a nuestro entender podrían ser importantes para que el estudiante logre reconocer las herramientas que puedan facilitar el entendimiento y posterior apropiación de la información contenida en los textos que necesita comprender. También se definirán algunos conceptos con la intención de clarificar conceptos además de explicar el ángulo desde el cual se aborda esta investigación.

Lectura

Todos entendemos el acto de leer como la interpretación de símbolos preestablecidos por alguna cultura, los cuales tienen como objetivo proporcionar información para aquel que los sepa interpretar por medio de su propio conocimiento de dichos símbolos aprendidos con anterioridad.

-La lectura es una fuente inmensa de placer y es la clave del aprendizaje escolar. No existe otra actividad más productiva para el alumno, sobre todo en la enseñanza obligatoria. Es una herramienta básica para el desarrollo de la personalidad, así como instrumento para la socialización y el éxito escolar. (Matesanz)

-Lectura viene a ser un acto de sintonía entre un mensaje cifrado de signos y el mundo interior del hombre y es un proceso por el cual tenemos acceso al conocimiento y experiencia humana que nos es propia, motivada por un conjunto de contenidos que se dan en todo tipo de lenguajes; particularmente, en el lenguaje escrito (Mac Dowall, 2009)

-La lectura es un proceso no sólo de decodificación, sino también como un proceso que permite la construcción de sentido y significado del texto que se está leyendo, también es un proceso interactivo, en el cual el sujeto lector/a pone a disposición del texto todo su bagaje cultural, su afectividad dentro de las condiciones que posee, es una habilidad lingüística de carácter superior, que se vincula, por una parte a un proceso mental y por otra, se concretiza en la interacción social. Es “un proceso complejo apoyado en expectativas y en inferencias personales sobre el significado que establece el lector en función de su intertexto”. El proceso lector “se produce mediante la conjunción de un microproceso de reconocimiento léxico y de preposiciones y un macroproceso en el que se integra toda la información para construir significado del texto” (Caceres, 2012)

Por lo tanto podemos entender que la lectura en sí misma es el acto primario de transmitir el conocimiento de eventos y conocimientos previos o supuestos, esta transmisión se tiene que efectuar cuando el sujeto que lee interpreta lo que a su vez intento transmitir el autor. Para esto debe existir el interés y la atención del lector como primer punto y posteriormente la interpretación la cual se basa en experiencias propias y conocimientos previos. Para esto se debe de tener un conocimiento del vocabulario del texto, ya que en caso de desconocer dicho vocabulario sería como leer en un idioma desconocido y el propósito de la lectura, de transmitir una idea o conocimiento no se habría concretado

Comprensión lectora

En el propósito de leer esta implícita la intención de entre lo que está escrito y por ende adquirir ese conocimiento para sí mismo, por lo tanto la necesidad de comprenderlo, en la actualidad existen un sinnúmero de fuentes de información las cuales nos ayudan a adquirir un sinnúmero de conocimientos en los diferentes escenarios de la vida de cada individuo. En el ámbito de formación escolar es imprescindible que el alumno comprenda la información que obtiene ya sea de un libro o de alguna herramienta tecnológica como la computadora, tableta o celular; esta comprensión de lectura no se da solo por el propio acto de saber leer, sino que es un proceso mental en el cual intervienen otros factores como lo es el de entender lo que se lee, se interpreta, se compara con situaciones o elementos conocidos previamente por cada individuo. El autor pretende exponer su propia concepción de lo escrito sin embargo

el lector puede interpretar el mismo texto de otra forma. Para poder entender una lectura cada individuo procesa la información a su propia manera, pero existen herramientas que, a elección de cada uno de ellos, puede colaborar con dicha comprensión.

-La Comprensión Lectora es una actividad constructiva compleja de carácter estratégico que implica las interacciones de características del lector y del texto, dentro de un contexto determinado. Es una actividad constructiva porque durante ese proceso el lector no realiza simplemente una transposición unidireccional de los mensajes comunicativos en el texto a su base de conocimientos; sino, “el lector trata de construir una representación fidedigna a partir de los significados surgidos por el texto, explotando los distintos índices marcadores psicolingüísticos y los de formato que se encuentra en el discurso escrito”. (Gomez, 2011)

Van Dijk y Kintsch (1983), elaboraron un modelo interactivo de la comprensión de la lectura e indican que la comprensión lectora es la capacidad que tienen los individuos para captar e integrar los diferentes elementos de un texto escrito en tres niveles distintivos y progresivos de relaciones, a saber:

Nivel 1. Reconocimiento de la microestructura del texto: aquí se relacionan los significados de las palabras en base a proposiciones individuales y sus relaciones.

Nivel 2. Reconocimiento de la macroestructura del texto: es donde se define el texto como un todo, elaborando una idea global a partir de la detección de proposiciones importantes, generando una representación coherente.

Nivel 3. Elaboración de la superestructura: implica la construcción de inferencias para la interpretación de un texto en base a experiencias previas.

En una primera parte debemos identificar y/o definir palabras con el propósito de que se pueda entender el texto. En el nivel 2 se identifica el objetivo o idea del texto y en un tercer nivel se interpreta lo leído de tal forma que se implique la experiencia y/o el conocimiento previamente adquirido. En esta propuesta se utiliza un método que de hacerse en forma consciente puede por sí mismo mejorar la calidad de la lectocomprensión

Cuando se utiliza de forma excesiva términos técnicos y/o conceptos abstractos por parte del, una estructuración poco clara de las ideas contenidas en la lectura o una pobre familiaridad del lector con algún tema o contenido puede ser un factor importante que determine que la lectura sea una tarea excesivamente ardua y difícil, especialmente en lectores poco habituados.

Desde hace ya varias décadas, se ha venido mostrando marcado interés sobre la repercusión que el aprendizaje del material escrito ejerce en una gama de procedimientos instruccionales tales como los Organizadores Previos, títulos sumarios, preguntas y objetivos; que derivan en efectuar técnicas conscientes que permiten obtener una dimensión general de las ideas expresadas en el texto presentadas en un mayor nivel de abstracción y generalidad.

En diversas investigaciones provenientes del área de la psicolingüística y psicología cognitiva, se enfocó en la manipulación de estrategias de ayuda como la simplificación de la sintaxis y el léxico, el uso de conectivas o fórmulas retóricas, la organización de los contenidos y las señalizaciones, y en el análisis de cómo éstas actúan de forma positiva en la memoria y la comprensión del lector.

Se identifica a las señalizaciones con la intromisión de las palabras y oraciones contenidas en la lectura que, aunque no añaden nueva información al contenido del texto, ayudan resaltando las relaciones lógicas dominantes existentes en los párrafos y las ideas que determinan la macroestructura, permitiendo al lector identificar y entender con mayor claridad los aspectos principales de la lectura.

A partir de esto podemos identificar al menos cuatro diferentes señalizaciones:

1.- Serán las que muestran una presentación previa del contenido resumido en una frase en la que se expresa la información clave que será tratada de forma más amplia en el contenido inmediatamente después, esto será por medio de frases como «Las causas principales del inicio de la segunda guerra fueron...» o «las ideas principales de esta investigación son...» Este tipo de oraciones ayudaran a que el lector pueda identificar las ideas importantes relevantes de cada fragmento.

2.- Están las que a modo de conclusión, dentro de la forma de resumen o sumario, se presentan al final de una lectura.

3.- Otro tipo de señalizaciones serán las ordinales o numerales que son utilizadas por diferentes autores son cuando se presenta un argumento que expresa puntos de vista diferentes o diversas ideas. En este caso, para enumerar

ya sea por orden o importancia suele describirse escribiendo en cada punto a comentar un número, letra o palabra previamente ej.: en primer lugar... para empezar.... o y por último...

4.- otro tipo de señalización son aquellas en las que se usan algunas palabras que utiliza el autor para comentar su propia opinión o punto de vista, tales como: Desafortunadamente... o Cabe resaltar...

Otros autores expresan que las estrategias de lectocomprensión son sospechas inteligentes sobre la vía que se debe seguir para comprender lo escrito, y que además implica la dirección y el proceso de lectura, son en concreto, procedimientos que dan oportunidad a plantear objetivos, idear acciones para realizarlos y al final poder evaluar los resultados.

En un orden ideas, dichos procedimientos son el resultado de una propuesta dada por el autor donde intenta que el lector busque e identifique en cada paso de la lectura la acción que está efectuando, pero que al hacerlo de forma consciente logre optimizar la lectocomprensión del texto logrando así sacar mejor provecho en el sentido de obtención del conocimiento, las cuales son:

a) Las que se realizan previas a la lectura: esto implica el preguntarse por qué y para qué se va a leer, el tener un objetivo y también una finalidad, ayuda para activar el conocimiento previo de cual será el contenido del texto o a que tipología pertenece. El lector tendrá una idea previa en base a su experiencia del contenido y el aporte que obtendrá del mismo

b) Las que se efectúan en el transcurrir de la lectura: Para discurrir y suponer algunas hipótesis que se irán demostrando o anulando, se harán suposiciones, se generaran dudas, se aclararan y encontraran respuestas, se efectuaran diversas consultas en diversas fuentes de información, se forman conceptos mentales, elaboran mapas mentales, se repetirán partes de la lectura, se podrá realizar cuadros sinópticos, resúmenes, anotaciones, definiciones y conceptos, etc., todo esto en el transcurrir de la lectura con el fin de que la información se comprenda en forma óptima.

c) Las que se hacen posteriores a la lectura: En esta parte se puede realizar evaluaciones o autoevaluaciones donde se cuestione que tanto del material se ha podido comprender, también pueden surgir, en este punto nuevas preguntas sobre lo leído las cuales no necesariamente tienen que ser respondidas dentro del texto, esto implicaría que lo leído y comprendido pudo generar nuevos saberes y nuevas hipótesis.

Conclusiones

Los resultados de en la lectocomprensión pueden estar más sujetos a cada individuo en particular que a la elección de una determinada estrategia es decir, que una estrategia puede mostrar diferente grado de comprensión en diferentes personas o circunstancias y depende más de la empatía o la situación en que se pretende usar, incluso del momento de vida, sin embargo es muy importante saber que la lectura por sí misma es un propósito de búsqueda del conocimiento la acción de leer implica que el sujeto tiene la posibilidad de entender las ideas expresadas por determinado autor, sin embargo este proceso no siempre se logra de forma ideal por lo que en diferentes ocasiones se ha intentado buscar estrategias que permitan optimizar este proceso por lo cual diferentes autores se han dado a la tarea de reunir estas ayudas. Solo llevando a cabo el uso de estas se podrá identificar por medio de cada individuo cual o cuales pueden hacer una diferencia significativa en cómo se comprende la lectura. Así que la importancia de la lectura no solo es el aprender a leer sino también en como comprender mejor para obtener el mejor provecho de la misma en el momento que se le requiera.

BIBLIOGRAFIA

- Caceres, A. (2012). *"Significados que le atribuyen los /las docentes al proceso de comprensión lectora en NB2"*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile.
- Clvo, E. M. (2013). *La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Humanidades Médicas .
- Gomez, P. J. (2011). *"Comprensión lectora y rendimiento escolar: una ruta para mejorar la comunicación"*. Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo.
- Leon, J. A. (1991). *La mejora de la comprensión lectora: un análisis interactivo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Psicología. Departamento de Psicología Básica, Social y Metodología.
- Mac Dowall, R. E. (2009). *"Relación entre las estrategias de aprendizaje y la comprensión lectora en alumnos ingresantes de la Facultad de Educación de la UNMSM"*. Lima, Peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Matesanz, S. M. (s.f.). *"La Lectura en la Educación Primaria: Marco Teórico y Propuesta de Intervención"*. Sagovia: UV Segovia.

Moyetta, D. (2013). *Leer en áreas de conocimiento: la experiencia en la Facultad de Cs. Médicas*. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte.

Vidal, M. D. (2016). *El docente como mediador de la comprensión Lectora en universitarios*. revista de educacion superior 95 vol XIV.

Prototipo de una red inalámbrica con control de acceso a través de protocolos AAA y software libre

Verónica Sánchez López MTI.¹, Dr. Oscar Hilario Salinas Aviles², Dra. Maria Fernanda Díaz Ayala³, Dra. Beatriz Amado Sánchez⁴, MTI. Martha Elena Luna Ortíz⁵ y TSU. Erick Anguiano Reynoso⁶

Resumen— A través de este documento se presenta el prototipo desarrollado para la red de área local inalámbrica del laboratorio de redes de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, generado para mitigar la brecha de seguridad existente en cuanto al control de acceso a la misma, a través de los protocolos RADIUS y LDAP en CentOS 7. La red inalámbrica actualmente propaga acceso con credenciales a cuatro redes privadas virtuales por medio de dos puntos de acceso que son monitoreados y gestionados a través de la controladora de red inalámbrica de Cisco AIR-CT2504-K9.

Palabras clave—Seguridad, red inalámbrica, AAA, LDAP y RADIUS.

Introducción

Es innegable la importancia que han adquirido las redes de área local inalámbrica (WLAN) en las últimas décadas y es que tras la creación de la asociación Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA) en el año de 1999 (Wi-Fi Alliance, 2019), la comunicación entre organizaciones y personas se ha visto beneficiada a niveles inimaginables, permitiendo romper barreras físicas y de movilidad, ahorrando costos en infraestructura debido a la anulación del cableado y por supuesto, reconociendo la conexiones de miles de dispositivos de manera simultánea. Sin embargo, la implementación de estos sistemas de comunicación, han presentado desde su origen hasta la actualidad, una serie de vulnerabilidades, entre ellas la seguridad de acceso, que desencadena diversos tipos de ataques informáticos, teniendo como principal objetivo el robo de información o la inestabilidad de la red (Hernández César, 2017). Cabe resaltar que se han desarrollado diferentes protocolos de seguridad para mitigar estas desventajas. RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) de acuerdo a (Cisco Systems, 2018) es un protocolo que valida el acceso y monitorea las acciones de los usuarios conectados a una red y LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) es un protocolo que trabaja en un modelo cliente servidor, (www.openldap.org, 2019) para acceder a los servicios de directorios, capaz de soportar TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) para poder conectarse a Internet.

La deficiencia previamente descrita, se encuentra presente en la red inalámbrica de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ), la cual brinda servicios a alumnos, personal administrativo, docentes y externos, estos últimos con necesidades académicas de actualización de conocimientos en el área de redes y telecomunicaciones, motivo por el cual, se realizó un prototipo de red segura, que permitirá mitigar la vulnerabilidad de control de acceso, autorización y monitoreo de los usuarios que hacen uso la red inalámbrica del laboratorio de redes, ubicado en el edificio CECADEC (Centro de Comunicación, Aprendizaje y Desarrollo del Conocimiento) de la UTEZ.

Descripción del Método

La administración de proyectos permite gestionar los procesos que detonaran la culminación exitosa de un producto final, por esta razón, para el desarrollo de este prototipo, se optó por utilizar la base de conocimientos PMBOK (Project Management Body of Knowledge), la cual de acuerdo a (Project Management Institute, Inc., 2013), se trata de una

¹ Verónica Sánchez López MTI. es Profesora de Tiempo Completo de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. veronicasanchez@utez.edu.mx

² El Dr. Oscar Hilario Salinas Avilés es Profesor de Tiempo Completo de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. oscarsalinas@utez.edu.mx

³ La Dra. María Fernanda Díaz Ayala es Profesora de Tiempo Completo de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. mariadiaz@utez.edu.mx

⁴ La Dra. Beatriz Amado Sánchez es Gestora de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. beatrizamado@utez.edu.mx

⁵ La MTI. Martha Elena Luna Ortiz es Jefa del Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. marthaluna@utez.edu.mx

⁶ El TSU. Erick Anguiano Reynoso es Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado Morelos. 20173ti004@utez.edu.mx

guía reconocida a nivel mundial, que presenta procesos y criterios de buenas prácticas para la correcta gestión y administración de un proyecto, a través de nueve áreas de conocimientos (Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicación, integración, riesgos e interesados) y cinco grupos de procesos, cada uno de ellos con una finalidad determina, como se muestra a continuación:

- Inicio: Se define y da apertura a un nuevo proyecto o a la iteración de una nueva versión del mismo.
- Planeación: Se planifican y establecen las estrategias adecuadas para el éxito del proyecto.
- Ejecución: Se producen las estrategias definidas en la planeación, a fin de cumplir con cada una de ellas.
- Seguimiento y control: Se monitorea y da seguimiento a las acciones ejecutadas, con la finalidad de evaluar su desempeño.
- Cierre: Se finaliza formalmente el proyecto, cumpliendo con las necesidades inicialmente planteadas.

Desarrollo

El desarrollo de este proyecto de efectuó de acuerdo a la metodología descrita en el apartado anterior, el cual se describe en los siguientes párrafos.

Inicio

Dentro de las acciones realizadas en este grupo de procesos, se elaboró el documento denominado acta constitutiva de proyecto, en el cual se delimitaron los objetivos, el alcance, los entregables y finalmente instituir a los interesados a fin de dar inicio formal al desarrollo del proyecto.

Planeación

Para la planeación, se desarrolló el documento formal de requisitos, la estructura de descomposición del trabajo y el cronograma de actividades que se resalta en la figura 1.

	Mes				Junio				Julio				Agosto			
	Semana				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase de Ejecución																
Diseño de Prototipo																
Instalación y Configuración de Servicios básicos																
Instalación y Configuración del LDAP																
Instalación y Configuración de Radius																
Instalación y Configuración de la Controladora																
Instalación y Configuración de los puntos de Acceso																
Pruebas																

Figura 1. Cronograma de actividades de ejecución del proyecto.

Ejecución

De acuerdo a la planeación, para comenzar con el prototipo, fue necesario llevar a cabo el diseño de la topología, que se logró con ayuda del software simulador de redes “Packet Tracer”, la cual se muestra en la figura 2.

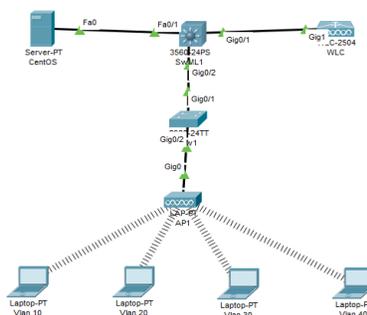


Figura 2. Diseño de la red prototipo.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó un servidor DELL PowerEdge T330 con el hipervisor VMware vSphere ESXi versión 6.7. Como el sistema anfitrión.

La máquina virtual contó con cinco tarjetas de red virtuales, de las cuales una proporciona acceso a internet, mientras que las otras pertenecen a cada una de las VLANs empleadas en la red: VLAN 10 con el nombre de

ADMINISTRACIÓN y el segmento de red lógico 10.10.10.0 /27 (los hosts pertenecientes a esta VLAN tendrán acceso a la configuración de los dispositivos de red y la gestión del servidor). VLAN 20 con el nombre de ITC y el segmento de red lógico 192.168.20.0 con/28 (los hosts pertenecientes a esta VLAN son los que corresponden a los instructores de Cisco Networking Academy). VLAN 30 con el nombre ALUMNOS y el segmento de red lógico 192.168.30.0/25 (los hosts pertenecientes a esta VLAN, corresponden a los estudiantes de la universidad). VLAN 40 con el nombre EXTERNOS y el segmento de red lógico 192.168.40.0/25 (los hosts pertenecientes a esta VLAN, son exclusivamente para invitados o personas que no pertenecen a la universidad).

Se utilizaron tres tipos de configuración de tarjetas de red para comunicar el servidor virtual con los dispositivos físicos. Figura 3, Figura 4 y Figura 5.

```
DEVICE=ens224
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
ONBOOT=yes
BRIDGE=bridge.10
```

Figura 3
 Configuración tipo básica para la tarjeta de red ens224

```
DEVICE=ens224.10
PHYSDEV=ens224
BOOTPROTO=none
ONBOOT=yes
USERCTL=no
VLAN=yes
BRIDGE=bridge.10
```

Figura 4
 Configuración tipo interfaz para la VLAN 10

```
DEVICE="bridge.10"
TYPE=BRIDGE
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.10.10.1
PREFIX=27
GATEWAY=10.10.10.10
DNS1=10.10.10.1
DOMAIN=netacad.edu.mx
```

Figura 5
 La configuración tipo bridge

Lo anterior permito al entorno virtual comunicarse con los dispositivos de red físicos, con el etiquetado de VLAN correspondiente. Figura 6.

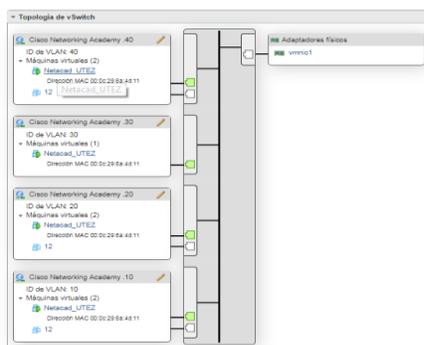


Figura 6 Topología generada por el conmutador.

Una vez acondicionada la máquina virtual para la comunicación interna y externa, se procedió a la asignación de los servicios DHCP para proporcionar a los usuarios las IPs de manera automática, se realizó la configuración del DNS que brindaría el servicio de resolución de nombres y finalmente se instaló el paquete que implementó el protocolo LDAP, para brindar el servicio de directorio llamado OpenLDAP. Archivo con la configuración donde se registró el administrador de OpenLDAP, como lo muestra la figura 7.

```
# AUTO-GENERATED FILE - DO NOT EDIT!! Use ldapmodify.
# CRC32 7b20c205
dn: olcDatabase={3}hdb
objectClass: olcDatabaseConfig
objectClass: olcHdbConfig
olcDatabase: {3}hdb
olcDbDirectory: /var/lib/ldap/fileLDAP
olcSuffix: dc=netacad,dc=edu.mx
olcRootDN: cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu.mx
olcDbIndex: objectClass eq,pres
```

Figura 7 Archivo de configuración de LDAP

Se realizaron las configuraciones correspondientes en 4 archivos de acuerdo a lo requerido por LDAP, para recrear el directorio de administración de la red que se muestra en la figura 8. Los archivos trabajados fueron: base.ldif , figura 10, utilizado para determinar la organización de trabajo dentro de LDAP, unidadorganizativa.ldif, figura 11 suelen ser los departamentos de las empresas, para este prototipo estuvieron definidos por las VLANs ya mencionadas, el

archivo grupo.ldif figura 12 para indicar los grupos de trabajo dentro de estas unidades organizativas y por último los usuarios o directorios a través del archivo users.ldif.

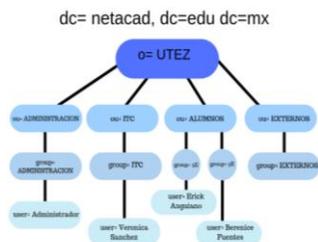


Figura 8. Estructura jerárquica del directorio LDAP empleada

```
dn: dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: UTEZ
```

Figura 9. Configuración archivo base.ldif

```
dn: ou=Alumnos,dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
ou: Alumnos

dn: ou=Externos,dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
ou: Externos
```

Figura 10. Archivo UnidadOrganizativa.ldif

```
dn: cn=ITC,ou=ITC,dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: top
objectClass: posixGroup
gidNumber: 1002
cn: ITC

dn: cn=5E,ou=Alumnos,dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: top
objectClass: posixGroup
gidNumber: 1003
cn: 5E
```

Figura 11. Archivo grupo.ldif

```
dn: uid=BereniceFuentes,ou=Alumnos,dc=netacad,dc=edu,dc=mx
objectClass: posixAccount
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: shadowAccount
cn: Berenice
sn: Fuentes
uid: BereniceFuentes
uidNumber: 1003
gidNumber: 1005
homeDirectory: /home/BereniceFuentes
```

Figura 12. Archivo users.ldif

Una vez editados y configurados los archivos mencionados, se procedió a cargarlos al directorio LDAP, con los comandos:

```
ldapadd -x cWD "cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu,dc=mx" -f base.ldif
ldapadd -x cWD "cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu,dc=mx" -f unidad_organizativa.ldif
ldapadd -x cWD "cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu,dc=mx" -f grupo.ldif
ldapadd -x cWD "cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu,dc=mx" -f users.ldif
```

Posteriormente se procedió a la instalación y configuración de RADIUS, realizado a través del paquete freeradius. Se especificó que LDAP fungiría como el directorio de validación de las credenciales y en el archivo /etc/raddb/mods-available/ldap fue necesario definir el dominio que ya se había creado previamente, la IP del servidor local y la contraseña (figura 13). Para poder autenticar usuarios de Windows, fue necesario agregar la configuración que se muestra en la figura 14.

```
#
ldap {
    server = '10.10.10.1'
    identity = 'cn=Administrador,dc=netacad,dc=edu,dc=mx'
    password = Netacad123*
    base_dn = 'dc=netacad,dc=edu,dc=mx'
    #
    # SASL parameters to use for admin binds
    #
    # When we're prompted by the SASL library, these control
```

Figura 13 Asignación de parámetros locales FreeRadius

```
update {
    control:Password-With-Header += 'userPassword'
    control:NT-Password := 'sambaNTPassword'
```

Figura 14. Permitir la autenticación de Windows

El método de autenticación utilizado para el servidor RADIUS fue EAP/TTLS, para este caso, el certificado fue instalado únicamente del lado del servidor, que permite que las credenciales del cliente viajen través de túneles cifrados con la intención de validarlos. Se creó el certificado raíz del servicio RADIUS a través de la edición de dos archivos denominados ca.cnf y server.cnf los cuales se encuentran en /etc/freeradius/3.0/certs, cabe hacer mención

que los parámetros configurados en ambos archivos deben coincidir para poder generar la entidad de certificación de manera adecuada como lo muestra la Figura 15. Se indicó el método de autenticación ya definido, a través de la configuración del archivo /etc/raddb/mods-enabled/eap (figura 16). En la figura 17 se muestran las contraseñas para el servidor y cliente RADIUS.

```
prompt - ""
distinguished_name = certificate_authority
default_bits = 2048
input_password = Netacad123*
output_password = Netacad123*
x509_extensions = v3_ca

[certificate_authority]
countryName = MX
stateOrProvinceName = MORELOS
localityName = EMILIANO ZAPATA
organizationName = UTEZ
emailAddress = anguianoerick00@gmail.com
commonName = "CA Freeradius"
```

Figura 15. Creación del certificado del servidor

```
eap {
# Invoke the default supported EAP type when
# EAP-Identity response is received.
#
# The incoming EAP messages DO NOT specify which EAP
# type they will be using, so it MUST be set here.
#
# For now, only one default EAP type may be used at a time.
#
# If the EAP-Type attribute is set by another module,
# then that EAP type takes precedence over the
# default type configured here.
#
default_eap_type = ttls}
```

Figura 16. Autenticación es EAP-TTLS

```
# authenticate via EAP-TLS! This is likely not what
tls-config tls-common {
private_key_password = Netacad123*
private_key_file = ${certdir}/server.pem
```

Figura 17 Contraseña entre del servidor y cliente RADIUS

Para concluir con este servicio, fueron configurados los túneles correspondientes a cada una de las VLANs, editando el archivo users.conf ubicado en /etc/raddb/, en el que fue necesario especificar que la autenticación se realiza por medio de túneles lógicos y etiquetados, con el fin de asignar VLANs de manera dinámica en la red inalámbrica. En la Figura 18 se presenta parte de esta configuración. También fue necesario establecer en cada uno de los usuarios de LDAP (users.ldif) el túnel por el que viajaría, como lo ilustra la figura 19.

```
#VLAN40
"Externos" Cleartext-Password := "Externos"

Tunnel-Type = VLAN,
Tunnel-Medium-Type = IEEE-802,
Tunnel-Private-Group-Id = 40,
```

Figura 18. Túneles lógicos para la vlan 40

```
radiusTunnelType: VLAN
radiusTunnelMediumType: IEEE-802
radiusTunnelPrivateGroupId: 30
```

Figura 19. Usuario de la vlan 30

Al concluir con lo anterior, se procedió a la configuración de la **controladora inalámbrica Cisco AIR-CT2504-K9 V03**, para ello se crearon cuatro interfaces virtuales correspondientes a cada uno de los túneles definidos en RADIUS, el SSID para ser propagado, el tipo de autenticación y el servidor autenticador y se asociaron los puntos de acceso ligeros (AP) a la controladora wireless.

Seguimiento y Control

A través de este grupo de procesos se monitoreo la ejecución de la programación realizada, con la finalidad de evitar retrasos significativos que pudieran poner en riesgo el éxito del proyecto. En la figura 20, se aprecia la programación de los tiempos al inicio del proyecto, comparados con el tiempo real que llevo la ejecución de cada una de las actividades, resaltando en color rojo dos desfases que no afectaron el progreso del mismo.

Seguimiento	Mes	Mayo				Junio				Julio				Agosto				
		Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Fase de Ejecución																	
Programado	Diseño de Prototipo																	
Real	Diseño de Prototipo																	
Programado	Instalación y Configuración de Servicios básicos																	
Real	Instalación y Configuración de Servicios básicos																	
Programado	Instalación y Configuración del LDAP																	
Real	Instalación y Configuración del LDAP																	
Programado	Instalación y Configuración de Radius																	
Real	Instalación y Configuración de Radius																	
Programado	Instalación y Configuración de la Controladora																	
Real	Instalación y Configuración de la Controladora																	
Programado	Instalación y Configuración de los puntos de Acceso																	
Real	Instalación y Configuración de los puntos de Acceso																	
Programado	Pruebas																	
Real	Pruebas																	

Figura 20. Seguimiento de tiempos programados para el proyecto

Como parte del control y para **probar la funcionalidad** del proyecto se hizo una etapa de pruebas integrales con la intención de validar los resultados finales, a través del uso de dispositivos móviles. Lo primero que se detectó fue el nombre de la red, como se muestra en la figura 21, posteriormente se destaca la funcionalidad del servidor autenticador a través de la solicitud de las credenciales, en la figura 22 se aprecia que el usuario fue autenticado de acuerdo a las credenciales proporcionadas, asignándolo al segmento lógico de administradores, la figura 23 muestra que la IP asignada está dentro del rango correcto.

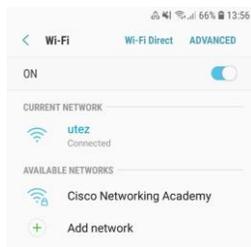


Figura 21. SSID propagado

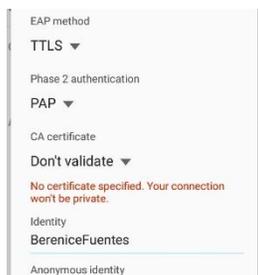


Figura 22. Solicitud de credenciales

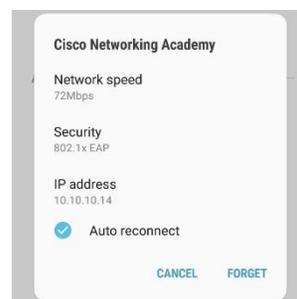


Figura 23. Dispositivo autenticado

Para comprobar la autenticación de un usuario con equipo Windows, fue necesario realizar otra prueba de funcionalidad, para ello, se descargar el software “SecureW2”, debido a que nativamente, Windows no soporta el tipo de autenticación TTLS. Creando el perfil en la computadora y enviando las credenciales para ser autenticadas en el servidor, cuando finalmente se validaron se le asignó una IP de acuerdo al rango correspondiente. Figura 24, figura 25 y figura 26.

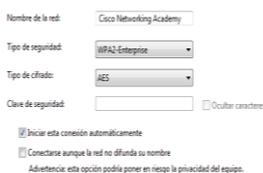


Figura 24 Creación de perfil



Figura 26. Dispositivo autenticado



Figura 25. Solicitud de credenciales

Cierre

El proyecto fue validado por cada uno de los participantes para dar su visto bueno y darlo como concluido.

Comentarios Finales

Para lograr el desarrollo de este proyecto fue necesario realizar un análisis exhausto, que permitiera identificar los protocolos adecuados de seguridad, realizar el diseño apropiado y determinar el equipo necesario, obteniendo como resultado una red inalámbrica prototipo con control de acceso AAA, la cual es capaz de minimizar la brecha de seguridad que referente a este aspecto.

En las siguientes figuras, se muestra el estado de la conexión de las dos redes inalámbricas. La Figura 27 hace referencia a la red utilizada actualmente, mientras que la Figura 28 muestra el prototipo propuesto, funcionando con los estándares y protocolos de seguridad.

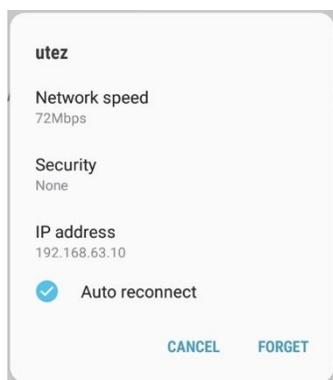


Figura 27 Reda WLAN actual sin normas

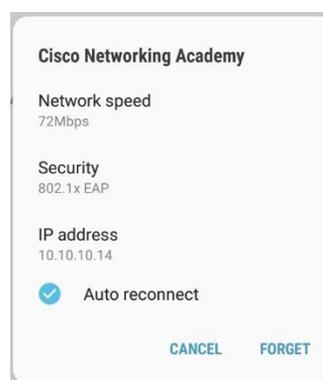


Figura 28. Red WLAN prototipo con AAA

Las configuraciones previamente descritas, no representan todo el trabajo realizado en el desarrollo de este proyecto, presentado solo las medulares.

Referencias

- Cisco Systems. (2018, Mayo). *¿Cómo el RADIUS trabaja?* Retrieved from https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/security-vpn/remote-authentication-dial-user-service-radius/12433-32.pdf
- Hernández César, R. L. (2017). Análisis de seguridad en redes inalámbricas de las MiPyME y propuesta de mejora. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, Publicacion #7.
- Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los fundamentos para la administracion del proyectos*. Pensilvania, EE.UU.
- Wi-Fi Alliance. (2019). <https://www.wi-fi.org>. Retrieved 10 05, 2019, from <https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wireless-ethernet-compatibility-alliance-weca-awards-new-wi-fi-interoperability#targetText=About%20the%20Wireless%20Ethernet%20Compatibility,standar%20across%20all%20market%20segments>.
- www.openldap.org. (2019). <https://www.openldap.org/>. Retrieved from <https://www.openldap.org/software/man.cgi?query=ldap&apropos=0&sektion=0&manpath=OpenLDAP+2.4-Release&format=html>

Sistema de Auditorías LPA's

¹, M.C. Maricela Sánchez López², Dra. Olga Lidia Vidal Vazquez
MC. Olivia García Calvillo³, Ing. Sergio Arturo. Mendoza Morales ⁴ e Ing Jorge Alejandro Valdés Torres⁵

Resumen—EL presente proyecto se desarrolló en la empresa Magna Assembly Systems de la ciudad de Saltillo, Coahuila, el cual consiste en el desarrollo de un sistema de auditorías LPA's. Las auditorías de procesos en capas conocidas por sus siglas LPA (Layered Process Audit) son un sistema de evaluación enfocado en reducir la variación a lo largo del proceso de manufactura a través de todos los niveles de administración de la planta. Las auditorías en capas constituyen un sistema formalizado que enfoca el tiempo y la energía para asegurar procesos de alto riesgo con tal de que los dispositivos de prueba de error no exhiban mucha variación y estén funcionando correctamente. El sistema de auditorías LPA's permite crear auditorías vía web y con ello obtener un control sobre los resultados que arrojan dichos procesos, en este artículo también se presentan las conclusiones obtenidas.

Palabras clave—Auditorías, Calidad, Sistema Web

Introducción

EL contenido del proyecto que se presenta a continuación se llevó a cabo en la empresa MAGNA ASSEMBLY SYSTEMS de la ciudad de Saltillo, Coahuila, para el desarrollo de un sistema de auditorías denominado LPA's.

Las auditorías de procesos en capas conocidas por sus siglas LPA (Layered Process Audit) en forma conjunta están enfocadas a un sistema de evaluación con el fin de disminuir las variaciones que se presenten a lo largo del proceso de manufactura implicados en los diferentes niveles de administración de la empresa. Las auditorías en capas forman un sistema integral formalizado que enfoca el tiempo y la energía para asegurar procesos de alto riesgo con tal de que los dispositivos de prueba de error no exhiban mucha variación y estén funcionando de manera correcta. El sistema de auditorías LPA's permite desarrollar auditorías que se realizan vía web y con ello obtener un control sobre los resultados que arrojan dichas evaluaciones.

Se da a conocer el desarrollo de un sistema web, que cumple con el registro de auditorías de forma sistematizada, estandarizada de acuerdo a las políticas de calidad regidas en la empresa, así como el uso de las herramientas tecnológicas tales como HTML, Java Script, PHP, ASP.NET, en la metodología se utilizó el modelo lineal secuencial, así mismo también se presentan los resultados que arroja el sistemas y las conclusiones que derivan del proyecto.

Fundamento Teórico:

Las Auditorías LP's consisten en un sistema de evaluación que permite verificar el seguimiento a procesos y procedimientos de las operaciones, es realizado por diferentes niveles de administración de la empresa con preguntas rápidas de inspección. Los tiempos de auditoría son definidos y completados por la persona identificada en el plan de auditorías en cada nivel de la organización. Las auditorías son realizadas en el lugar de operación, todo esto con el fin de manifestar y destacar las acciones correctivas relacionadas al proceso, obteniendo resultados que son revisados por los líderes de la planta periódicamente. Las no conformidades encontradas durante la realización de la auditoría son direccionadas inmediatamente a los responsables del proceso.

El estándar ISO/TS16949 marca:

- Auditorías de procesos de manufactura: La organización debe auditar cada proceso de manufactura para determinar su efectividad.
- Son un sistema de auditorías que se realizan en varios niveles dentro de la organización, su frecuencia de aplicación sube en áreas críticas. Las auditorías LPAS soporta tres niveles:

Nivel 1: Supervisor de producción con frecuencia de una auditoría por turno.

Nivel 2: Staff, en este nivel se incluyen a todos los empleados que no pertenezcan a producción, la frecuencia para realizar la auditoría es de una por semana.

¹ La M.C. Maricela Sánchez López es Profesora Investigadora de la carrera Ingeniería en Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México Campus Saltillo, Coahuila, México msanchez@itsaltillo.edu.mx

² La Dra. Olga Lidia Vidal Vazquez es Profesora Investigadora de la carrera Ingeniería en Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México Campus Saltillo, Saltillo, Coahuila, México. ovidal@itsaltillo.edu.mx

³ La MC. Olivia García Calvillo es Profesora del departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, Coahuila. México. ogarcia@itsaltillo.edu.mx

⁴ El Ing. Sergio Arturo Mendoza Morales es Profesor del departamento de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México Campus Saltillo, Coahuila. México samm@itsaltillo.edu.mx

⁵ C Jorge Alejandro Valdez Torres es Residente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Saltillo, Saltillo Coahuila, México. alexvaldes95@gmail.com

Nivel 3: Gerencia, con frecuencia de una auditoria por mes, son auditorías que están enfocadas en asegurar que los mecanismos a prueba de error se encuentran en funcionamiento y garanticen la operación.

Red. Según Tanenbaum (2003) define una red de computadoras como “un conjunto de computadoras autónomas interconectadas” (p 2), además habla del término de interconexión: “dos computadoras están interconectadas si pueden intercambiar información” (p 2).

De acuerdo a Vilet (1999), un concepto más amplio que una red de computadoras es “un sistema formado por múltiples equipos de cómputo que se enlazan por algún medio de comunicación de datos” (p.40), donde: “Una vez enlazadas, la operación coordinada de estos equipos se logra por la acción de un sistema operativo para redes” (p. 40).

Atelin y Dordoigne (2006) por su parte, mencionan los elementos que conforman una red y cómo puede generarse la comunicación entre ellos al referir que: “Una red está constituida por equipos llamados nodos” (p 10). A fin de establecer una comunicación entre estos, “los nodos utilizan protocolos, o lenguajes comprensibles, para todos ellos” (p. 10). Principales ventajas que ofrece una red de computadoras se encuentran, Vilet (1999)

- El acceso a
- recursos.
- La comunicación.
- El intercambio de información.
- El trabajo compartido.
- Los esquemas de seguridad.
- La disminución de costos de operación.
- Mayor desempeño” (p. 29)

Redes MAN: Según Andréu (2011), estas redes se conocen como “Metropolitan Area Network o Red de Área Metropolitana” (p. 23). Este tipo de red tiene una cobertura mayor, abarca muchos edificios dispersos en diferentes lugares de una ciudad, hasta llegar a cubrir una ciudad entera.

Las redes son conjuntos de ordenadores independientes que se comunican a través de un medio compartido. Las LAN conectan una serie de ordenadores confinados en un área geográfica, como un edificio o un campus. Pueden unir muchos centenares de ordenadores y pueden ser usadas por muchos miles de usuarios. El desarrollo de varias normas de protocolos de red y medios físicos han permitido la proliferación de LAN en grandes organizaciones multinacionales, aplicaciones industriales y educativas.

https://www.cervi.es/Documentos/cervi_formacion_ethernet.pdf

El lenguaje de modelado unificado (UML)

UML es un lenguaje gráfico para modelado de programas de computadoras. “Modelado” significa como su nombre indica, crear modelos o representaciones de “algo”, como un plano de una casa o similar. UML proporciona un medio de visualizar la organización de alto nivel de los programas sin fijarse con detenimiento en los detalles del código real. El lenguaje de modelado está unificado porque está basado en varios modelos previos (métodos de Booch, Rumbaugh y Jacobson). En la actualidad UML está adoptado por OMG (Object Management Group), un consorcio de más de 1.000 sociedades y universidades activas en el campo de tecnologías orientadas a objetos y está dedicado especialmente a unificación de estándares. UML tiene una gran riqueza semántica que lo abstrae de numerosos aspectos técnicos y ésta es su gran fortaleza. ¿Porqué necesitamos UML en programación orientada a objetos? En primer lugar, porque UML nació como herramientas gráficas y metodologías para implementar análisis y diseño orientados a objetos y, en segundo lugar, porque en programas grandes de computadoras es difícil entender el funcionamiento de un programa examinando sólo su código y es necesario ver cómo se relacionan unas partes con otras. (<http://spain-s3-mhe-prod.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/bcv/guide/capitulo/844814645X.pdf>)

WWW (World Wide Web). Es un sistema que permite navegar con facilidad por una enorme cantidad de información la cual se puede acceder por medio de navegadores a través del protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). El WWW se respalda con un lenguaje para escribir documentos hipermedia (HTML o Hypertext Markup Language) el cual es utilizado para presentar la información multimedia al usuario.

El número de nuevas páginas personales está al alza, ya sea con fines comerciales, divulgativas, blogueras, etc. Actualmente ya es posible publicar material en la web de una manera sencilla gracias al desarrollo de aplicaciones gratuitas capaces de generar páginas web de una manera totalmente gráfica e intuitiva, así también a los diversos servicios de alojamiento web sin costo alguno que han contribuido a este crecimiento sin precedentes.

Las principales características la conexión con una base de datos, esto permite el registro de usuarios, creación de perfiles, inserción de registros, etc. Además de gestionar de forma dinámica la información y almacenar o compartir documentos en la red de una manera sencilla para el usuario.

Actualmente en la web 2.0 nos encontramos con diversos servicios de los cuales destacan las redes sociales, foros, blogs, etc. Todo esto beneficia al usuario enormemente para actividades de la vida cotidiana como la investigación, ocio, trabajo o hasta una nueva forma de comunicarse. Según Ramos (2014).

Descripción del Método

Metodología. El modelo lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software que inicia en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y

mantenimiento. Se muestra el modelo lineal en la figura 1. lineal secuencial.

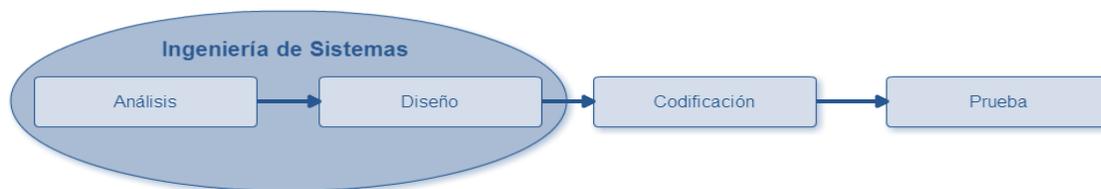


Figura 1. Diagrama del desarrollo

Descripción de las actividades realizadas:

1 Análisis: Identificación de la problemática

El llenado de las LPAS se realiza en una hoja tamaño carta, impresa con un formato de tipo cuestionario y con opciones múltiples. La administración de las auditorías es en formato Excel donde se registran las fechas de asignación y los departamentos que le corresponden a dicha asignación. Los hallazgos son registrados manualmente por los empleados que les toca auditar; la coordinadora revisa los hallazgos y les da seguimiento lo cual se hace un trabajo moderadamente tedioso cada semana.

La asignación de cada hallazgo depende del problema identificado, una vez evaluado se envía un correo al responsable para resolver el hallazgo, todo esto validado por la coordinadora de calidad.

Para comprobar que las auditorías son satisfactorias, se realizan reportes estadísticos donde se comprueba la elaboración de LPAS y los hallazgos registrados en diversas fechas.

Actualmente se requiere de un sistema que pueda administrar todas la auditorías LPAS, el seguimiento de los hallazgos encontrados en dichas auditorías y la generación de reportes estadísticos.

Recopilación y análisis de la información

Se realizaron reuniones con la coordinadora de calidad con la finalidad de determinar los requisitos de funcionalidad para el sistema web. Las reuniones eran constantes de dos a tres veces por semana con el fin de aclarar bien lo que se deseaba y ajustar las ideas.

La duración de las reuniones no superaba los 25 minutos con la finalidad de que en el menor tiempo posible se logran acuerdos. Para cada reunión se estableció una lista de trabajo en la cual se discutía qué elementos debían integrar la aplicación. Este tipo de técnica es muy útil debido a que los usuarios externan con detalle qué tipo de aplicación requieren.

1) Determinación de requerimientos funcionales y no funcionales

Requerimientos funcionales:

- El sistema debe contar con la verificación de acceso a usuarios.
- El sistema debe validar los datos introducidos.
- Los usuarios podrán consultar auditorías en el sistema de acuerdo a folio o fecha.
- Los usuarios pueden dar continuidad a los hallazgos asignados o auditados.
- Los usuarios podrán subir imágenes de las inconformidades encontradas cuando se registre un hallazgo.
- Los usuarios administradores pueden agregar, modificar o eliminar elementos y preguntas de las auditorías. Del mismo modo es posible también para las capas, departamentos y usuarios.
- El sistema notificara al usuario vía correo cuando le es asignada una auditoría.
- El sistema permite realizar consultas de hallazgos y auditorías filtradas por semana a nivel administrador.
- El sistema permite modificar el estatus de auditorías y hallazgos a nivel administrador.
- El sistema permite consultar gráficos estadísticos de auditorías y hallazgos filtrados por rangos en semanas.

Requerimientos no funcionales:

- El sistema debe de visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador, especialmente en Google Chrome.
- El sistema debe estar disponible en cualquier momento y proporcionar la información adecuada, siempre y cuando el usuario ingrese lo parámetros esperados por el sistema.
- El sistema se desarrolló en ASP.NET con C# como lenguaje y SQL SERVER como gestor de base de datos.
- El sistema debe poder ejecutarse en cualquier plataforma, solo debe contar con un navegador web.

2) *Determinación de tecnologías a utilizar*

HTML (Hypertext Markup Language) y CSS (Cascading Style Sheets) son dos de las tecnologías primordiales para la construcción de las páginas web.

1) *Diagrama de casos de uso del modelo de dominio*

El modelo de dominio de la figura 2 es enfocado a las actividades específicas que va a comprender el sistema.

2) *Prototipos visuales*

Para la realización de esta etapa se utilizó la aplicación Balsamiq Mockups.

La pantalla de acceso la cual se muestra en la figura 5, es donde los usuarios podrán ingresar al sistema con número de empleado y contraseña asignada por el administrador.



Figura 2. Pantalla de acceso

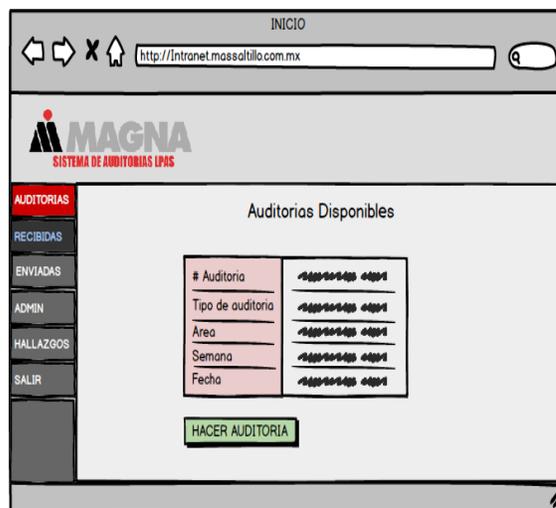


Figura 3. menú principal



Figura 4. Menú principal artículos.

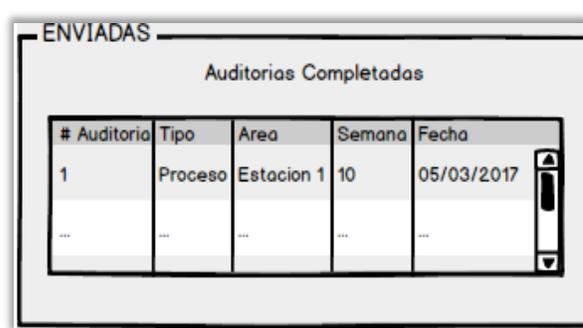


Figura 5. Familia de artículos.

Comentarios Finales

- El Sistema desarrollado permitió facilitar el trabajo de la gestión de auditorías y hallazgos donde tareas como asignación, modificación y consulta de auditorías ahora son posibles realizarlas de una manera más práctica y veloz.
- El personal reaccionó de manera óptima ante los cambios que suponía una nueva manera de elaborar auditorías, omitiendo el papel, dando lugar a información precisa, legible y rápida.
- A partir de la implementación del sistema se mostraron los siguientes resultados:
 - El coordinador de calidad asigna auditorías de una manera simple y rápida.
 - Los auditores son notificados vía email cada que se les asigna una auditoría.
 - Los reportes generados sirven para tomar decisiones e implementar acciones para disminuir hallazgos.
 - Se les da continuidad a los hallazgos, con una rápida asignación de responsables.
 - La información de las auditorías queda respaldada en una base de datos.

# Hallazgo	Descripción	Acción Correctiva	Responsable	Fecha Compromiso	Semana	Estatus	Acciones
4362	NO SE REALIZÓ EL CHECK LIST DE ARRANQUE DE TURNO	SOLICITAR A PERSONAL REALIZARLO EN TIEMPO Y VERIFICARLO	Armando Erubiel Torres	Mar 2 2018	8	Abierto	[Icons]
4363	Se encuentran muchos tornillos tirados se desperdician	evitar que la tornillería utilizada en esta estación se desperdicien	Armando Erubiel Torres	Mar 2 2018	8	Abierto	[Icons]
4364	no se encontró matric de habilidades en la carpeta de la estación.	implementarla en las carpetas.	Francisco Javier De La Torre	Mar 2 2018	8	Realizado	[Icons]

Figura 6. Pantalla de gestión de Auditorías.

# Auditoria	Area	Auditor	Semana	Fecha	Estatus	Acciones
5345	BondCell	Jose Alejandro Resendiz	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5346	Estacion 10	Jose Alejandro Resendiz	8	20/02/2018	Elaborada	[Icons]
5347	Estacion 4	Jose Alejandro Resendiz	8	21/02/2018	Elaborada	[Icons]
5348	Prepick Filler	Jose Alejandro Resendiz	8	22/02/2018	Elaborada	[Icons]
5349	Estacion 1	Armando Erubiel Torres	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5350	Estacion 5	Armando Erubiel Torres	8	20/02/2018	Elaborada	[Icons]
5351	Prepick Arnes	Armando Erubiel Torres	8	21/02/2018	Elaborada	[Icons]
5352	Estacion 2	Armando Erubiel Torres	8	22/02/2018	Elaborada	[Icons]
5353	Promaster DL	Francisco Javier De La Torre	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5354	Mopar	Francisco Javier De La Torre	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]

Figura 7. Pantalla de gestión de hallazgos.

# Auditoria	Area	Auditor	Semana	Fecha	Estatus	Acciones
5345	BondCell	Jose Alejandro Resendiz	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5346	Estacion 10	Jose Alejandro Resendiz	8	20/02/2018	Elaborada	[Icons]
5347	Estacion 4	Jose Alejandro Resendiz	8	21/02/2018	Elaborada	[Icons]
5348	Prepick Filler	Jose Alejandro Resendiz	8	22/02/2018	Elaborada	[Icons]
5349	Estacion 1	Armando Erubiel Torres	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5350	Estacion 5	Armando Erubiel Torres	8	20/02/2018	Elaborada	[Icons]
5351	Prepick Arnes	Armando Erubiel Torres	8	21/02/2018	Elaborada	[Icons]
5352	Estacion 2	Armando Erubiel Torres	8	22/02/2018	Elaborada	[Icons]
5353	Promaster DL	Francisco Javier De La Torre	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]
5354	Mopar	Francisco Javier De La Torre	8	19/02/2018	Elaborada	[Icons]

Figura 8. Implementación pantalla de catálogos

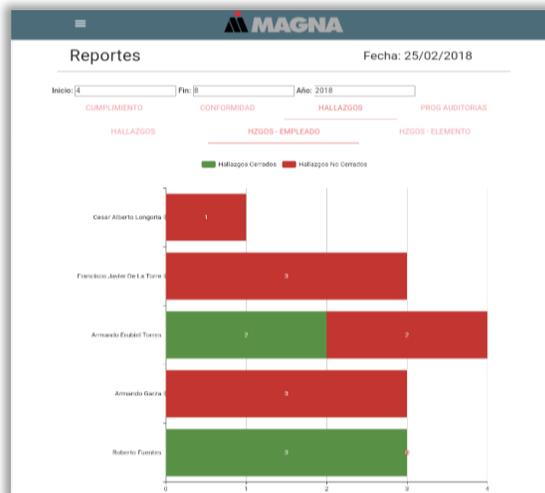


Figura 9. Implementación pantalla de reportes

Conclusiones

A lo largo del desarrollo del proyecto se analizaban los procesos que utilizaban en las auditorías LPAS, esto mediante entrevistas y cuestionarios no formales, gracias a la participación de coordinación de calidad y el trabajo en equipo se lograron cubrir todas las necesidades en un sistema web.

En la implementación del sistema los usuarios fueron despejando sus dudas a los pocos días de uso, los reportes fueron un punto clave ya que ayudaron a conocer los resultados de las auditorías en periodos semanales.

Hasta éste punto se logra cumplir con el objetivo general de desarrollar un sistema web de auditorías LPAS para obtener un control exacto de sus resultados y llegar a un análisis estadístico de éstas mismas

En seguida de implementar el sistema y proporcionar la capacitación a los usuarios finales, el sistema dependería del correcto uso y la coordinación de los departamentos.

Referencias

- Andréu, J. (2011). Redes locales. (V.Sánchez,Ed.). Madrid,España: Editorial Editex. [Versiónlínea]. Recuperado el 25 de octubre de 2011, http://books.google.com.mx/books?id=Tqz4mj2mtAC&printsec=frontcover&dq=redes+locales+Joaqu%C3%ADn+Andreu&hl=es&ei=HTGnTrfNI7rgQfhlgX&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false
- Atelin, P. & Dordoigne, J.(2006). Redes Informáticas. Conceptos Fundamentales. Normas, Arquitectura, Modelo OSI, TCP/IP, Ethernet, WiFi...Barcelona, España: Ediciones ENI. [Versión en línea]. <https://books.google.com.mx/books?id=7eu6qwjNam8C&pg=PT449&dq=Redes+inform%C3%A1ticas+conceptos+fundamentales+%2B+Dordoi&hl=es&ei=gDan>
<http://spain-s3-mhe-prod.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/bcv/guide/capitulo/844814645X.pdf>
<http://spain-s3-mhe-prod.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/bcv/guide/capitulo/844814645X.pdf>
https://www.cervi.es/Documentos/cervi_formacion_ethernet.pdf
- Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de computadoras. (4ª ed., en español, . Núñez Ramos, Trad.). México: Pearsony PrenticeHall. [Versión en línea]. Disponible en la base de datos Bibliotecnica de la Biblioteca Digital UVEG.
- Ramos Martín, A., & Ramos Martín, M. J. (2014). Aplicaciones Web. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A. Obtenido de: <https://goo.gl/2cpMis>
- Vilet, G. J. (1999). La tecnología y los sistemas de información aplicados en los negocios y la educación. México: Universidad Atónoma de San Luis Potosí. [Versión en línea]. Recuperado el 25 de octubre de 2011, de: <https://books.google.com.mx/books?id=OVE8UnbBMywC&pg=PA41&dq=beneficios+de+las+redes+de+computadoras&hl=es&ei=pf2uTvnmF#v=onepage&q=beneficios%20de%20las%20redes%20de%20computadoras&f=false>
Intranet de Magna: <http://intranet.massaltillo.com.mx>

Notas Biográficas

La **M.C. Maricela Sánchez López** es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, en Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática, especialidad en Sistemas de Información en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila.

La **Dra. Olga Lidia Vidal Vazquez** profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática y con grado de Doctora en Ciencias de la Educación en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México.

La **MC. Olivia García Calvillo** es profesora del departamento en Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, Coahuila, México.

El **Ing. Segio Arturo Mendoza Morales** es profesor del departamento Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, Coahuila, México. Actualmente Jefe del Laboratorio de Cómputo

El **C. Jorge Alejandro Valdez Martínez** es estudiante Residente de Ingeniería en Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Saltillo, Coahuila, México

Las Momias de Guanajuato y Santo, el Enmascarado de Plata: un valioso legado patrimonial

Dr. Arq. Manuel Sánchez Martínez¹

Resumen-

Estas líneas que hemos llamado Las Momias de Guanajuato y Santo, el Enmascarado de Plata: un valioso legado patrimonial, es una reflexión propia y de carácter cualitativo, que trata sobre de un largometraje mexicano (1970) que consideramos un valioso documento testimonial para la historia urbanística de la ciudad Iberoamericana de Guanajuato. El escenario de los hechos es la propia ciudad histórica, lugar legendario de grandes riquezas mineras, minas profundas, y largos túneles subterráneos de oro, plata y otros minerales. El lugar fue una gran fuente de riqueza, mucha de ella, salía por la Ruta de la Plata rumbo a la Madre Patria: España. Guanajuato surge en una inhóspita cañada, apiñada en cerros, que contiene en sus entrañas valiosos metales, con esa riqueza se construyeron majestuosos templos, bellas mansiones, como la Valenciana, Cata, Mellado entre otros antiguos pueblos mineros.

Palabras claves: santo, momias de Guanajuato, legado, patrimonial

Introducción

No podemos dejar de recalcar el Patrimonio Cultural Fúnebre de México dedicado al recuerdo de la muerte, es decir, vasto y uno de los más importantes de la humanidad. Sus orígenes se remontan a la cultura prehispánica. Al Patrimonio Cultural Fúnebre, lo encontramos permanentemente en las festividades religiosas, en las danzas tradicionales, en las canciones y corridos, y en música de la banda del pueblo. La permanencia del patrimonio fúnebre dedicado a la muerte es un mensaje espiritual y matiz de un pensamiento sublime, es inspiración, imagen, sonido, movimiento, oración, poesía y credo, es mito, leyenda, cuento, magia, sabor, y actuación, es además costumbres y modo de ser de una sociedad que le da identidad, y permanencia de tener un lugar para morir. Por el momento histórico en que fue realizada la película, nos muestra una etapa claves de la construcción de la ciudad en los años setenta, es decir, antes de su transformación plena como destino turístico mundial, así es importante el reconocimiento de estar dentro del perímetro de Patrimonio Cultural de la Humanidad de la UNESCO. Este film dio proyección a la ciudad de Guanajuato en forma contundente en su historia, pero en especial por nuestro tema, es decir, se promocionó la pasión por lo macabro, lo enigmático, pero también, por otro lado, dejó entrever que las momias de Guanajuato fueron seres reales, eran gente que vivió en la ciudad, y por ello, contiene una fuerte carga de patrimonio espiritual de pertenecía. Así como de la permanecía del espacio tradicional dedicado a la muerte, que puede atestiguar valores, que son memoria de los vivos.

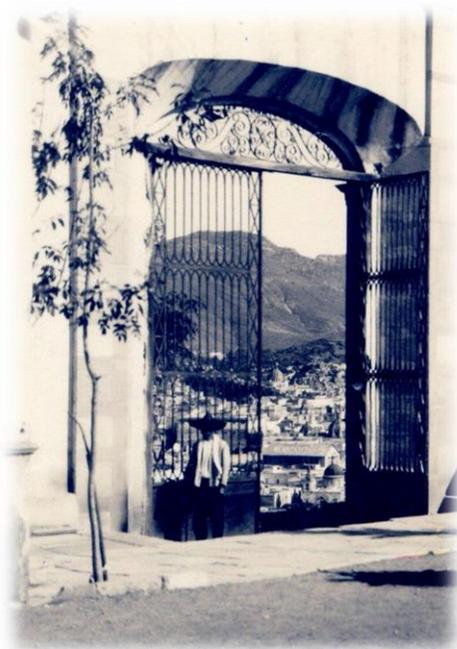
Es un orden complejo, de ideas, y una filosofía, de profunda reflexión, espacio heterogéneo multifuncional, usos y actividades mezcladas, no hay diferencia social, es un espacio no dominado, que se resiste al dominio moderno. Es el espacio donde se establecen nuevas relaciones de permanencia y variación.

El sitio principal donde se filmó la película se localiza en la cima de un cerro en el Centro Histórico de Guanajuato, es conocido como el cerro trozado. El Panteón Municipal de Guanajuato, fue edificado 1863 (mostramos en el cuadro 1) en una gigantesca montaña, ubicada *al* poniente de la ciudad. Goza de una extraordinaria vista panorámica donde se puede contemplar toda la urbe, sumida y encajonada en una profunda cañada. Desde entonces el panteón decimonónico se ha convertido en el primer atractivo turístico de la ciudad. Además, consideramos que este largometraje, es también un documento relevante para los estudios turísticos, al estar ligado a los inicios del turismo en México, entre ellos, la ruta para ver a las momias de Guanajuato, estamos hablando de los iconos macabros, es decir se trata de los cadáveres momificados, huéspedes del Panteón de Santa Paula. Por definición, las momias son cuerpos desecados con el tiempo, sin entrar al estado de putrefacción. Los cadáveres se convierten en momias en un proceso natural, (presencia del silicio). Son huesos y carne en descomposición, ropa podrida por el tiempo, pero además son seres de ultratumba que se niegan a desintegrarse en forma natural. Surgen principalmente de las condiciones internas de los nichos mortuorios, y en ataúdes de madera. El museo de las momias Guanajuato se ha convertido en la atracción turística más importante de la ciudad, superando en mucho de los museos tradicionales y a los monumentos históricos.

¹ Manuel Sánchez Martínez es Profesor Investigador Titular “B” del Departamento de Arquitectura de la DAAD de la Universidad de Guanajuato, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Es miembro del Cuerpo Académico Consolidado de Teorías Estéticas. sanchezm@ugto.mx

“Museo de las Momias recibe diariamente un promedio de 1,000 a 2,000 visitantes, es un atractivo turístico consolidado, incrementando las visitas paulatinamente, en las últimas décadas. (mostramos en el cuadro 3)

Cientos de turistas y curiosos hacen largas filas en las taquillas del museo para ingresar a este recinto macabro. Es ya tradicional decir “que no conoce Guanajuato, quien no visita a las momias”. En temporadas altas, el museo de las momias se convierte en el lugar más visitado de la ciudad. Son muchas las preguntas en torno al porque los turistas se interesan por este espectáculo tan peculiar, es decir, pagar para ver cadáveres momificados del Panteón de Santa Paula. Consideramos que se trata de vivir una experiencia insólita, llena de emociones desconocidas de cualidad turística de ultratumba.



Cuadro 1.- Portada principal del Panteón. Foto probablemente de principio del siglo XX, tomada desde interior del Panteón de Santa Paula. al fondo se observa la cúpula de la compañía de Jesús. Se aprecia el paisaje urbano de la ciudad histórica. La puerta abierta del Panteón para recibir a los próximos huéspedes. Que quizás sean momias. Fuente: anónima.

¿Como se involucran las momias y el enmascarado de Plata?

La película del Santo (mostramos en el cuadro 4), es una trama cinematográfica de carácter de aventura, misterio y de terror, sin pretenderlo, dio fama e hizo famosas las imágenes tétricas de la momias, haciendo que fueran vistas y recordadas por millares de personas, pero más que todo, estos especímenes fueron ubicados en su contexto real, dentro del Panteón de Santa Paula. La película (1970) consideramos se ha vuelto un documento valioso para el acervo turístico de la ciudad histórica patrimonial y especial. (mostramos en el cuadro 5). En general los panteones, cementerios, camposantos, corren el riesgo de ser olvidados pero el de Santa Paula de Guanajuato, aun es recordado, es la atracción turística más relevante de la ciudad, pero no por atributos propios como cementerio patrimonial, sino por los huéspedes que residen en ella, ahora momias y que nos dicen silenciosamente:- *“No te admires como nos viste, pronto correrás la misma suerte.”*

La película del Santo y las momias fue dirigida por Federico Curiel (1917-1982), donde actúan los luchadores Santo, Mil Mascaras, Blue Demon, la bella actriz Elsa Cárdenas, y además de los actores Juan Gallardo y Jorge Pingüino (el enanito) entre otros. Han pasado cercas de los cincuenta años desde que fue filmada esta película que descubrió las bondades turísticas que contaba la ciudad de Guanajuato. Pero, esta no fue la primera filmación que se realizaba en la ciudad, pero el tema tratado de la ciudad histórica como escenario en la relación a las momias, es un tema único con una proyección internacional principalmente en el mundo Iberoamericano y España, que se proyectó en todas las escalas escenarios.

Se ha consolidado un espectáculo de entretenimiento macabro que oscila entre lo espiritual y lo morboso, es un pensamiento de la estructura social, cultural y económica, donde deriva su reciente y progresiva reconocimiento y valoración. Por otro lado, aunque la gente paga por ver a la Momias, por este hecho, su presencia recuerda y reviven nuevamente las memorias y el espacio de la muerte. El proceso natural de la vida es muy definido, nacer, vivir, y morir, es determinante, no hay otra alternativa en este mundo. Condenados al olvido y a la memoria. Las almas se separan del cuerpo y se mueven en una dimensión de lo desconocido, quizás se mueven en los mundos de los sueños, donde todo es posible, y de ahí pueden comunicarse con nosotros, como si nada hubiera pasado.

El proceso natural cambia porque lo que estaba condenado al olvido es recordado y usado por este tipo de cultura, en especial, por el turismo. La muerte no termina aquí, se asevera. Se hace mover los cadáveres momificados de su lugar que ocupan y pasar a ocupar otro.



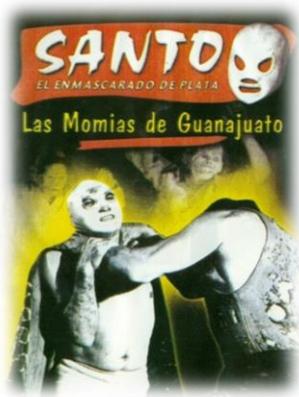
Cuadro 2 Portada de Panteón de Santa Paula Guanajuato. Fuente Propia 2018.



Cuadro 3 El Museo de las momias Fuente Propia 2018

Santo fue el luchador más famoso que ha tenido México en toda la historia del cine y de la lucha libre. Su fama perduró por más de cuatro décadas y su memoria quedó grabada para siempre. Su imagen legendaria desbordó las fronteras mexicanas y se convirtió en una figura heroica, como aquella de los héroes patrios. (mostramos en el cuadro 6). Es un personaje de los más queridos e idolatrado por millones de admiradores de varias generaciones. Su imagen justiciera pudo llegar hondamente a la mentalidad popular, todo ello primero, gracias al aparato publicitario que le brindaron los cuentos o comics, es decir, historietas de dibujos coloreados, publicadas por José Guadalupe Cruz. Estos cuentos o comics como se les conocía, se distribuyeron por toda Latinoamérica, e incluso hasta en España y otros países más lejanos de habla hispana. Cada semana, la revista del Santo era esperada en todos los puestos de periódicos, la gente los coleccionaba ansiosamente. La imagen del Santo trascendió gracias también a su papel como actor luchador donde actuó en 52 películas, que fueron grandes éxitos en taquilla, millones de espectadores las disfrutaron con gran excitación en el mundo hispano. Su ejemplo, fue imitado por otros luchadores actores. Santo, siempre fue el defensor y protector por excelencia contra la maldad y los seres diabólicos de ultratumba. Santo fue un producto estratégico de la industria publicitaria en pleno auge, que se despegaba en el México moderno. Detrás de su máscara Santo llevaba el nombre de Rodolfo Guzmán Huerta, quien nació el 23 de septiembre de 1917 en Tulancingo, Hidalgo. El joven Rodolfo emigra al Distrito Federal, es decir a la gran ciudad, y se avecina en el barrio más popular del Distrito Federal, Tepito. En el año de 1934, Rodolfo debuta en la lucha libre, pero no es sino hasta el año de 1942 en que logra sus primeros éxitos luchando en la tradicional Arena México. El Santo se consolida como luchador profesional cuando obtiene el campeonato nacional en las categorías Welter, medio, y semipesado. Sin embargo, su mayor triunfo lo obtuvo como actor, donde debuto en el cine nacional en el año de 1952 en la película La bestia magnífica, después siguieron otras películas sobre lucha libre, todas ellas de antemano con un éxito garantizado,

aunque sus películas fueran de muy mala calidad, eran vistas por miles de admiradores Recordamos que actuaba con los actores más famosos de México de aquel tiempo, como David Silva, Wolf Ruvinskis, Miroslava, Mauricio Garcés, entre otros. La primera era del cine y la televisión también jugaron un papel importante en la exhibición de sus películas. Los temas más recurrentes, por no decirlo de siempre del Santo, fueron en contra figuras del mal, es decir, seres maléficos, infernales, etc., como: Frankenstein, la llorona, Las bestias del terror, las mujeres vampiro, el cerebro del mal, cerebro diabólico, los marcianos, Drácula, entre otras más. Finalmente, el envejecimiento y decadencia del enmascarado de plata llevo, Santo murió como todo ser humano, las momias han permanecido, pero nació un patrimonio. Como todo ser vivo, también las flores, dejaron de ser eternas, y se comenzaron a marchitarse, y con el tiempo sus películas comenzaron a descender de popularidad, ya a comienzos de la década de los ochenta, ante la inmensa competitividad de la globalidad de los espectáculos, aunado a su envejecimiento, de su corpulencia, cada vez más embarnecida en otras palabras ya no era el joven guapo y fuerte de antes, y su magnetismo personal pasó a un segundo plano. Los nuevos programas de la televisión y el cine internacional fueron otras alternativas en la preferencia de los espectadores de un mundo globalizado de competencias (mostramos en el cuadro 6). Por otro lado, las películas del Santo habían también agotado los temas tan triviales de terror y aventura, sus temas comenzaron a repartirse, a perder originalidad y sorpresa, es decir, baja calidad, “churros” como se dice popularmente. El enmascarado se quitó el mismo su legendaria mascara plateada en un programa de televisión en el año de 1982, se dice como una gratitud a sus admiradores. Los que lo vimos sin mascara -nos quedamos atónicos-, es decir, al ver su rostro humano, ya maduro, era un hombre normal como cualquiera otro, es decir, se auto destapo su célebre mascara, lo que nunca pudieron hacer sus acérrimos rivales en el ring. El Santo era un ser humano común y corriente. (mostramos en el cuadro 7) Dos años después murió de un infarto cardiaco. Su muerte aconteció el 05 de febrero de 1984. Su muerte causo una gran pesadumbre al pueblo mexicano, que perdía a uno de sus héroes legendarios, quizás el más querido del siglo XX. Sus restos fueron conducidos al mausoleo del Ángel de la Independencia como héroe nacional, se dice que estuvieron presentes en su cortejo fúnebre una multitud de miles de admiradores y amigos, quienes sollozaron en su última actuación en esta vida y en su último camino al paraíso de los justos.



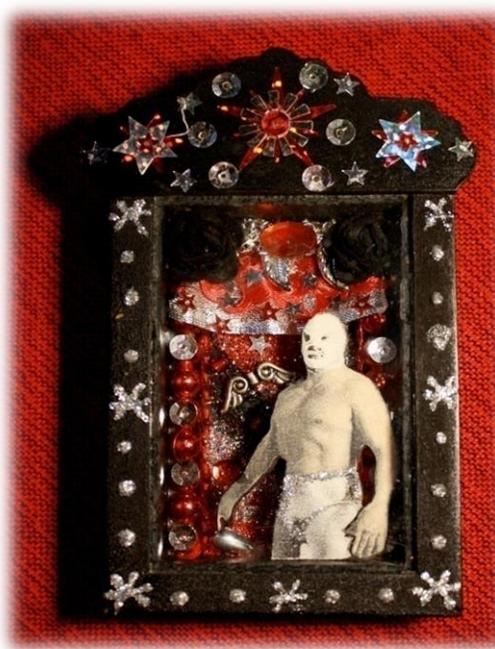
Cuadro.4. Portada de la película 1970. Fuente: copia de la película.



Cuadro 5. Santo Enmascarado de Plata, en una casa del barrio del Panteón. Fuente: propia 2017.



Cuadro 6.- El santo en su máximo esplendor.
Fuente: Postal anónima 2106.



Cuadro 7 - Objeto imagen- artesanal.
Fuente: Autor anónimo. 2016.

Conclusiones

Consideramos que la película del Santo contribuyó mucho a difusión de Guanajuato y sus momias, y con ello, recabar recursos económicos. Gracias a la película Santo la ciudad logra renombre y además se convierte en el héroe del pueblo guanajuatense, por decirlo de alguna manera, y de paso, también las resignadas momias de Guanajuato ganan fama y popularidad. La verdad es que *Santo*, se convierte en el defensor legendario de Guanajuato.

La difusión de la película repercutió en el ámbito nacional e internacional, llegando las imágenes de Guanajuato hasta en los pueblitos más alejados. Fue una película popular por excelencia, vista por millares de espectadores en el mundo hispano. La película trascendió en el ámbito local ya que permitió descubrir y visualizar un paisaje poco conocido eran cerros que contenían en sus entrañas oro y plata, cañadas profundas de antiguos ríos, tierra que no se pudre.

La ciudad turística patrimonial de Guanajuato experimenta una identidad fúnebre desde este momento histórico, es decir, se crea otra manera de pensamiento hacia la muerte, que altera las normas tradicionales. La expiración de la vida, a no es el final del proceso de la existencia, existen otros momentos que rasgan los límites de la concepción acostumbrada de la putrefacción. ¿Nos preguntamos, en este mundo del capital -del dinero, ¿ si los cuerpos endeudados tendrán el derecho al perdón y al descanso eterno, a volverse polvo?... O seguirán actuando en el espectáculo más rentable e impresionante del mundo cultural turístico. Es una deuda impagable de estos seres sorprendentes, que vivieron y murieron en una ciudad mexicana como Guanajuato. Y por no pagar el impuesto de panteones un puñado de hombres, mujeres y niños de todas las edades fueron sacados de sus tumbas y condenado a ser exhibido al público curioso. Es un vacío legal en nuestra legislación local, sin embargo, es un tema de justicia universal de los derechos humanos.

Los seres del panteón decimonónico se niegan a desaparecer, no quieren ser olvidados. Los seres del Panteón de Guanajuato desde su condición de bien fúnebre, puede ser interpretado, reproducido, transportado. Por su carácter social da identidad, porque encarna la idea del espíritu del espacio social tradicional, por lo que en su esencia no puede desvincularse de la noción del lugar.

La presencia de las momias en el mundo de los vivos juega un papel importante en la búsqueda del conocimiento del misterio de la muerte. Estos seres milagrosos desempeñan un papel fundamental como gestoras de la conservación del patrimonio cultural fúnebre y del que no se quiere hablar. Estos seres milagrosos nos revelan, que lo que estaba condenado al olvido, ahora es recordado, quien ha visto a las momias nunca las olvidara, miles de

personas las han visto y las recuerdan siempre de algún modo. En torno a las imágenes de momias se han inventado mitos y leyendas con muchas falsedades y poco de verdad. Se han filmado películas y documentales.

En Guanajuato, el negocio de la memoria de muerte es una experiencia única en gestión del patrimonio.

La empresa fúnebre representa la segunda fuente de ingreso municipal. (después de impuesto predial) No obstante, su riqueza potencial en términos económicos que se obtienen en las taquillas del museo, con la exposición permanente de las momias, consideramos que pesar de todo, se está creando otra manera de entender la muerte, que altera las normas tradicionales y culturales. La muerte, no es el final del proceso de la vida. Estos seres del panteón estaban condenados al olvido y a la memoria, y ahora son recordados. El ejército de cuerpos momificados ha abierto un mercado de consumo. Es un negocio no planeado con amplia proyección financiera, aunque representan para muchos un espectáculo y comercio morboso, y denigrante. No hay reclamo de la sociedad ante la explotación exhibición, y comercialización de los cadáveres momificados. La gente paga por ver a las momias, y paga también por llevarse un recuerdo de ellas, por este hecho, su presencia recuerda y reviven nuevamente la memoria y el espacio de la muerte. Sin embargo, las imágenes de las momias se han comercializado, y convertido en juguete, no obstante, consideramos que su significado es enigmático y misterioso, llenas de preguntas sin responder. Estas figuras de momias, en el fondo son portadores de un mensaje insólito, de un pueblo tan tradicional como Guanajuato.

La permanencia del Patrimonio Cultural Fúnebre es actualmente revalorada como fuente de recursos, por ser considerado dicho patrimonio como parte de la política para el aprovechamiento turístico de los bienes patrimoniales

Las momias de Guanajuato se han convertido en portadores de un mensaje social y espiritual de un pueblo iberoamericano como la ciudad de Guanajuato, México.

Referencias Bibliográficas

Caraballo Perice Ciro. (2005). Cementerios patrimoniales Las Momias de Guanajuato ¿momias o cadáveres? La explotación comercial del morbo tanático. Volumen 18, Bogotá, Colombia. Apuntes. Pontificia Universidad Javeriana.

Lengeling M. Martha, Irasema mora pablo. (2016) Perspectivas sobre la investigación cualitativa Universidad de Guanajuato División de ciencias Sociales y Humanidades Departamento de Lenguas.

Sánchez Martínez Manuel (2011) "Las Momias de Guanajuato: patrimonio fúnebre turístico: frontera entre lo morboso y los espiritual" Revista arte consciencia, Numero 0 enero junio, año 1 editado por la Universidad de Guanajuato.

--- (2014) El Panteón Municipal de Santa Paula y sus célebres huéspedes. Guanajuato, Gto., Universidad de Guanajuato.

García, María H. et. Al. (2016) Santo y las momias de Guanajuato en una ciudad patrimonial turística de México en La espiritualidad como recurso turístico: propuestas, experiencias y aproximaciones campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, vol. 1,

Zarauz López Héctor. (2010). Altares y ofrendas del día de muertos en México, México Ed. CONACULTA.

Consultas páginas de Internet en el año 2016

www.aztecanoticias.com.mx

www.cine_mexicano.mty.itesm.mx

www.eluniversal.com.mx

www.indb.com

www.informador.com.mx

www.letropaleta.wordpress

www.monografias.com

www.sexenio.com.mx

www.tulancingo.com.mx

Coordinación de Dos Robots Móviles Terrestres en Formación Líder-Seguidor con Evasión de Obstáculos

Mauricio Sánchez Ortega¹, David Alejandro Toro Sandoval²,
Luis Fernando Zarazua Aguilar³, Rodrigo Yaoctzin Serrato Andrade⁴,
Dr. Juan Luis Mata-Machuca⁵

Resumen— Este trabajo describe una propuesta para el diseño, implementación y validación del control de dos robots móviles con ruedas con una formación “líder-seguidor”, donde el robot líder tiene la tarea de seguir una trayectoria predeterminada por un usuario siendo capaz de evadir obstáculos fijos y de enviar al robot seguidor los puntos de ruta alcanzados. El robot seguidor debe realizar los movimientos del robot líder con base en la información recibida.

Palabras clave—formación líder-seguidor, evasión de obstáculos, robots móviles con ruedas

Introducción

El ser humano siempre ha buscado la manera de simplificar la ejecución de tareas por lo que ha encontrado diferentes soluciones dentro de las cuales destaca la robótica, que ofrece una alternativa para abordar los problemas que se presentan en diversos escenarios de su cotidianidad. Desafortunadamente, no todas las tareas pueden ser realizadas por un sólo robot, y es debido a estas circunstancias que surge la robótica cooperativa que proporciona métodos y herramientas para el desarrollo de un trabajo en conjunto (Riveros Guevara y Soloque Guzmán, 2013).

La coordinación de robots, en especial el control aplicado a la coordinación de éstos, empezó a ser estudiado y aplicado por la comunidad científica quienes notaron significantes ventajas al implementar un grupo de robots para la realización de una tarea y no sólo uno (Bugarin Carlos y Aguilar Bustos, 2014). Dentro de las ventajas que se pueden encontrar son, la eficiencia al realizar una tarea, dando como resultado la reducción de costos materiales, económicos, energéticos, etc., y el mejoramiento del desempeño y la robustez del sistema final, que permite realizar tareas como exploración, mantenimiento, inspección, vigilancia, búsqueda de objetos, operaciones de seguridad, construcción de mapas, reconocimiento de terrenos desconocidos o peligrosos, transportación, búsqueda y rescate, entre otras, lo que abre paso a un amplio número de aplicaciones en diversos ambientes con la ayuda de diferentes robots (terrestres, aéreos, espaciales, marinos (Molina Villa y Rodríguez Vázquez, 2014), según sea el caso).

Un aspecto que es de vital importancia en la robótica colaborativa es lograr controlar grupos de robots de manera simultánea, ya que éstos deben de trabajar de forma sincronizada. Para lograrlo, y que los robots se muevan manteniendo una formación, es necesario abordar el problema a través de técnicas de control cooperativo entre las que destacan: las estructuras virtuales, la configuración líder – seguidor, y las aproximaciones basadas en comportamientos (Riveros Guevara y Soloque Guzmán, 2013). Cada una de estas técnicas ha sido estudiada y aplicada por diferentes sectores de la sociedad, en donde destacan los sectores militar y espacial.

En este trabajo se aborda el desarrollo de un esquema de control líder - seguidor aplicado a dos robots móviles terrestres con ruedas los cuales tienen como objetivo llegar en conjunto a diferentes puntos o trayectorias dentro de un área de trabajo esquivando los obstáculos fijos que pudiera haber dentro de la misma.

El resto del documento se divide como a continuación se indica. En la sección de Metodología se presenta de manera breve toda la teoría utilizada para el diseño del control de la coordinación de los robots móviles. Así mismo, se explica la metodología de diseño utilizada y las herramientas en las que ésta se apoya. En la sección de Diseño Conceptual se muestran las áreas funcionales que conforman cada robot y se obtiene el concepto final del sistema mecatrónico, que sirve de base para el diseño detallado. En la sección de Diseño Detallado se habla de las especificaciones técnicas de cada área funcional y se lleva a cabo la integración de todas las áreas funcionales. En la sección de Validación y Análisis de Resultados se describen los resultados de las simulaciones computacionales, y se incluye un análisis de los datos.

Metodología

¹ Mauricio Sánchez Ortega es alumno de ingeniería mecatrónica en la UPIITA - IPN, Ciudad de México, México.

² David Alejandro Toro Sandoval es alumno de ingeniería mecatrónica en la UPIITA - IPN, Ciudad de México, México.

³ Luis Fernando Zarazua Aguilar es alumno de ingeniería mecatrónica en la UPIITA - IPN, Ciudad de México, México.

⁴ Rodrigo Yaoctzin Serrato Andrade es alumno de ingeniería mecatrónica en la UPIITA - IPN, Ciudad de México, México.

⁵ El Dr. Juan Luis Mata Machuca es profesor investigador en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional (UPIITA-IPN), Ciudad de México, México (jmatam@ipn.mx) (**autor corresponsal**).

Una forma de entender este tipo de robots móviles es por medio de las distintas áreas de conocimiento que los integran. Lo primero a tomar en cuenta es el cómo va a moverse y qué mecanismo de movimiento usará. Luego, la cinemática de los mecanismos utilizados, así como la dinámica y la teoría del control, son necesarias para que los robots móviles puedan desplazarse correctamente. Además, es necesaria la implementación de sistemas perceptuales robustos, la aplicación de conocimientos sobre visión computacional y tecnologías de sensores para obtener información confiable de su entorno y tomar decisiones correctas con base en la información obtenida. Por último, se requiere aplicar conocimientos acerca de localización y navegación que implica algoritmos computacionales, inteligencia artificial y teoría probabilística, para lograr que los robots móviles puedan cumplir con tareas específicas sin ser operados por un usuario. Todos estos elementos se utilizan en el llamado ciclo “Ve, piensa, actúa” (Siegwart et al., 2011).

El análisis cinemático es esencial para obtener un modelo matemático apropiado de los robots móviles y para el diseño de los controladores dada cierta configuración de un robot. Para comenzar a entender el movimiento de los robots primero es necesario representar la posición en un marco de referencia (Siegwart et al., 2011). La posición de P en el marco de referencia global se especifica mediante las coordenadas x e y , y la diferencia angular entre los marcos de referencia global y local viene dada por θ , tal como se muestra en la figura 1. Se puede describir la pose del robot como un vector con estos tres elementos según la ecuación $\varepsilon_I = [x \ y \ \theta]^T$. El subíndice I se usa para aclarar la base de esta postura con respecto al marco de referencia global.

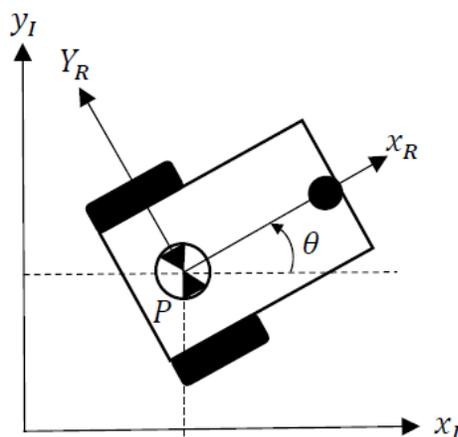


Figura 1. Marco de referencia global y marco de referencia local

Para describir el movimiento del robot en términos de componentes del movimiento, se recurre a la matriz de rotación ortogonal:

$$R(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

La matriz $R(\theta)$ puede ser usada para rastrear el movimiento del robot en ambos marcos de referencia, es decir, permite cambiar del marco de referencia local al global y viceversa, con el uso de las ecuaciones

$$\begin{aligned} \dot{\varepsilon}_R &= R(\theta)\dot{\varepsilon}_I \\ \dot{\varepsilon}_I &= R(\theta)^{-1}\dot{\varepsilon}_R, \end{aligned}$$

donde $\dot{\varepsilon}_I = [\dot{x} \ \dot{y} \ \dot{\theta}]^T$.

Por otro lado, para la localización se emplea la librería AMCL de ROS (Sistema Operativo Robótico, por sus siglas en inglés), la cual hace uso de un sistema de localización probabilístico para un robot moviéndose en 2D (Quigley et al., 2015). Esta librería implementa el enfoque de localización adaptable de Monte Carlo (Trun et al., 2010). De manera general, para un mapa ya establecido, este algoritmo estima la posición y orientación de un robot a medida que éste empieza a moverse.

La evasión de obstáculos se basa en el histograma de campo vectorial (VFH). Es un método presentado inicialmente en (Borenstein y Koren, 1991) y posteriormente mejorado en (Ulrich y Borenstein, 1998). Consiste en la detección y evasión de obstáculos permitiendo al mismo tiempo dirigirse a su objetivo. El método toma como entrada los datos capturados por sensores de tipo láser o ultrasónicos, y con éstos forma tres niveles de representación de

datos. El primero es un mapa 2D dividido por celdas, el segundo es un histograma polar construido alrededor de la posición momentánea del robot, y el tercero es la dirección que debe seguir el robot.

En la coordinación de robots líder-seguidor, el líder sigue una trayectoria predefinida, mientras que los seguidores mantienen una posición y dirección con cierta distancia respecto al líder (Petricin y Petrovic, 2013). Una definición más general es que un robot actúa como el líder cuyo movimiento determina el trayecto para el grupo de seguidores. Todos los seguidores usarán el trayecto definido para alcanzar una meta o lograr una tarea definida (Madhevan y Sreekumar, 2013).

El diseño mecatrónico comienza con la identificación de un problema, y asigna las funciones necesarias para resolverlo. A estas funciones se le asocian características con las cuales se inicia la etapa de diseño conceptual en la que se analizan diferentes alternativas, y se evalúan para elegir la opción adecuada. Posteriormente, se formaliza ese concepto en la parte diseño detallado cuyo objetivo es tener una aproximación bastante cercana del producto final y cómo se debería construir. Siempre se deben llevar a cabo validaciones de todas las funciones propuestas.

Diseño Conceptual

Es necesario identificar el problema planteado a resolver y extraer las necesidades. Después, se prosigue a generar requerimientos (traducir las necesidades en sentencias cuantificables). El Cuadro 1 muestra algunas de las necesidades con sus respectivos requerimientos.

Necesidad	Requerimiento
Tener dos robots móviles con ruedas.	Móvil terrestre, con ruedas.
Coordinar dos robots móviles	Control basado en esquema líder-seguidor.
Los robots deberán evadir obstáculos.	Ambiente controlado (obstáculos fijos, trayectorias predefinidas). Superficie plana y lisa. Lugar cerrado con luz de día.
Monitorear las variables de los robots	Implementar una interfaz humano-máquina.

Cuadro 1. Necesidades y requerimientos del sistema.

Para tener una comprensión mayor del sistema se procede a descomponerlo en áreas funcionales, lo cual permite visualizar una tarea complicada en funciones más sencillas. La figura 2 muestra las áreas funcionales que componen al sistema de robots móviles en configuración líder-seguidor.

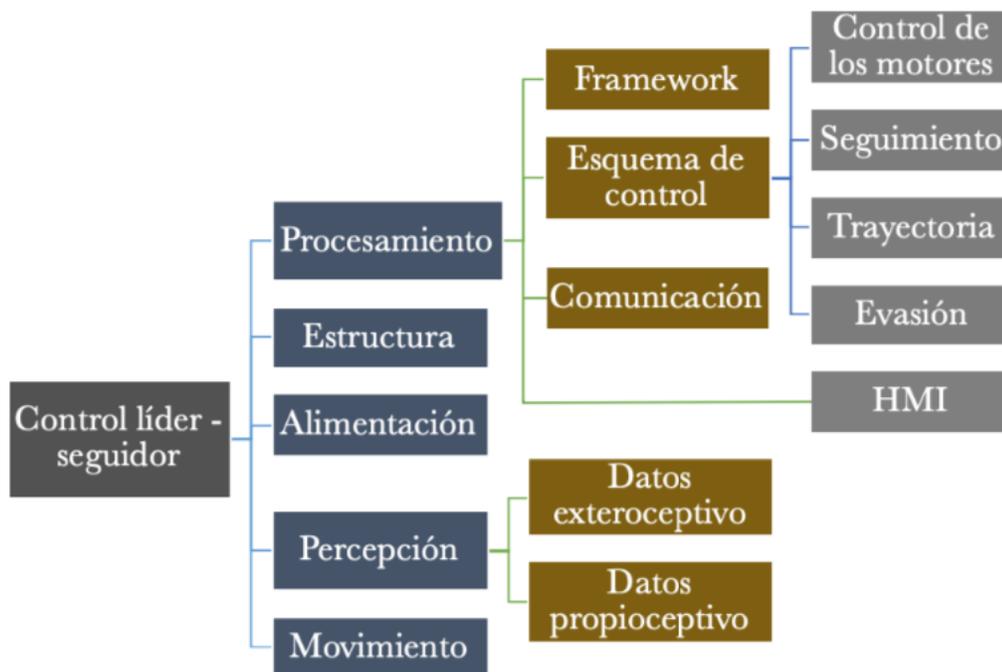


Figura 2. Áreas funcionales del sistema de robots móviles en configuración líder-seguidor.

El área funcional de Estructura se encarga de soportar todos los circuitos, sensores y procesadores. Cumple las funciones de proteger y soportar al sistema completo, además de que permite integrar físicamente todas las demás áreas funcionales. El área funcional de Procesamiento se encarga de llevar a cabo las acciones de control necesarias para evadir los obstáculos y seguir al líder. Además, entabla comunicación entre ambos robots, y la interfaz de usuario. El área funcional de Percepción es la encargada de capturar datos del ambiente y del robot para poder ser procesados y de ellos extraer información necesaria para localizar al robot en el área de trabajo y detectar obstáculos. El área funcional de Alimentación es la encargada de suministrar energía eléctrica en sus niveles correspondientes a todas las demás áreas funcionales. Finalmente, el área funcional de Movimiento corresponde a la configuración de los robots, es decir, configuración diferencial, Ackerman, triciclo, etc., y todos los motores y controladores respectivos. Con respecto al robot móvil se eligió el Turtlebot3 Burger.

La figura 4 muestra el concepto final del sistema de robots móviles en configuración líder-seguidor. Se puede apreciar al robot líder trazando una trayectoria que evade obstáculos, y que el robot seguidor deberá seguir. Existe comunicación inalámbrica entre ambos robots y una interfaz humano-máquina.

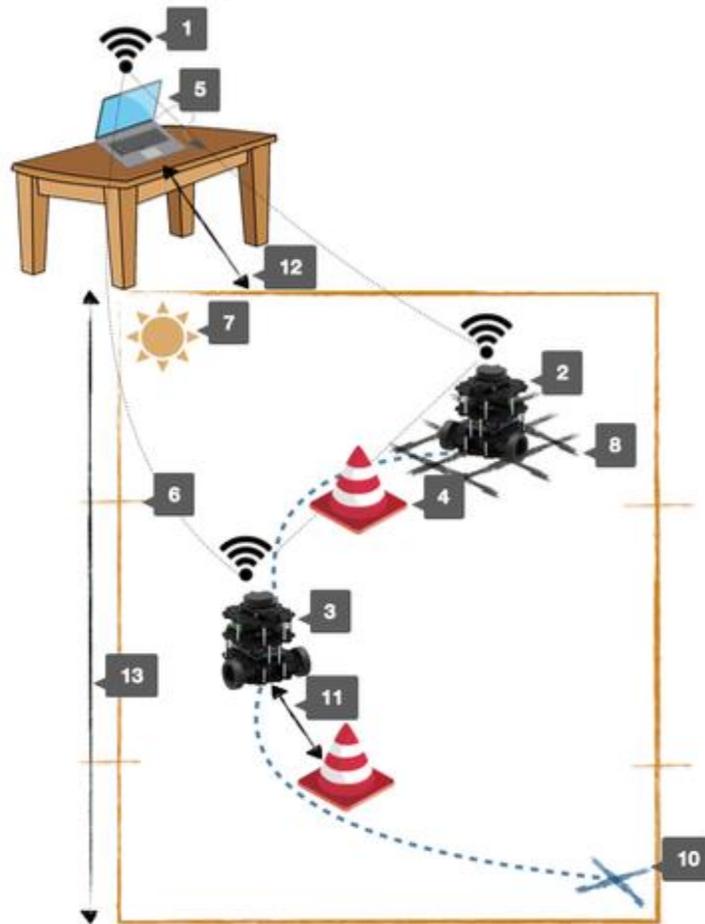


Figura 3. Concepto final del sistema de robots móviles en configuración líder-seguidor.

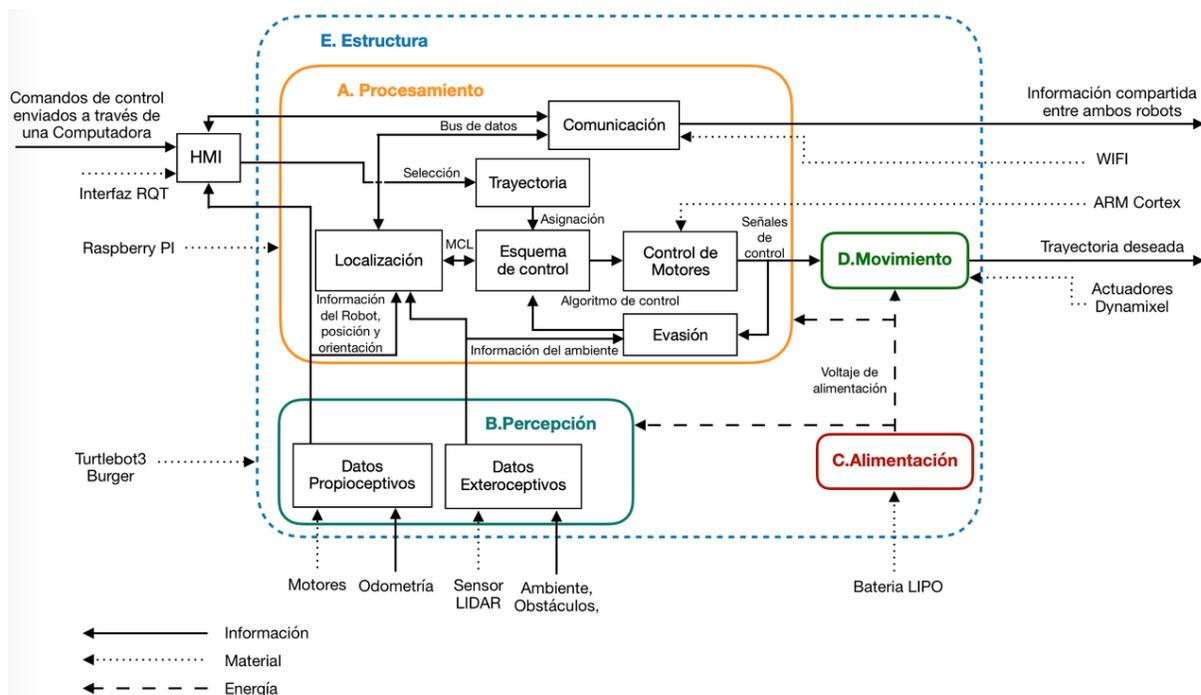


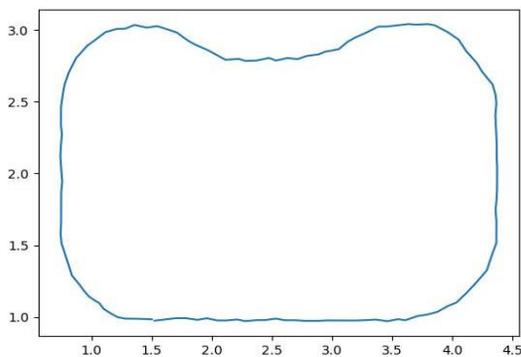
Figura 4. Integración de las 5 áreas funcionales.

Diseño Detallado

Esta sección habla de forma puntualizada como es que se van a llevar a cabo las funciones, materiales, medidas, modelos matemáticos, y todo lo necesario para materializar e integrar las funciones propuestas.

La figura 4 muestra la integración de las distintas áreas funcionales que conforman a cada uno de los robots y su implementación con sus distintos componentes que en conjunto conforman un sistema que tiene como fin la coordinación, navegación y ejecución de tareas proporcionadas por un usuario.

En la etapa de diseño detallado se habla de forma puntualizada cómo es que se van a llevar a cabo las funciones, materiales, medidas, modelos matemáticos, y todo lo necesario para materializar e integrar las funciones propuestas. La estructura integra físicamente todas las demás áreas funcionales, para el sistema se utilizó la estructura propia del robot Turtlebot3. Para el procesamiento se utilizaron las tarjetas de desarrollo Raspberry Pi Model B y OpenCR con un microcontrolador STM32F746ZGT6. Para la recopilación de los datos (percepción) se utilizaron encoders rotatorios, para la estimación de la posición del robot, y acelerómetros para la detección del movimiento; y un sensor láser para detectar la distancia a objetos puntuales (obstáculos) mediante un barrido. Una batería Li-Po recargable de 1800 mAh a 11.10 V es la encargada de abastecer de energía eléctrica al sistema completo. El sistema tiene una configuración diferencial para su locomoción.



(a)



(b)

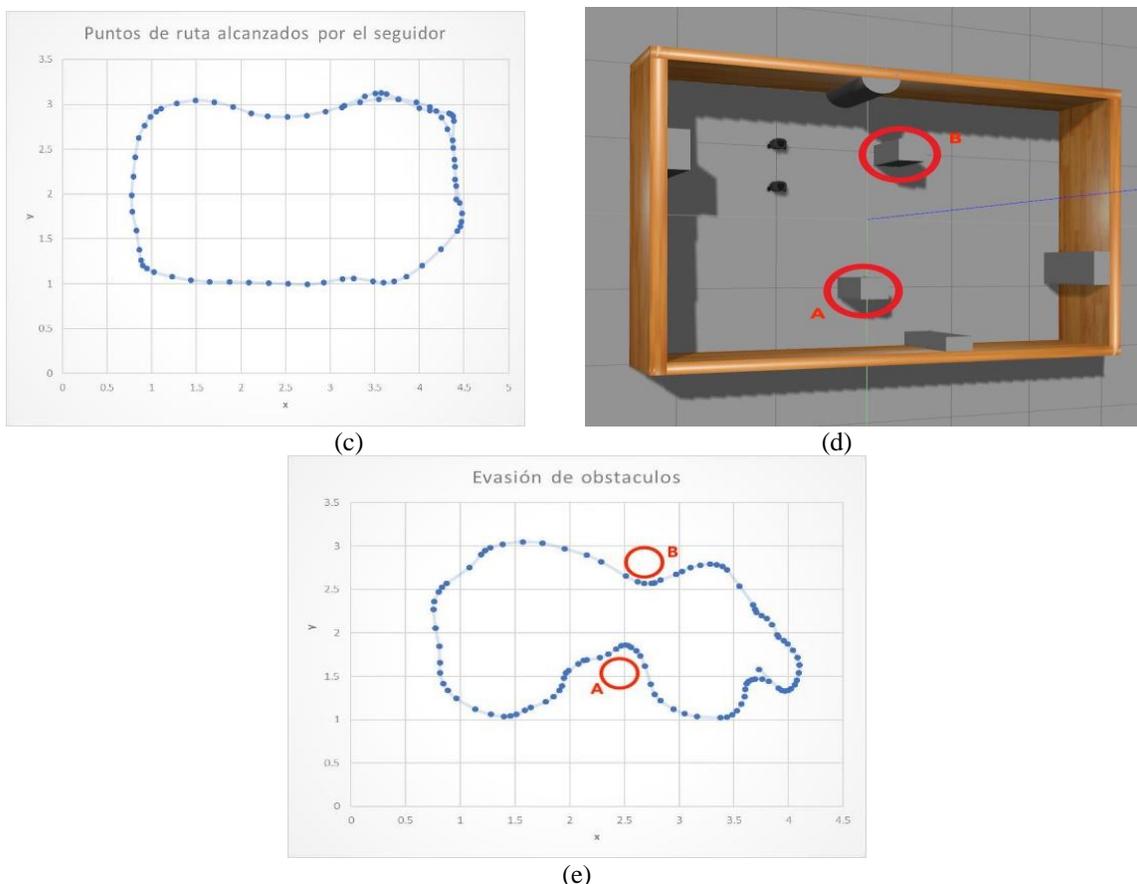


Figura 5. Coordinación líder-seguidor. (a) Trayectoria predefinida, (b) Trayectoria recorrida por el líder, (c) seguimiento de trayectoria por el seguidor, (d) obstáculos A y B, (e) coordinación con evasión de obstáculos.

Comentarios Finales

El objetivo que se persigue a partir de las simulaciones numéricas es determinar si los algoritmos implementados en un Turtlebot3 virtual cumplen su función o no. La figura 5 muestra los resultados de la validación del seguimiento de trayectorias del líder y del seguidor. La figura 5(a) es la trayectoria propuesta por el usuario. Las figuras 5(b) y 5(c) describen la coordinación líder-seguidor sin obstáculos. En la figura 5(d) se muestran los obstáculos que estarán presentes al momento de realizar el recorrido. Finalmente, la figura 5(e) incluye los resultados de la coordinación líder-seguidor con evasión de obstáculos; comparando las coordenadas por las que el robot líder y seguidor pasan se valida el diseño de los algoritmos.

Referencias

Borenstein J. y Y. Koren. "The vector field histogram-fast obstacle avoidance for mobile robots," *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, Vol. 7, No. 3, 1991.

Bugarin E. y A. Y. Aguilar Bustos. "Control visual para la formación de robots móviles tipo unicycle bajo el esquema líder seguidor," *UNAM*, 2014.

Madhevan B. y M. Sreekumar. "Tracking algorithm using leader follower approach for multi robots". *Procedia Engineering*, 64:1426 a 1435, 2013.

Molina Villa M. A. y E. L. Rodríguez Vásquez. "Flotilla de robots para trabajos en robótica cooperativa," *Universidad Militar Nueva Granada*, 2014.

Petricin T. y I. Petrovic. "A leader-follower approach to formation control of multiple non-holonomic mobile robots," *36th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, pp. 931-935, 2013.

Quigley M., B. Gerkey y W. D. Smart. "Programming robots with ROS," *O'Reilly Media*, 2015.

Riveros Guevara A. y L. E. Solaque Guzmán. "Formación de robots móviles mediante el uso de controladores," *Ing. USBMed*, Vol. 4, No. 2, 2013.

Siegwart R., I. Nourbakhsh y D. Scaramuzza. "Introduction to autonomous mobile robots," *MIT*, 2011.

Thrun S., W. Burgard y D. Fox. "Probabilistic robotics," *MIT Press*, 2010.

Ulrich I. y J. Borenstein. "VFH+: reliable obstacle avoidance for fast mobile robots," *Proceedings IEEE International Conference on Robotics and Automation* (Cat. No.98CH36146), pp. 1572-1577, 1998.

ACTUALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES CONTABLES Y FISCALES DE UN CONTRIBUYENTE QUE TRIBUTA EN EL RÉGIMEN DE PERSONAS FÍSICAS CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL Y PROFESIONAL

C. Yunuen Alondra Sánchez Rivera¹, M. en C. T. C. Rebeca Valdespino Mora², L.A Violeta Nallely Pérez Palomares³, L.D. Gerardo Hernández Téllez⁴, M. en C. T. E. Emilio Yeaotzin García Herrera⁵, M. en C. T. C. Rafael García Rojas⁶

Resumen— En México existen leyes que obligan a las personas y empresas a contribuir con el gasto público, a través del entero de sus obligaciones; es decir, con el pago de impuestos, por ello es necesario que los contribuyentes tengan un registro físico y electrónico de su información contable y fiscal que muestre su situación financiera y permita mejorar la toma de decisiones. Al comenzar con la actualización se observó que existía una carencia de documentación, atraso en el registro de operaciones, demora en la presentación de declaraciones e inexistencia de expedientes. Tras un largo análisis se pudieron determinar las estrategias para concluir con los problemas antes mencionados, logrando resultados positivos que se reflejaron en la opinión de cumplimiento emitido por las autoridades hacendarias.

Palabras clave— Actualización, Obligaciones Tributarias, Contabilidad Electrónica.

Introducción

Este proyecto se llevó a cabo durante el periodo de Residencias Profesionales en el despacho Valdespino y Asociados, mismo que, asigno la tarea de actualizar la información contable y fiscal de un contribuyente, en dicho documento se incluyen los objetivos que se necesitaron para el desarrollo de estrategias que ayudaron a solucionar los problemas de los que eran acreedores tanto el despacho, como el contribuyente, esto se logró mediante la realización de actividades y el análisis de algunas leyes que rigen al país. Por último se encuentran los resultados obtenidos durante ese periodo, además de recomendaciones que se hicieron al despacho para mejorar el control de sus contribuyentes.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El despacho contable tenía la necesidad de actualizar y dar seguimiento a las operaciones contables y fiscales de un contribuyente, ya que dicha demora generaría algún requerimiento por omisión de información ante el fisco, de ahí se inicia con el análisis de la situación en el que el cliente del despacho se encontraba, fácilmente se pudo observar que existía un atraso en el registro de pólizas contables, lo que a su vez provocaba una demora en el

¹ Estudiante de la Carrera de Contador Público: Yunuen Alondra Sánchez Rivera, alumna de la carrera de Contador Público. yalondra.srivera@gmail.com

² Maestra en Calidad Total y Competitividad: Rebeca Valdespino Mora, es profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán, México. rebe.valdespino@gmail.com (Autora correspondiente)

³ Licenciada en Administración: Violeta Nallely Pérez Palomares, es profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán, México. peque_vj14@hotmail.com

⁴ Licenciado en Derecho: Gerardo Hernández Téllez, es profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán, México. hetege@hotmail.com

⁵ Maestro en Comunicación y Tecnologías educativas y Master en Impuestos Emilio Yeaotzin García Herrera, es profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán, México. yeaotzin@yahoo.com.mx

⁶ Maestro en Calidad Total y Competitividad: Rafael García Rojas, es profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Zitácuaro, Michoacán, México. ragarojas66@yahoo.com.mx

cálculo de impuestos y en la presentación de declaraciones de impuesto federales y declaraciones informativas hacia las autoridades hacendarias, además no existían expedientes físicos y electrónicos que guardaran la evidencia de las operaciones que había realizado el contribuyente durante un periodo.

Una vez que se encontraron los problemas antes mencionados, se determinaron los objetivos principales que servirían para actualizar la información y cumplir con la presentación de las obligaciones tributarias de manera oportuna, logrando que el despacho cumpliera con la responsabilidad que había adquirido al momento de recibir la documentación por parte del interesado.

Referencias bibliográficas

El comienzo de las contribuciones en México se da a partir de que el hombre decide formar grupos de personas y estas empiezan a tener necesidades y buscan los servicios en diferentes áreas que las satisfagan como en salud, seguridad, educación, alimentación, entre otros, por esta razón, les es necesario el establecimiento de las contribuciones, la aplicación de estas tienen su sustento en el artículo 31 fracción IV de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos que establece: “es obligación de los Mexicanos, contribuir a los gastos públicos, así de la federación, como del Distrito Federal, Estado y Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes.”

A medida que avanza el tiempo la contabilidad va cambiando debido a las constantes actualizaciones que surgen en las reformas fiscales, es por esta razón que la autoridad obliga a todas las personas que realizan actividades empresariales a presentar su contabilidad, de acuerdo a la NIF A-1 “La contabilidad es una técnica que se utiliza para el registro de las transacciones, transformaciones internas y otros eventos que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera”.

Ahora bien, la contabilidad debe considerarse y emplearse como un instrumento de control, con el fin de que el contribuyente esté en condiciones de tomar decisiones fundadas que sean las más acertadas para el logro de sus objetivos, además deberá contener la información de los ingresos obtenidos por las ventas al público en general y a clientes específicos, o por la prestación de algún servicio, y los gastos que se efectuaron durante ese periodo, especificando que fue lo que los ocasionó y como se realizó el pago del mismo.

Es decir que la contabilidad debe registrar el origen de los aumentos o disminuciones en los recursos de la entidad (activo), así como en sus fuentes, ya sean externas (pasivo) o internas (capital contable). Por tanto, para cumplir con su finalidad, es preciso que el sistema de información financiera cuente con un instrumento que le permita registrar en forma clara, ordenada y comprensible los cambios en el activo, pasivo y el capital. Este instrumento es la cuenta, que registra en un lado los aumentos y, en el otro, las disminuciones.

La cuenta es un registro donde se anotan en forma clara, ordenada y comprensible los aumentos y las disminuciones que sufre un valor o concepto del activo, pasivo o capital contable, como consecuencia de las transacciones celebradas por la entidad, transformaciones internas y eventos de todo tipo que la afectan”.
(Romero:2010.11)

La cuenta es el elemento básico y central en la contabilidad pues es la representación valorada en unidades monetarias, de cada uno de los elementos que componen el patrimonio de una empresa (bienes, derechos y obligaciones) y del resultado de la misma (ingresos y gastos), y permite el seguimiento de dichas operaciones en el tiempo. Por lo tanto, hay tantas cuentas como elementos patrimoniales tenga la empresa. Y en consecuencia el conjunto de cuentas de una empresa supone una representación completa del patrimonio y del resultado (beneficios o pérdidas) de la empresa.

Cuando se determinan las cuentas, se inicia el registro de las operaciones realizadas por el contribuyente, se efectúan pólizas mensuales de diario, cheque, de ingresos y egresos, esto con el fin de tener un mejor control de las entradas y salidas generadas y se ingresan dentro del sistema contable para que este automáticamente realice los cálculos necesarios y muestre la situación financiera del contribuyente.

Las pólizas contables son un documento físico o digital en el que se registran las operaciones contables desarrolladas por una persona o una empresa. Se deben registrar de preferencia a más tardar dentro de los cinco días siguientes a la realización de la operación, acto o actividad”.

(<https://clickbalance.com/blog/contabilidad-yadministracion/que-son-las-polizas-contables-en-contabilidad-electronica>)

Todo registro contable deberá ingresarse en un sistema contable, pues este guarda toda la información de la empresa, tanto los datos propiamente contables como los financieros, gracias a ello es posible entender la situación económica de una sociedad de manera rápida y eficaz con el fin de controlar las operaciones de la empresa y clasificar sus cuentas.

CONTPAQ i el sistema contable integrador que facilita el proceso de la información, contable, financiera y fiscal de tu empresa, como la recepción de tus comprobantes digitales, brindándote una visión global del estado de tu negocio, pues es una herramienta eficiente en el cálculo y control de ISR, IVA, DyP, y DIOT”.
(<https://www.contpaqi.com/CONTPAQi/index.aspx>.)

Una vez elaboradas las pólizas, prosigue la realización del cálculo de impuestos capturando la información registrada con anterioridad.

Entre los impuestos que el gobierno recauda para contribuir en el aumento al gasto público, se encuentra el Impuesto Sobre la Renta (ISR), ya que todas las personas físicas y morales, cualquiera que sea la actividad a la que se dediquen, mientras obtengan ingresos tienen la obligación del pago de este impuesto.

El Las personas físicas y las morales están obligadas al pago del impuesto sobre la renta en los siguientes casos:

- I. Las residentes en México, respecto de todos sus ingresos, cualquiera que sea a ubicación de la fuente de riqueza de donde procedan.
- II. Los residentes en el extranjero que tengan un establecimiento permanente en el país, respecto de los ingresos atribuibles a dicho establecimiento permanente.
- III. Los residentes en el extranjero, respecto de los ingresos procedentes de fuentes de riqueza situadas en territorio nacional, cuando no tengan un establecimiento permanente en el país, o cuando teniéndolo, dichos ingresos no sean atribuibles a éste". (LISR, 2017: Art. 1)

Al momento que el contribuyente se constituya bajo algún régimen legal, este empezará a obtener entradas de dinero a su favor, es decir generara un ingreso por la venta de sus productos o la prestación del algún servicio, algunos de estos ingresos podrán considerarse acumulables siempre y cuando sean efectivamente ya sean en efectivo, bienes o servicios, entonces se podría decir que esta cuenta depende el monto total de los impuestos a pagar.

Las deducciones autorizadas para las Personas Físicas deben de contemplarse seriamente al momento de tener un negocio, cobrar por nuestros servicios profesionales o arrendar un inmueble, pues muchos de los contribuyentes no están bien informados respecto a los impuestos que deben de pagar sobre todo sino deducen los gastos que tengan para desarrollar su actividad.

Toda empresa al igual que percibe ingresos esta genera gastos o salida de recursos financieros, por eso cuando una persona está por honorarios o actividad empresarial, es acreedora a deducir sus gastos, sólo que, en base a flujo, es decir que realmente exista la salida de efectivo.

Cuando se concluye con estas operaciones se procede a calcular el monto del impuesto a pagar, para ello es necesario determinar cuál es la base gravable, es decir, restar a los ingresos acumulables las deducciones autorizadas y de aplicar los límites, tasas y cuotas que marca la ley.

Al resultado que se obtenga conforme al párrafo anterior, se le aplicará la tarifa que se determine de acuerdo a lo siguiente: Se tomará como base la tarifa del artículo 96 de esta Ley, sumando las cantidades correspondientes a las columnas relativas al límite inferior, límite superior y cuota fija, que en los términos de dicho artículo resulten para cada uno de los meses del periodo a que se refiere el pago provisional de que se trate, y que correspondan al mismo renglón identificado por el mismo por ciento para aplicarse sobre el excedente del límite inferior. Las autoridades fiscales realizarán las operaciones aritméticas previstas en este párrafo para calcular la tarifa aplicable y la publicará en el Diario Oficial de la Federación". (LISR, 2017: Art. 106 P II)

De igual forma en que se debe realizar el pago del ISR, y es necesario presentar pagos provisionales al fisco, a través de una declaración mensual en el periodo establecido por la ley.

Los contribuyentes a que se refiere esta Sección, efectuarán pagos provisionales mensuales a cuenta del impuesto del ejercicio, a más tardar el día 17 del mes inmediato posterior a aquél al que corresponda el pago, mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas. El pago provisional se determinará restando de la totalidad de los ingresos a que se refiere esta Sección obtenidos en el periodo comprendido desde el inicio del ejercicio y hasta el último día del mes al que corresponde el pago, las deducciones autorizadas en esta Sección correspondientes al mismo periodo y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas pagada en el ejercicio, en los términos del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y, en su caso, las pérdidas fiscales ocurridas en ejercicios anteriores que no se hubieran disminuido". (LISR, 2017: Art. 106)

Como se sabe cada mexicano contribuye al pago de impuestos de manera proporcional y equitativa, es decir, que paguen conforme a su situación económica, pagando lo justo para él, es por ello que una vez obtenida la base se aplicara la tasa porcentual correspondiente y se obtendrá el monto exacto a pagar de ISR.

Además del impuesto antes citado otra de las obligaciones que tienen los contribuyentes, es pagar el Impuesto al Valor Agregado (IVA), ya que es otra forma de contribuir al gasto público el cual beneficia a toda la federación, estado o municipio y mejora la economía del país.

Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado establecido en esta Ley, las personas físicas y las morales que, en territorio nacional, realicen los actos o actividades siguientes:

- I.- Enajenen bienes, II.- Presten servicios independientes, III.- Otorguen el uso o goce temporal de bienes, IV.- Importen bienes o servicios. El impuesto se calculará aplicando a los valores que señala esta Ley, la tasa del 16%. El impuesto al valor agregado en ningún caso se considerará que forma parte de dichos valores". (LIVA, 2017: Art. 1)

La LIVA, cuenta con diversas tasas aplicadas al importe neto de las compras realizadas, y son tasa 16%, tasa 0%, dichas tasas son aplicadas a diversos productos y servicios, el impuesto se calculará aplicando a los valores que señale esta ley.

Las Personas Físicas y Morales además de contribuir mediante el pago de impuestos, tienen la obligación de presentar Declaraciones Informativas de Operaciones con Terceros.

Proporcionar mensualmente a las autoridades fiscales, a través de los medios y formatos electrónicos que señale el Servicio de Administración Tributaria, la información correspondiente sobre el pago, retención, acreditamiento y traslado del impuesto al valor agregado en las operaciones con sus proveedores, desglosando el valor de los actos o actividades por tasa a la cual trasladó o le fue trasladado el impuesto al valor agregado, incluyendo actividades por las que el contribuyente no está obligado al pago, dicha información se presentará, a más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al que corresponda dicha información". (LIVA, 2017: Art. 32 PVII)

Los contribuyentes deben emitir comprobantes digitales, los cuales pueden representar recibos de honorarios y de arrendamiento además de facturas. Dichos documentos permiten comprobar tanto los ingresos como los egresos que tiene, esto con la finalidad de tener un mejor control en sus operaciones.

"Cuando las disposiciones fiscales obliguen a presentar documentos, éstos deberán ser digitales y contener una firma electrónica avanzada del autor, salvo los casos que establezcan una regla diferente. Las autoridades fiscales, mediante reglas de carácter general, podrán autorizar el uso de otras firmas electrónicas. Para los efectos mencionados en el párrafo anterior, se deberá contar con un certificado que confirme el vínculo entre un firmante y los datos de creación de una firma electrónica avanzada, expedido por el Servicio de Administración Tributaria cuando se trate de personas morales y de los sellos digitales previstos en el artículo 29 de este Código, y por un prestador de servicios de certificación autorizado por el Banco de México cuando se trate de personas físicas. El Banco de México publicará en el Diario Oficial de la Federación la denominación de los prestadores de los servicios mencionados que autorice y, en su caso, la revocación correspondiente". (CFF, 2017: Art.17-D)

Un beneficio que producen los comprobantes digitales al ser emitidos por los contribuyentes, es que la información contenida en los mismos está debidamente protegida, impidiendo cualquier violación o falsificación de los mismos, pues una vez realizadas por el contribuyente, este no podrá negarlas.

Cuando el contribuyente cuenta con trabajadores adquiere la obligación de dar de asegurar a sus empleados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, es decir que de acuerdo al artículo 15 de Ley del Seguro Social:" los patrones están obligados a registrar e inscribir a sus trabajadores en el Instituto, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos, dentro de plazos no mayores de cinco días hábiles".

El Seguro Social es el instrumento básico de la seguridad social, establecido como un servicio público de carácter nacional. Lo anterior quiere decir que el Seguro Social es un servicio que se debe dar a todas aquellas personas que cumplan con los requisitos para tener derecho al mismo. El objetivo o la finalidad de la seguridad social, es garantizar la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia, los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.

Además del aseguramiento de los empleados estos deben recibir un salario por la prestación de sus servicios, entonces el patrón adquiere otra responsabilidad y se compromete a pagar una nómina semanal, quincenal o mensual, la cual ocasiona el pago del impuesto del 2% sobre nómina, establecido en el artículo 51 de la Ley de Hacienda del Estado de Michoacán de Ocampo. Dicho impuesto se causará en el momento en que se realice el desembolso por el trabajo personal prestado bajo la dirección de un patrón, y su pago se realizará de la siguiente manera:

Se harán pagos provisionales mensuales a más tardar el 17 del mes siguiente en que se cause, mediante declaración provisional que deberá presentarse en la dicha recaudadora que corresponda al domicilio del contribuyente, o a través de los medios electrónicos en los sitios de internet o en las sucursales de las instituciones autorizadas por la Secretaría de Finanzas y Administración". (LHEMO, 2013: Art. 53 FI)

El impuesto del que se habla en los párrafos anteriores, es una erogación que se encuentra a cargo del patrón para cada uno de los pagos que realice a sus empleados en concepto de salario. Es decir, es una obligación de carácter Estatal que se encuentra contemplado en la Ley de Hacienda del Estado y grava específicamente todos los pagos en dinero o en especie por concepto de remuneraciones al trabajo personal subordinado.

Las Personas Físicas y Morales están forzadas a llevar un archivo contable el cual está constituido por la documentación original, consistente en libros de contabilidad, registros contables, libros y registros sociales, documentos de contabilización o de afectación contable, justificativa y comprobatoria del ingreso y gasto públicos, y en su caso, los autorizados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. También forman parte de este archivo la información generada por el sistema de contabilidad, expedientes de cierre, catálogos de cuentas, instructivos de manejo de cuentas, guías de contabilización y cualquier otro tipo de instructivo de contabilidad, así como documentos de pagos de contribuciones y depósitos bancarios.

La documentación a que se refiere el párrafo anterior de este artículo y la contabilidad, deberán conservarse durante un plazo de cinco años, contado a partir de la fecha en la que se presentaron o debieron

haberse presentado las declaraciones con ellas relacionadas. Tratándose de la contabilidad y de la documentación correspondiente a actos cuyos efectos fiscales se prolonguen en el tiempo, el plazo de referencia comenzará a computarse a partir del día en el que se presente la declaración fiscal del último ejercicio en que se hayan producido dichos efectos". (CFF, 2017: Art. 30 PIII)

Es necesario que el contribuyente guarde toda su documentación por lo menos 5 años, para que estas estén disponibles al momento en que sean requeridas por la autoridad fiscal, además de que son herramienta para el análisis de la situación financiera de la empresa de ejercicios anteriores, mejorando la toma de decisiones que beneficien a dicha entidad.

Comentarios Finales

Para que un proyecto se lleve a cabo es necesario enlistar una serie de actividades que permitan cumplir con los objetivos planteados, durante la actualización contable se inició con un **Análisis documental y electrónico**: aquí es donde se obtiene toda la documentación del contribuyente como facturas, notas, Boucher y estados de cuenta, para realizar un análisis y la comprobación de las operaciones que se crearon, así mismo se revisó y se continuó a la clasificación de cada uno de los documentos, por compras, ventas y por fechas correspondientes.

Registrar pólizas en CONTPAQ i. Elaboración del registro de ingresos y egresos: Una vez recopilada la información se estableció a qué tipo de póliza correspondía cada uno de los documentos emitidos y recibidos y se elaboró la captura de estas con los XML, considerando el respaldo con la documentación de evidencia, así como, se timbró la nómina y se capturan todas las operaciones que realizó el cliente durante un periodo, para posteriormente ingresar los datos al programa contable, de donde se obtienen los Estado Financieros Mensuales, y las Balanzas mensuales.

Elaboración y cálculo de impuestos. Con los reportes obtenidos en la anterior actividad, se realizó el cálculo en la hoja de Excel, de la siguiente manera: para el pago del ISR fue necesario restar a los ingresos acumulables las deducciones autorizadas para posteriormente aplicar las tasas y cuotas que la Ley establece, mientras que para el cálculo de IVA es necesario conocer el monto del impuesto cobrado para restarle la obligación pagada y sumar el impuesto por alguna devolución o descuento. Por último para determinar del impuesto del 2% sobre nómina, se sumaron las cantidades pagadas a los trabajadores, que se reflejan en los CFDIS emitidos por el sistema Nominax, durante el mes, se aplicó la tasa del 2% y se consiguió el impuesto a cargo.

Realización y presentación declaraciones mensuales. Conforme se adquirieron los montos de los impuestos, se procedió a la realización de las capturas en las páginas oficiales del SAT presentando los impuestos federales de ISR y de IVA, ISR retenido a trabajadores, y en el portar de la Secretaria de Finanzas y Administración del Estado de Michoacán se presentaron las declaraciones del 2% sobre nómina. También se presentaron las declaraciones Informativas de Operaciones con Terceros en la misma página del SAT.

Archivar los registros electrónicos y físicos. Con las pólizas obtenidas del sistema de Compaqi y los auxiliares y Estados Financieros, se procedió a la elaboración del archivo físico, adjuntando las facturas correspondientes a cada póliza, así como los estados de cuenta respectivos, esto de manera mensual, también se agregó el cálculo de impuestos y la relación de proveedores que sirvieron para la presentación de declaraciones Federales como informativas. Con la misma información se elaboraron los archivos digitales, respaldando la información de forma mensual.

Resumen de resultados

Al finalizar este proyecto se obtuvieron resultados positivos para ambas partes, se obtuvo un 83% en la presentación de declaraciones antes el fisco, además de un 100% en el cálculo de los impuestos y en el registro de pólizas en el programas contable, también se logró conformar casi en su totalidad los expedientes tanto físicos como electrónicos, permitiendo que dichos archivos estén disponibles en el momento en que sean requeridos por una autoridad o simplemente para mejorar la toma de decisiones.

Conclusiones

Como se sabe un contador público se encarga de reunir, analizar e interpretar la información de las empresas dándole un sentido a los números, es decir que, se dedica a traducir a cifras cada una de las actividades, generando la información vital para la toma de decisiones, además de que proporciona transparencia y solidez a la administración del negocio, por esta razón se tiene que estar en constate actualización por los cambios en las reformas fiscales, además de que se adquiere una responsabilidad con el contribuyente de mantener su situación contable y fiscal actualizada de tal manera que no tenga problemas con el fisco por atrasos con el pago de sus obligaciones tributarias.

Durante la instancia en el despacho contable Valdespino y Asociados fue necesario determinar al inicio los objetivos que servirían como guía para la solución a los problemas que se tenían, estos se finalizaron mediante la realización de operaciones contables, elaboración de los cálculos para el entero de pagos provisionales y la

presentación de las declaraciones mensuales e informativas, además de haber obtenido la conformación de los expedientes contables y fiscales

Recomendaciones

Como recomendación al despacho es necesario conservar una comunicación constante con el contribuyente y que este entregue la documentación al momento que se le solicite.

Otro punto importante es el dar continuidad a la realización y registro de las operaciones, así como presentar en tiempo y forma las declaraciones informativas, para que se evite la llegada de algún requerimiento y de aumentos en el pago por recargos y multas.

Finalmente se recomienda darle seguimiento a la conformación de expedientes físicos y electrónicos, así se evitara la pérdida de información y documentos.

Referencias

- H. Cámara De Diputados, Lxii Legislatura. (2014). Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos. México Df: Ediciones Miguel Ángel Porrúa.
- H. Congreso De La Unión. (2017). Código Fiscal De La Federación. México Df: Ediciones Fiscales Isef.
- H. Congreso Del Estado. (2013). Ley De Hacienda Del Estado De Michoacán De Ocampo.
- H. Congreso De La Unión. (2017). Ley Del Impuesto Sobre La Renta. México Df: Ediciones Fiscales Isef.
- H. Congreso De La Unión. (2017). Ley Del Impuesto Al Valor Agregado. México Df: Ediciones Fiscales Isef.
- H. Congreso De La Unión. (2017). Ley Del Seguro Social. México Df: Ediciones Fiscales Isef.
- Instituto Mexicano De Contadores Públicos: (2017). Normas De Información Financiera Versión Estudiantil: 1645p.
- Romero, López, Álvaro, Javier. (2010). Principios De Contabilidad. México. Mc Graw Hill,489p
- <https://www.contpaqi.com/CONTPAQi/index.aspx>. Consultada el día 15 de diciembre de 2017 a las 2:32pm.
- <https://clickbalance.com/blog/contabilidad-y-administracion/que-son-las-polizas-contables-en-contabilidad-electronica/>. Consultada el 5 de enero de 2018 a las 11:16am

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE BASTÓN SENSORIAL PARA DETECTAR SUPERFICIES IRREGULARES

Aldo Sánchez Sánchez¹, Ing. Juan Carlos Monter Olvera¹, Mtro. Román Bravo Cadena¹,
Mtro. Arturo Tadeo Calderón Salazar¹ y Dr. Yucundo Mendoza Tolentino¹

Resumen—La discapacidad motriz es una condición de vida que afecta el control y movimiento del cuerpo, generando alteraciones en el desplazamiento, equilibrio y manipulación de las personas. En la actualidad el desarrollo tecnológico en el amplio campo de la mecatrónica e instrumentación médica se encuentra enfocado en el desarrollo de dispositivos que permitan el tratamiento o compensación de discapacidades. Los avances tecnológicos hacen que cada vez estos equipos sean más sofisticados y precisos, aunque en ocasiones están sobrados con respecto a ciertas actividades; lo anterior ocasiona que los costos de venta sean elevados y que el mercado donde impactan sean muy específicos y muy lejos del sector más necesitado. En este sentido, se propone diseñar un prototipo de bastón sensorial basado en una herramienta asistencial inteligente para la población con problemas de discapacidad motriz, mejorando su calidad de vida por medio de un prototipo de bajo costo, liviano, con tecnología de punta y uso práctico.

Palabras clave—Diseño, Bastón, Sensorial, Mecatrónica, Discapacidad.

Introducción

En esta época el desarrollo tecnológico en el área de investigación en el amplio campo de la mecatrónica e instrumentación médica se encuentra enfocado en el desarrollo de métodos, dispositivos y equipos que permiten el tratamiento o compensación de discapacidades de personas con alguna problemática física permanente, Guzmán et al. (2013). La compensación de las deficiencias o capacidades diferentes son esenciales en la vida de todas las personas. En algunos casos, su vida misma puede depender del manejo oportuno, fácil y fiable en su entorno; por lo cual es necesario generar equipos o dispositivos que satisfagan estas necesidades, Majeed y Baadel (2016).

Los avances tecnológicos hacen que cada vez estos equipos sean más sofisticados y más precisos, aunque en ocasiones están sobrados con respecto a ciertas actividades, esto ocasiona que los costos de venta sean elevados y que el mercado donde impactan sean muy específicos y muy lejos del sector más necesitado, Reyes et al. (2013).

La idea de esta investigación es diseñar un dispositivo que actúe para compensar la limitación de las personas. La base es crear un bastón auxiliar para personas con deficiencia motriz, que les permita moverse con mayor facilidad en superficies irregulares.

Se propone generar un sistema electrónico en un bastón para personas con discapacidad motriz que les permita registrar el entorno y mandar una señal para que el bastón aumente o disminuya su tamaño, según sea el caso. El dispositivo será una herramienta que formará parte importante del individuo con problemas motrices, facilitando su recorrido y permitiéndole aminorar la desventaja presente.

El diseño del bastón sensorial está compuesto por tres etapas, la primera es la elaboración del diseño en SOLIDWORKS ya que bajo esos parámetros se dispondrá la colocación de los demás elementos, la etapa de cálculo de esfuerzos y pandeo, la etapa de activación de sensores. Esta herramienta tiene la finalidad de proporcionar seguridad a las personas a través de sensores que le permitan adecuarse en los desniveles a su paso para evitar un accidente y realizar un recorrido cómodo; se pretende que al formar parte de su vida sea ligero, inoxidable y de uso confiable.

¹ Aldo Sánchez Sánchez es Estudiante de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo aldosanchez12345.as@gmail.com

¹ Ing. Juan Carlos Monter Olvera es Encargado del Laboratorio de Energías Renovables en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo jmonter@utvm.edu.mx

¹ El Mtro. Román Bravo Cadena es Subdirector de la Unidad Académica de Tezontepec de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo rbravo@utvm.edu.mx

¹ El Mtro. Arturo Tadeo Calderón Salazar es Profesor de Tiempo Completo del P.E. de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo acalderon@utvm.edu.mx

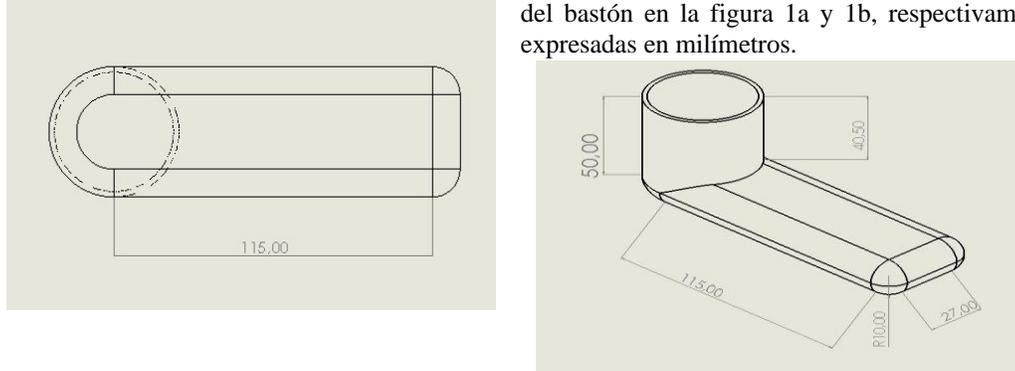
¹ El Dr. Yucundo Mendoza Tolentino es Profesor de Tiempo Completo del P.E. de Energías Renovables de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo ymendoza@utvm.edu.mx (autor correspondiente)

Desarrollo del dispositivo

Mango del bastón

Para llevar a cabo el diseño del prototipo se utiliza SOLIDWORKS 2018 se realiza el diseño mecánico, ya que este nos ayuda a calcular esfuerzos y medidas de seguridad necesarias para que el bastón sea seguro.

Se diseña el mango del bastón de manera que este sea cómodo y seguro. Se muestran las medidas de la parte inferior del bastón en la figura 1a y 1b, respectivamente. Las expresadas en milímetros.



1a

1b

Figura 1. Plano de la vista inferior (1a) y parte lateral (1b).

Las medidas de la parte superior del mango del bastón con las cotas expresadas en mm, se muestran en la figura 2.

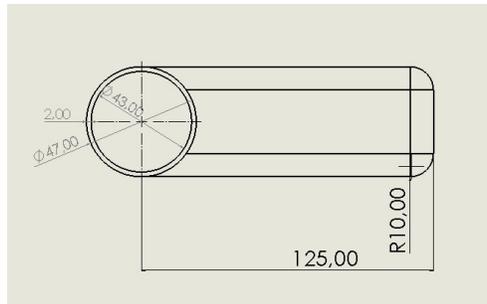


Figura 2. Plano de la vista superior.

Cuerpo del bastón

En la figura 3 se muestran las medidas para el diseño del cuerpo del bastón. Es importante mencionar que las dimensiones del dispositivo base se tomaron con respecto a una persona de 1.65 a 1.70 cm de estatura.

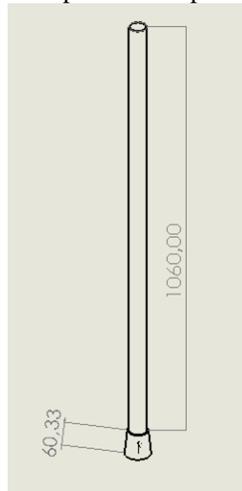
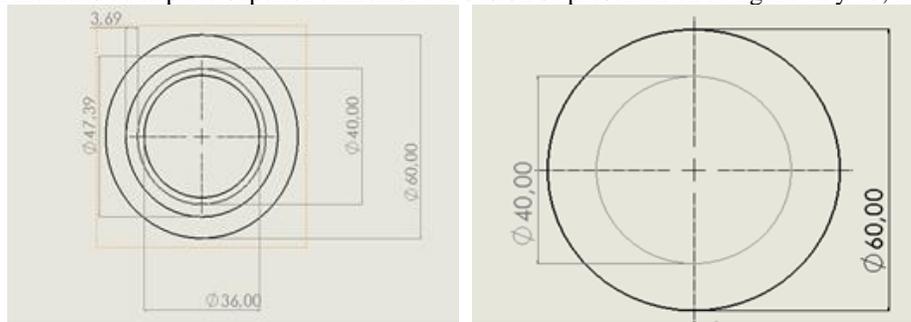


Figura 3. Plano de la vista superior.

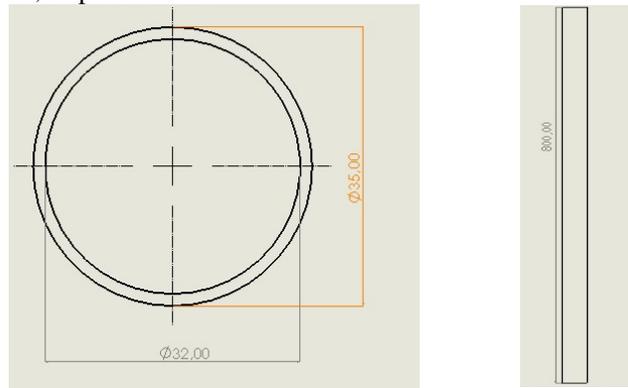
Los planos con medidas de la parte superior e inferior del bastón se presentan en la figura 4a y 4b, respectivamente.



4a 4b
Figura 4. Plano de la vista superior (4a) y plano de la vista inferior (4b).

Diseño del tubo interior

Esta parte del dispositivo realiza el mecanismo de aumentar o disminuir el tamaño del bastón según sea el desnivel de la superficie. Las cotas se expresan en milímetros de la vista superior y el largo del tubo interior como se muestran en la figura 5a y 5b, respectivamente.



5a 5b
Figura 5. Plano de la vista superior (5a) y altura del tubo interior (5b).

Programación del bastón

Se realizó la programación con un microcontrolador AVR (Automatic Voltage Regulator), ya que tiene facilidad de uso, alto rendimiento y consumo eficiente de energía. La programación se realiza a base de que se active un motor que alargue o reduzca el tamaño del bastón automáticamente a medida que este tenga una buena ergonomía para el usuario, también se puede ajustar el tamaño a base de dos botones, uno para aumentar y otro para reducir el tamaño. En la figura 6, se muestra una parte del código usado para realizar el diseño.

```
#include <Servo.h>
Servo servo_frente;
int pos = 0;

#include <NewPing.h>

#define TRIGGER_PIN 2 // Establezco el pin 2 como el Trigger del ultrasonido
#define ECHO_PIN 3 // establezco el pin 3 como el Echo del ultrasonido
#define MAX_DISTANCE 400// distancia maxima establecida para el sensor (en centimetros). la maxima distancia establecida para el sensor esta entre 400-500cm.

NewPing ultrasonido_frente(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // NewPing setup de los pines y maxima distancia.

unsigned int uS = ultrasonido_frente.ping_cm();

//-----
//          Definicion Variables del Programa
//-----

//#define debug          //comentando o descomentando esta linea activo el codigo para debug

int izqA = 4; //pin de direccion izquierda Motor 1
int izqB = 5; //pin de direccion izquierda Motor 2
int derA = 6; //pin de derecha izquierda Motor 1
int derB = 7; //pin de derecha izquierda Motor 2
```

Figura 6. Primera parte del código de programación.

Se programa el sensor ultrasónico de tal manera que al detectar un ángulo mayor o menor a 90° este mande una señal para que haga girar al motor para que de esta manera sobresalga o disminuya el tubo que se le anexo al bastón y tiene como función ayudar a aumentar o reducir su tamaño. Este programa igual podría ser ejecutado manualmente, por medio de dos botones instalados.

Ensamblaje de piezas y componentes electrónicos

En la figura 7 se presentan las partes fundamentales del dispositivo diseñado en el software, así como su ensamble.



Figura 7. Ensamble mango de bastón con el tubo interior.

En las siguientes figuras se muestra la instalación de los dispositivos electrónicos que ayudarán a nivelar la altura del bastón según sea la superficie de contacto. El sensor ultrasónico se colocará en la parte inferior del cuerpo del bastón, ver figura 8a. Mientras que en la figura 8b se presenta la caja para guardar el circuito electrónico.

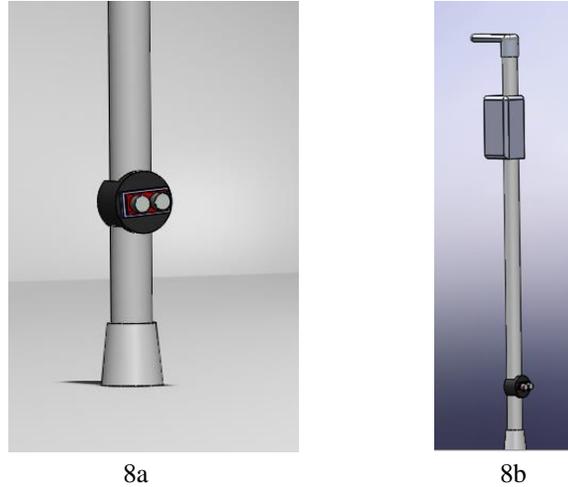


Figura 8. Colocación de sensor ultrasónico (8a) y Ensamble de circuito electrónico (8b).

Cálculo de esfuerzos y selección de material

En esta parte se usa el complemento de SOLIDWORKS 2018 llamado “SOLIDWORKS SIMULATION” está ayudo a realizar un análisis estático de nuestro ensamblaje a partir de la selección de material, la fuerza y presión aplicada y realiza una simulación del comportamiento, mostrando la tensión de Von Mises para ver si existe algún fallo a partir del factor de seguridad calculado (1.04).

Selección de material

La aleación de aluminio 1060 es un material resistente y ligero, por lo tanto, es elegido para realizar el diseño del dispositivo. El coeficiente de poisson es el resultante de la presión que existe dentro de un sólido deformable, se caracteriza porque tiende a la reducción del volumen del cuerpo en determinada dirección, en este caso el Aluminio tiene un coeficiente de Poisson muy bajo, lo que nos da mayor seguridad. Las características de esta aleación se presentan en la figura 9.

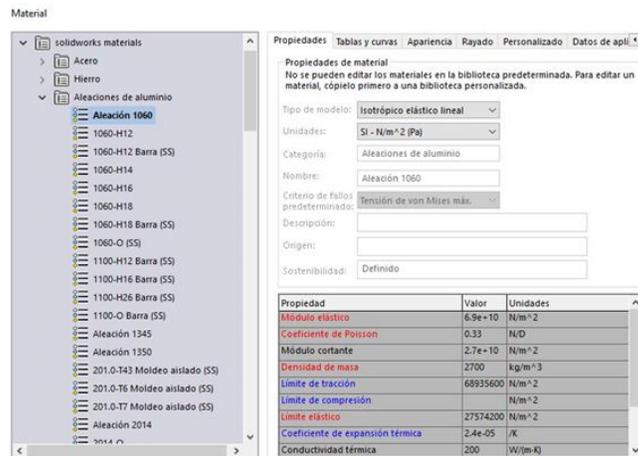


Figura 9. Selección de material

Sujeciones y aplicación de fuerzas

La sujeción nos permite ver desplazamientos de cero y distintos de cero en vértices, aristas o caras para utilizarlos en estudios estáticos, en este caso se seleccionaron las caras en las cuales se espera un ligero desplazamiento, se utiliza geometría de referencia para restringir algunos vértices en los cuales no aplica la sujeción, ver figura 10a. Mientras que en la figura 10b se observa la dirección de las fuerzas que actúan sobre nuestro diseño, en este caso se aplica una fuerza promedio de 650 N a lo largo del bastón en forma vertical.

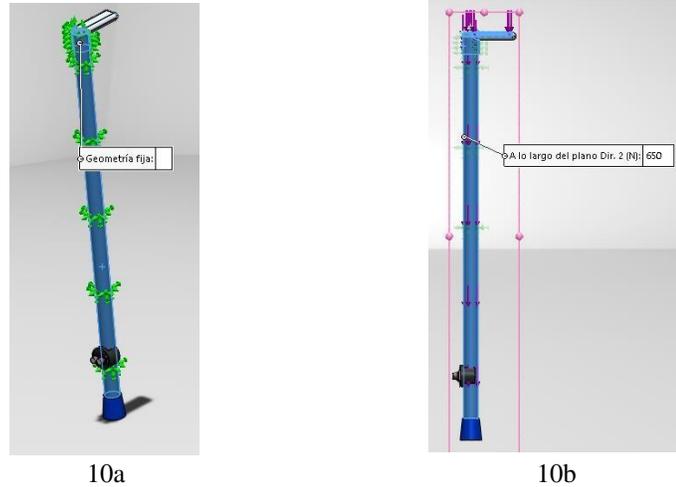


Figura 10. Sujeción (10a) y Aplicación de fuerzas (10b).

Análisis de malla y Tensión de Von Mises

El software estima un tamaño del elemento global para el modelo, tomando en cuenta su volumen, área y superficie además de otros detalles geométricos, el tamaño de la malla depende de la geometría y las cotas del modelo. El mallado genera elementos sólidos tetraédricos en 1D, elementos de vaciado triangulares en 2D y elementos de viga en 1D, para este modelo se utiliza un diseño de malla sólida, ver figura 11a.

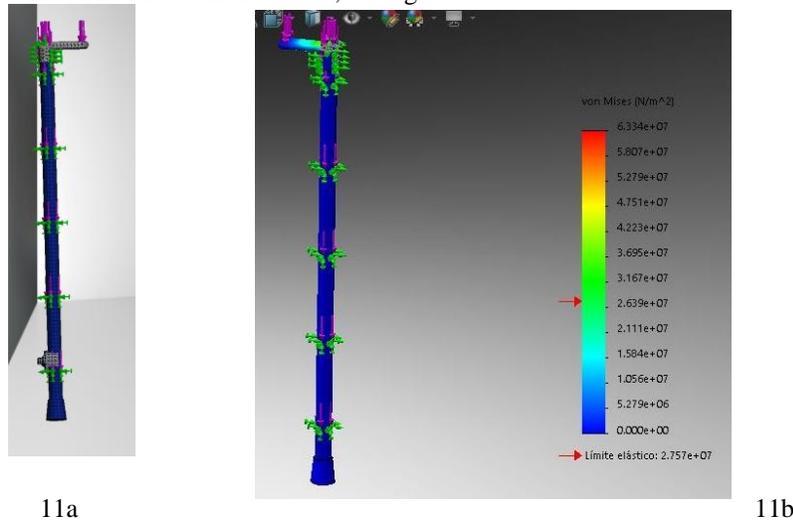


Figura 11. Mallado del modelo (11a) y Tensión de Von Mises (11b).

La tensión de Von Mises nos ayuda a saber si nuestro modelo va a resistir las cargas que se le aplican, para esto se compara esta tensión con el límite elástico del material; la tensión de Von Mises dando como resultado $2.639 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico de nuestro material es de $2.757 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, lo anterior indica que nuestro modelo no se va a romper, ver figura 11b.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta primera etapa parte del proyecto se realizó el diseño del bastón sensorial utilizando el software SOLIDWORKS 2018. Se mostraron los planos y medidas del dispositivo, este tiene un peso total de 1064.23 g. Los datos presentados nos permiten decir que puede resistir las fuerzas que se le podrían aplicar. Dado los resultados obtenidos se tiene un dispositivo resistente, liviano y ergonómico.

Conclusiones

La importancia de la automatización en la vida cotidiana del ser humano es fundamental para facilitar las tareas, movilidad o el proceso que se desee. En este sentido, el diseño del bastón sensorial hace notar que la Mecatrónica es aplicable en cualquier ámbito de la vida cotidiana. Se concluye que esta área del conocimiento puede favorecer la calidad de vida de las personas al aplicarlas en este tipo de proyectos.

Recomendaciones

Se recomienda efectuar la parte física del bastón sensorial. Este equipo de trabajo está sumamente interesado en continuar el proyecto para ayuda de las personas con discapacidades motoras.

Referencias

Guzmán, C., Blanco, A. y Oliver, M. "Entendiendo la Mecatrónica en la Rehabilitación." X Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico, 13 al 15 de marzo de 2013.

Majeed, A. y Baadel, S. "Facial Recognition Cane for the Visually Impaired." International Conference on Global Security, Safety, and Sustainability, 2017.

Reyes, F., Cid, J. y Vargas, E. "Mecatrónica: Control y automatización." México: Alfaomega. 2013

Implementación de un Ambiente Big Data para el Procesamiento de Datos Masivos

Julia Patricia Sánchez Solís¹, Vicente García Jiménez²,
Carlos Daniel Luna Garza³, Israel Medina Gómez⁴ y Jonathan Adrián Herrera Castro⁵

Resumen—El volumen de datos digitales en el mundo crece de manera exponencial. Procesar esta cantidad de datos se ha convertido en un problema que debe ser abordado mediante herramientas y tecnologías nuevas. En el presente trabajo se describe la Implementación de un Ambiente Big Data para el Procesamiento de Datos Masivos. El ambiente está basado en una arquitectura maestro-esclavo, se evaluó su desempeño en base al tiempo de respuesta al procesar conjuntos de archivos de texto de diferente tamaño del dataset Gutenberg. Actualmente, no existe un estándar definido para implementar un ambiente Big Data, por lo que esta investigación contribuye a la comunidad ofreciendo una guía que describe su desarrollo. El procesamiento distribuido de datos reduce el tiempo de cómputo, efectuando de manera más eficiente las tareas a realizar.

Palabras clave— clúster, Big Data, Hadoop, YARN, cómputo distribuido.

Introducción

En la actualidad se vive en una generación donde el manejo de datos es muy importante. Los servicios ofrecidos tanto en Internet como en aplicaciones ya sean de aspecto social, comercial o científicas, han dado lugar a una problemática de crecimiento exponencial de datos. Como menciona Joyanes (Joyanes Aguilar, 2013), estos datos pueden originarse a partir de cinco diferentes fuentes: 1) Web y medios sociales, 2) Máquina a máquina (Internet de las cosas), 3) Datos de grandes transacciones, 4) Biometría y 5) Generados por los humanos.

En (Cuevas, 2013), IDC (International Data Corporation) proyecta que, hacia el año 2020, el universo digital alcanzará 40 ZettaBytes (ZB), lo que da como resultado un crecimiento 50 veces mayor a partir del inicio del 2010. Según el estudio, 2.8 ZB de datos se generaron y replicaron en 2012. Este crecimiento ha desencadenado el desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento de información que puedan ayudar a que los tiempos de respuesta sean menores, esto en cuanto al manejo de datos masivos, ya que con las tecnologías tradicionales sería muy costoso o limitado realizar el procesamiento de datos. Teniendo en cuenta lo anterior y la problemática que esto ha causado, en la literatura se ha considerado que las bases de datos tradicionales han quedado limitadas o insuficientes para el almacenamiento de grandes cantidades de datos (Pérez Marqués, 2015). A raíz de esto, las herramientas para la gestión de datos de gran magnitud (Big Data), permiten tener una mejora en cuanto a la capacidad de procesar y almacenar este tipo de información de manera distribuida. McKinsey Global Institute (Bobbs, et al. Mayo 2011) define Big Data como “Conjunto de datos cuyo tamaño está más allá de la capacidad de capturar, almacenar, administrar y analizar, con las herramientas típicas de software de base de datos”.

Dentro de las herramientas que brindan ayuda para la implementación de procesos en centros de datos distribuidos existe una gran variedad de aplicaciones y algoritmos que generan beneficios de manera distinta, muchos de ellos basados en las arquitecturas distribuidas en ambientes Hadoop, el cual es un framework que ayuda a procesar grandes cantidades de datos en clústeres de computadoras (Joyanes Aguilar, 2013).

La necesidad de crear arquitecturas distribuidas cada día está más presente. Las empresas se preocupan por tener acceso a toda la información que ellos consideran relevante y por ende el poder procesarla es indispensable para la toma de decisiones. En la actualidad no existe un estándar definido que sea útil para, desarrollar una arquitectura de clúster Big Data, saber qué herramientas utilizar, determinar cuál tipo de hardware sería el más adecuado para cada herramienta, entre otros aspectos. Como se menciona en (Mondaca et al. 2017), los beneficios que aportan las aplicaciones de cómputo distribuido para datos masivos no solo impactan de manera positiva a las empresas privadas, sino que también llegan a ser utilizadas por las instituciones públicas. Esto lleva a que surja una

¹ Julia Patricia Sánchez Solís es Profesora Investigadora del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México julia.sanchez@uacj.mx (autor correspondiente)

² Vicente García Jiménez es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México vicente.jimenez@uacj.mx

³ Carlos Daniel Luna Garza es egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al122377@alumnos.uacj.mx

⁴ Israel Medina Gómez es egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al122485@alumnos.uacj.mx

⁵ Jonathan Adrián Herrera Castro es estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al150187@alumnos.uacj.mx

gran demanda sobre expertos en la materia para poder trabajar con grandes volúmenes de datos (Fuentes Pino, 2018), menciona que el motivo por el cual no hay suficientes profesionistas se encuentra en un modelo educativo poco específico, muy teórico y nada alineado a las tendencias del sector tecnológico. Sin mencionar el precio que conlleva especializarse en esta área y a la carencia educativa.

Considerando lo antes expuesto, en este trabajo se presenta un prototipo de clúster que permite realizar procesamiento de datos en un ambiente Big Data. Se ofrece una guía sobre cómo configurar el software para crear el ambiente Big Data y cómo administrar el procesamiento distribuido en el clúster. El principal motivo para documentar esta guía es apoyar a la toma de decisiones al momento de crear un centro de datos de procesamiento distribuido. Así como también, impulsar la investigación de nuevas herramientas para el procesamiento y análisis distribuido de datos.

Descripción del método

El desarrollo de este proyecto se basó en la Metodología en Cascada. En este modelo las fases se procesan y se completan una a la vez, no se superponen una sobre otra. La metodología se divide en 5 fases, las cuales son: Requisitos, Diseño, Implementación, Verificación y Mantenimiento. A continuación, se describen las actividades realizadas en cada fase de la metodología.

Requisitos

Se estableció como producto final un prototipo de clúster para la implementación de un ambiente *Big Data*. A su vez, este se dividió en productos parciales los cuales consistieron en la configuración de un nodo maestro y dos nodos esclavo. En base a un análisis previo, se realizó la selección de las herramientas adecuadas para la implementación del clúster, las cuales se mencionan a continuación:

Para el sistema operativo se utilizó una distribución de Linux Ubuntu 18.04.1 LTS. Se eligió este sistema operativo debido a su amplia flexibilidad para el desarrollo de sistemas de cómputo distribuido.

Por otro lado, para la implementación del clúster, se seleccionó como framework principal, Hadoop en su versión 2.7.6, el cual permite realizar cómputo distribuido al ejecutar tareas en múltiples nodos simultáneamente y que, a su vez, cuenta con un sistema propio de archivos distribuidos (HDFS, Hadoop Distributed File System).

Como herramienta principal para la verificación del adecuado funcionamiento del clúster se seleccionó el programa llamado *WordCount*, el cual por medio de funciones programadas permite realizar la distribución de las tareas por medio de procesos *MapReduce* dentro de Framework *YARN*, el cual es una tecnología que ayuda en la gestión de aplicaciones de procesamiento Big Data.

Diseño

Para la infraestructura del ambiente distribuido se utilizó un servidor de la marca Dell modelo PowerEdge T310 que funge como nodo maestro, el cual se encarga de la administración de los datos por medio del HDFS, y lleva a cabo la distribución de las tareas o procesos a los nodos esclavo bajo la arquitectura del framework *YARN*. Para los nodos esclavo se utilizó un servidor marca Dell modelo T310 y una computadora marca Dell modelo XPS los cuales se encargaron del procesamiento de información en base a las funciones Map y Reduce de la aplicación *WordCount*. El sistema distribuido está interconectado por medio de un Router NEXXT Solutions, utilizado como principal medio de transferencia de datos y comunicación. El router asigna direcciones de red específicas a cada uno de los nodos. En la Figura 1 se muestra la estructura del prototipo para el ambiente *Big Data*.

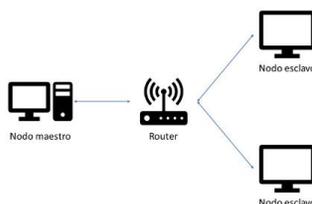


Figura 1. Prototipo de clúster para *Big Data*.

Donde:

Nodo maestro (master): es el encargado de mantener en pie dos servicios principales:

- NameNode: maneja el sistema de archivos distribuidos manteniendo el conocimiento de donde está alojada la información en base a bloques dentro del clúster.
- ResourceManager: administra las tareas bajo *YARN* y se encarga de programar y ejecutar los procesos en los nodos esclavo.

Nodos Esclavo (Node1, Node2): estos nodos almacenan los datos y proveen el procesamiento de las tareas programadas. También, dan a su vez el recurso para los siguientes servicios:

- DataNode: el cual se encarga del almacenamiento físico de los datos.
- NodeManager: el que da el soporte para la ejecución de las tareas.
- Configuración del archivo hosts.

Implementación

En esta fase del proyecto se hicieron las instalaciones y configuraciones de los requisitos ya especificados en la fase anterior. A continuación, se describen cada una de las actividades para la instalación de Java y Hadoop.

1. **Instalación del sistema operativo Ubuntu:** en cada nodo del prototipo de clúster, se instaló el sistema operativo Ubuntu Desktop versión 18.04.1 LTS.
2. **Instalación de Java:** antes de instalar Java JDK, se actualizó la lista de paquetes del sistema con el comando `sudo apt-get update`, posteriormente, se instaló OpenJDK utilizando el comando `sudo apt-get install default-jdk`. Por último, se verificó la correcta instalación de OpenJDK usando el comando `$ java -version`.
3. **Configuración de la ruta Java:** se ubicó la ruta de JAVA_HOME utilizando el comando `readlink -f /usr/bin/java | sed "s:bin/java::"`. Posteriormente, se utilizó el comando `sudo nano /usr/local/hadoop/etc/hadoop/hadoop-env.sh`, el cual abrió un archivo sh. En este archivo, se añadieron estas líneas: `#export JAVA_HOME=${JAVA_HOME}` y `#export JAVA_HOME=$(readlink -f /usr/bin/java | sed "s:bin/java::")`
4. **Instalación de Hadoop:** se descargaron dos archivos utilizando `wget` `http://apache.mirrors.tds.net/hadoop/common/hadoop-2.7.6/hadoop-2.7.6.tar.gz` y `wget https://dist.apache.org/repos/dist/release/hadoop/common/hadoop-2.7.6/hadoop-2.7.6.tar.gz.mds`. Posteriormente, se descomprimió el archivo gz utilizando `tar -xzvf hadoop-2.7.6.tar.gz`. Por último, los archivos extraídos se movieron a la carpeta `/usr/local` con el comando `sudo mv hadoop-2.7.6 /usr/local/hadoop`.
5. **Preparación de Hadoop:** para habilitar Hadoop se utilizó el siguiente comando `usr/local/Hadoop/bin/Hadoop`. La salida producida por el comando indicó que Hadoop se habilitó correctamente para ser ejecutado de forma stand-alone.

Verificación

Dentro de este apartado se encuentra una introducción hacia la validación de la correcta configuración de los nodos y el sistema distribuido como producto final.

1. **Verificación de la instalación de Hadoop:** para esto, se creó una carpeta llamada *prueba* dentro del directorio home de Hadoop con `mkdir ~/prueba`. Después de haber creado la carpeta, se copiaron dentro de esta, los archivos xml que se encuentran en la carpeta de Hadoop utilizando el comando `cp /usr/local/hadoop/etc/hadoop/*.xml ~/input`. Seguido de esto, se utilizó un programa llamado Grep, el cual cuenta las veces que se repite una palabra en un texto. Para realizar la prueba se ejecutó el comando `/usr/local/hadoop/bin/hadoop jar /usr/local/hadoop/share/hadoop/mapreduce/hadoop-mapreduce-examples-2.7.3.jar grep ~/input ~/grep_example 'principal[.]*'`. Para ver el resultado se ejecutó `cat ~/grep_example/*`, mostrando como salida: '6 principal' y '1 principal.', lo que significa que la tarea MapReduce encontró una coincidencia de la palabra *principal* seguida de un punto y seis coincidencias en las que no tenía punto. Con esto se confirmó la correcta instalación de Hadoop.
2. **Creación de un usuario:** se creó un usuario llamado *hadoop* en cada uno de los nodos del clúster (master, node1, node2) mediante el comando `sudo adduser hadoop admin`, después se configuró una contraseña para el mismo usando `sudo addpassword`.
3. **Distribución de claves key-pairs para los usuarios hadoop:** para generar una conexión y comunicación entre los distintos nodos, Hadoop utiliza un protocolo de comunicación SSH el cual debe estar instalado en cada uno de estos. Primero, se inició sesión con el usuario *hadoop* desde la terminal en el nodo master usando `su hadoop`. Iniciada la sesión, se generó una llave de autenticación con `ssh-keygen -b 4096` y se estableció una contraseña vacía utilizando el comando `hadoop@master (password' s) : .` La llave se guardó en `HOME/.ssh/id_rsa.pub` y se copió a cada uno de los

- nodos utilizando los comandos `ssh-copy-id -i $HOME/.ssh/id_rsa.pub hadoop@master`, `ssh-copy-id -i $HOME/.ssh/id_rsa.pub hadoop@node1` y este último también para `node2`. También se copió la llave dentro del mismo nodo `master` para que se generará una copia de seguridad y por si el mismo equipo se utiliza al mismo tiempo como nodo esclavo. Posteriormente, se verificó la conexión desde el nodo `master` utilizando los comandos `ssh hadoop@node1` y lo mismo para `node2`.
- 4. Descarga y descompresión de los archivos binarios de Hadoop:** desde el nodo maestro y utilizando el usuario `hadoop`, se cambió con `cd/` al directorio en donde se descargaron los archivos binarios. Se descargó un archivo comprimido que contenía los archivos binarios de Hadoop utilizando el comando `wget: https://www-eu.apache.org/dist/hadoop/common/hadoop-2.7.6/hadoop-2.7.6.tar.gz`. Una vez descargado el archivo se descomprimió utilizando `tar -xzf hadoop-2.7.6.tar.gz`. Los archivos descomprimidos fueron movidos a la carpeta del usuario `hadoop` utilizando `mv hadoop-2.7.6 hadoop`.
 - 5. Configuración de las variables de entorno:** para utilizar los comandos de Hadoop se configuraron las variables de entorno. Para acceder al archivo de configuración se ejecutó `nano /home/hadoop/.profile`. Se agregó al archivo la siguiente línea `PATH=/home/hadoop/hadoop/bin:/home/hadoop/hadoop/sbin:$PATH`.
 - 6. Configuración del NameNode:** esta configuración se realizó en el nodo *master* y se replicó en los nodos esclavo. Se accedió al archivo `core-site.xml` utilizando el comando `sudo nano /usr/local/hadoop/etc/hadoop/core-site.xml` y se añadieron a este las siguientes líneas `<name>fs.default.name</name>` y `<value>hdfs://master:9000</value>`.
 - 7. Configuración de la ruta para el HDFS:** se accedió al archivo `hdfs-site.xml` utilizando el comando `sudo nano /usr/local/hadoop/etc/hadoop/hdfs-site.xml` y se añadieron a este las siguientes líneas `<name>dfs.namenode.name.dir</name>`, `<value>/home/hadoop/data/nameNode</value>`, `<name>dfs.datanode.data.dir</name>`, `<value>/home/hadoop/data/dataNode</value>`, `<name>dfs.replication</name>` y `<value>1</value>`. La propiedad (`dfs.replication`) indica las veces que la información es duplicada dentro del clúster, se recomienda que este valor nunca exceda de la cantidad de nodos que se tienen.
 - 8. Configuración de YARN como el programador de trabajos:** se utilizó uno de los archivos binarios ingresando a su ubicación con el comando `cd ~/hadoop/etc/hadoop`. Se renombró el siguiente archivo `mapred-site.xml.template` como `mapred-site.xml`, este se accedió con el comando `sudo nano mapred-site.xml` y se añadieron las siguientes líneas `<name>mapreduce.framework.name</name>` y `<value>yarn</value>`.
 - 9. Configuración de los parámetros de YARN:** se accedió al archivo de YARN utilizando el comando `sudo nano /usr/local/hadoop/etc/hadoop/yarn-site.xml` y añadiendo a este las siguientes líneas `<name>yarn.acl.enable</name>`, `<value>0</value>`, `<name>yarn.resourcemanager.hostname</name>`, `<value>node-master</value>`, `<name>yarn.nodemanager.aux-services</name>` y `<value>mapreduce_shuffle</value>`.
 - 10. Configuración de los nodos esclavo:** en el nodo `master` se accedió al archivo llamado `slaves` por medio del siguiente comando `sudo nano /usr/local/hadoop/etc/hadoop/slaves`, y se agregó a este el nombre de los nodos esclavos, en este caso `Node1` y `Node2`. También, se creó en el nodo `master` una copia comprimida (.gz) de los archivos binarios mediante el comando `tar -xzf hadoop_config.tar.gz /usr/local/Hadoop/`. Una vez generado el archivo se copió a cada uno de los nodos esclavo utilizando el siguiente comando `scp hadoop_config.tar.gz node1:/home/Hadoop`. Luego se ingresó a cada nodo por medio de SSH y se descomprimieron los archivos, esto se realizó usando los comandos `ssh node1`, `tar -xzf hadoop_config.tar.gz`, `mv hadoop_config hadoop` y `exit`.
 - 11. Formateo del HDFS:** dentro del nodo maestro y usando el usuario `hadoop`, el HDFS se formateó con el comando `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs namenode -format`, con lo cual Hadoop quedó configurado y listo para utilizarse.

12. **Iniciar y detener el HDFS:** estas acciones se hacen desde el nodo master. Para inicializar el HDFS se ejecutó el siguiente script `./start-dfs.sh`. Esto hizo que se inicializaran los demonios asociados a las tareas del HDFS. Para detener el proceso se ejecutó el siguiente script `./stop-dfs.sh`.
13. **Monitorear el HDFS:** para obtener información sobre el sistema de archivos distribuidos, se utilizaron los siguientes comandos `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs dfsadmin -report` y `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs dfsadmin -help`. Otra forma en la que se obtuvo información sobre el sistema fue ingresando desde un navegador web a la dirección del nodo maestro así `http://node-master-IP:50070`. Dentro de este sitio web se mostró una interfaz gráfica con la cual se puede interactuar y obtener información sobre el sistema.
14. **Agregar y obtener datos del HDFS:** para agregar datos al sistema de archivos lo primero que se realizó fue crear una carpeta dentro del sistema utilizando el siguiente comando `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs dfs -mkdir nombre_del_directorio`. Para la carga de archivos del master al HDFS se utilizó el comando `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs dfs -put ruta_del_archivo_a_agregar nombre_del_directorio`. Para obtener una lista completa de los comandos que se pueden utilizar dentro del HDFS se empleó el comando `/usr/local/hadoop/sbin/hdfs dfs -help`.
15. **Ejecutar y monitorear YARN**
 Se utilizó el comando `cd /usr/local/hadoop/bin` para ubicarse en el directorio donde se encuentra el script que inicializa los demonios de YARN. Posteriormente con el comando `./start-yarn.sh` se inicializaron los demonios. Para verificar que los demonios de YARN se inicializaron correctamente se utilizó el comando `jobs`. Los demonios se detuvieron utilizando el comando `./stop-yarn.sh`. YARN también cuenta con una serie de comandos específicos los cuales ayudan a obtener información sobre nodos y aplicaciones activas. Los comandos son los siguientes `/usr/local/hadoop/sbin/yarn node -list` y `/usr/local/hadoop/sbin/yarn application -list`. YARN también cuenta con una interfaz gráfica la cual puede ser consultada accediendo a la dirección <http://master:8088>.

Mantenimiento

Como parte de los objetivos de este proyecto, se realizó una guía detallada para la implementación y configuración de un clúster para procesamiento de datos masivos, la cual incluye:

- Instalación de las paqueterías de JAVA para la interacción de la aplicación *WordCount* con Hadoop.
- Instalación del framework Hadoop.
- Configuración de las conexiones entre los nodos y comprobación que se realizó correctamente.
- Verificación utilizando la interfaz gráfica Hadoop.

Entre algunas otras de las configuraciones necesarias para concluir con un sistema que permita realizar procesamiento de datos de manera distribuida.

Comentarios finales

Resultados

Se realizaron diversas pruebas para comprobar el funcionamiento y verificar la eficiencia del procesamiento distribuido. Estas pruebas consistieron en formar grupos de archivos de texto de distintos tamaños para ser procesados por el clúster y tomar como punto de comparativa el tiempo que le tomaba al sistema realizar la tarea definida. Para tener una mejor referencia, se realizaron las mismas pruebas en dos distintos escenarios, el primero realizado en una configuración de un solo nodo, y el segundo escenario con un par de nodos para realizar los procesos. Los archivos que se utilizaron fueron descargados de un dataset llamado Gutenberg Dataset (Ramiah, 2017) el cual es una colección que consta de 3,036 libros de 142 autores distintos. Todos los archivos descargados para realizar las pruebas fueron archivos de texto plano con extensión txt. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos después de realizar las pruebas.

Prueba	Tamaño (MB)	Tiempo (seg)		Decremento
		1 Nodo	2 Nodos	

PRUEBA 1	12.2	55	56	1.82%
PRUEBA 2	50.5	88	62	-29.55%
PRUEBA 3	248.2	504	259	-48.61%
PRUEBA 4	1224	7571	3712	-50.97%
PRUEBA 5	4296	30467	12955	-57.48%

Tabla 1. Resultados de las pruebas.

Discusiones

Al finalizar las pruebas se pudo observar que, al procesar 50.5 megabytes de datos o menos, el tiempo de cómputo no refleja una gran diferencia al procesar la información en un solo equipo respecto al utilizar dos. El cambio se pudo apreciar cuando se procesaron datos superiores al tamaño antes mencionado, ya que el tiempo del procesamiento utilizando dos nodos se redujo en un 48.61% en la prueba 3 y hasta un 57.48% en la prueba 5. Esto, en comparación con el tiempo que tomó hacerlo con un solo nodo. Las ventajas que tiene un clúster es que su configuración se puede modificar. Por ejemplo, se pueden agregar cuantos nodos esclavos se tengan disponibles, teniendo en cuenta que la escalabilidad del sistema distribuido se puede realizar de manera horizontal.

Conclusiones

En este trabajo se implementó un prototipo de clúster para realizar procesamiento de datos en un ambiente *Big Data*. Se evaluó su desempeño en términos de tiempo al procesar archivos de texto de distintos tamaños. Se compararon los tiempos de ejecución de cada proceso utilizando un solo nodo esclavo y dos nodos esclavos. Se creó una guía para la implementación de un prototipo de clúster, que, realizando cómputo distribuido, puede ayudar a procesar información de manera más eficiente resultando en una reducción significativa del tiempo de cómputo. Como conclusión general se puede decir que el cómputo distribuido es una herramienta que puede ser utilizada en áreas donde se tenga la necesidad de procesar grandes cantidades de datos, ya que puede hacer que estos cobren relevancia al poder analizarlos y procesarlos en un tiempo considerable.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el apoyo financiero del PRODEP (Proyecto UACJ-PTC-423).

Referencias

- Bobbs, R., Brown, B., Bughin, J., Chui, M., Hung, B. A., Manyika, J., & Roxburgh, C. (Mayo 2011). *Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey & Company.
- Cuevas, J. (21 de 01 de 2013). *JC Magazine*. Obtenido de <http://www.jcmagazine.com/emc-nuevo-estudio-sobre-el-universo-digital/>
- Fuentes Pino, Ó. (2018). *computing*. Obtenido de <http://www.computing.es/mercado-ti/opinion/1104344046401/muchos-datos-pocos-profesionales.1.html>
- Joyanes Aguilar, L. (2013). *Big Data: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. México: Alfaomega.
- Mondaca, J., Palomino, N., & Rodríguez, P. (2017). *El uso de datos masivos y sus técnicas analíticas para el diseño e implementación de políticas públicas en Latinoamérica y el Caribe*. Banco Interamericano de desarrollo.
- Pérez Marqués, M. (2015). *Big Data: Técnicas, herramientas y aplicaciones*. Madrid: Alfaomega.
- Ramiah, S. (03 de Enero de 2017). *bytequest*. Obtenido de <http://bytequest.net/index.php/2017/01/03/freely-available-large-datasets-to-try-out-hadoop/>

Eliminación de corrientes armónicas con cargas no lineales variables mediante un filtro activo de potencia

Fernando Sánchez Vázquez¹, Javier Garrido²,
Beatris Adriana Escobedo Trujillo³ y Gerardo Alcalá Perea⁴

Resumen—En este trabajo el objetivo es simular un filtro activo de potencia (FAP) en paralelo por medio de la teoría de potencia reactiva instantánea (teoría p-q) como método de control con la finalidad de suprimir corrientes armónicas de un sistema eléctrico con cargas no lineales, las cuales se variarán para comprobar la efectividad del FAP, el filtro activo es capaz de reducir la distorsión armónica total por debajo del valor requerido por las normas IEEE 519. Se utiliza un inversor para eliminar los armónicos, el cual se conecta al sistema en un punto de conexión en común (PCC).

Palabras clave—Filtro activo de potencia, Supresión de armónicos, Corrientes armónicas, Potencia reactiva instantánea

Introducción

El uso masivo de equipos electrónicos en las industrias o en los hogares va en aumento, todo equipo electrónico es considerado una carga no lineal, estos generan un serio problema de armónicos ya sea en las señales de voltaje o corriente dependiendo del origen de las cargas, un armónico es definido como múltiplos de la frecuencia fundamental de la señal original pero con amplitudes cada vez menores ("IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems," 2014), los armónicos provocan diversos problemas a la red eléctrica como son: Aumento en la temperatura en equipos, sobrecarga en conductores, sobrecarga y vibraciones en transformadores y motores, lo que a su vez puede afectar a otros procesos de la industria.

Para evitar los problemas antes mencionados se utilizan los filtros pasivos, pero estos tienen la desventaja que solo pueden filtrar los armónicos a una frecuencia predeterminada, si las cargas cambian se tiene que rediseñar los filtros pasivos, debido a lo anterior se diseñaron los filtros activos de potencia (FAP) los cuales tienen la función de generar una señal de compensación en igual magnitud a los armónicos no deseados, pero en fase contraria la cual se conecta a la red para reducir dichos armónicos (Panchbhai et al., 2017), con el fin de que la señal sea lo más sinusoidal y sin distorsión.

Hay variantes en filtros activos de potencia. En el trabajo (Marcu, Popescu, Niculescu, Pana, & Handra, 2014) se estudian los filtros activos en paralelo en un sistema de 3 fases- 4 hilos y se analizan las corrientes armónicas en el neutro, utilizando la teoría p-q como método de control. Los filtros activos en serie son estudiados en (Antchev, Petkova, Antchev, Gourgoulitsov, & Valtchev, 2011) donde analizan un sistema monofásico y los armónicos de voltaje del sistema mediante un control de histéresis. En los trabajos anteriores las cargas son constantes, en este trabajo los valores de la carga varían, se utiliza la distorsión armónica total (THD) para comprobar que se logra disminuir por debajo de lo que marca la norma IEEE 519, para demostrar lo anterior se realizó la simulación en Matlab/Simulink.

El trabajo se divide en tres secciones, la primera sección describe la teoría p-q y las ecuaciones que se utilizan en este método de control, la segunda sección consiste en la simulación del filtro activo de potencia en paralelo, también se describen todas las partes que lo constituyen. Por último, la tercera sección se muestran los resultados de la simulación y la comparación del THD del sistema sin filtro activo y cuando se conecta el filtro activo.

¹Fernando Sánchez Vázquez estudiante de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Veracruzana, México. fernando.sanchez.v27@gmail.com

² El Dr. Javier Garrido Meléndez docente e investigador en la facultad de ingeniería de la Universidad Veracruzana, México. jgarrido@uv.mx, (autor corresponsal),

³ La Dra. Beatris Adriana Escobedo Trujillo docente e investigadora en la facultad de ingeniería de la Universidad Veracruzana, México. bescobedo@uv.mx

⁴ El Dr. Gerardo Alcalá Perea docente e investigador en la facultad de ingeniería de la Universidad Veracruzana, México. galcala@uv.mx

Diseño de un filtro activo de potencia basado en la teoría de la potencia reactiva instantánea

Teoría de potencia reactiva instantánea (p-q)

La p-q se trata de un método de control de filtros activos de potencia para compensación de corrientes armónicas. La teoría fue diseñada inicialmente para sistemas electricos trifasicos por (Hirofumi, Edson Hirokazu, & Mauricio, 2007) la cual mediante la transformada de Clarke transforma los voltajes y corrientes trifasicos de la carga en un sistema ortogonal de ejes llamados $\alpha\beta$.

$$T_{clarke} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \tag{1}$$

$$\begin{bmatrix} I_\alpha \\ I_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} \tag{2}$$

donde T_{clarke} es la transformada de Clarke, I_a, I_b, I_c son las corrientes de la carga, V_a, V_b, V_c son los voltajes de la fuente, I_α, V_α es la corriente y voltaje en alfa e I_β, V_β es la corriente y voltaje beta. Con estas componentes, se calculan las potencias instantáneas activa p y reactiva q en el plano complejo, con la expresión:

$$\begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_\alpha & V_\beta \\ V_\beta & -V_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_\alpha \\ I_\beta \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} p^* \\ q^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_\alpha V_\alpha + I_\beta V_\beta \\ I_\alpha V_\beta - I_\beta V_\alpha \end{bmatrix} \tag{3}$$

Las componentes p debe pasar por un filtro, la frecuencia de corte de este filtro debe ser superior a la frecuencia fundamental del sistema e inferior a la del primer armónico a eliminar al ser filtradas p y q se convierte en p^* y q^* , que son el punto de partida para la generación de las corrientes de compensación. Se aplica el proceso inverso para calcular las corrientes I_α^* e I_β^* utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\begin{bmatrix} I_\alpha^* \\ I_\beta^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_\alpha & V_\beta \\ V_\beta & -V_\alpha \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} p^* \\ q^* \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} I_\alpha^* \\ I_\beta^* \end{bmatrix} = \frac{1}{V_\alpha^2 + V_\beta^2} \begin{bmatrix} V_\alpha & V_\beta \\ V_\beta & -V_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p^* \\ q^* \end{bmatrix} \tag{4}$$

Una vez calculado las corrientes de compensación en el plano $\alpha\beta$, se aplica la transformada inversa de Clarke para calcular los valores de las corrientes de referencias en el sistema abc trifásico.

$$\begin{bmatrix} I_a^* \\ I_b^* \\ I_c^* \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I_\alpha^* \\ I_\beta^* \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} I_a^* \\ I_b^* \\ I_c^* \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_\alpha^* \\ I_\beta^* \end{bmatrix} \tag{5}$$

Una vez obtenidos los valores de corriente I_a^*, I_b^* e I_c^* , se utilizan como referencias para el inversor de alta frecuencia controlado por voltaje donde la energía se almacena en un capacitor conectado en la parte de CC (corriente continua) del inversor, el cual, mediante un control basado en la teoría de la potencia reactiva instantánea, calculará las corrientes de compensación, que a la vez por medio de un control de modulación de ancho de pulso (PWM) se generaran las señales de conmutación a las cuales deben trabajar los semiconductores en este caso IGBT.

Filtros Activos

Un filtro activo de potencia es un dispositivo capaz de eliminar las señales armónicas de un sistema eléctrico, el cual puede adaptarse a los cambios de armónicos del sistema. el filtro activo de potencia en paralelo suprime los armónicos de corriente, En la figura 1 se puede apreciar un esquema del funcionamiento de un filtro activo de potencia en paralelo donde se muestra la fuente, la carga no lineal y el filtro activo de potencia. El filtro se conecta en paralelo con la carga no lineal, para inyectar apropiadamente las corrientes al sistema se utiliza un inversor trifásico, que tiene conectado un capacitor de su lado de CC.

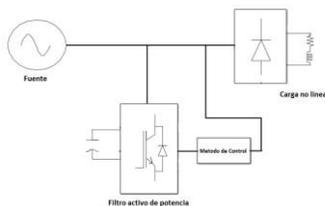


Figura 1. Esquema de un filtro activo de potencia

Simulación del filtro activo de potencia (FAP) en Matlab

En la figura 2 se muestra el sistema trifásico conectado a una carga no lineal para analizar los armónicos de corriente existentes en el mismo.

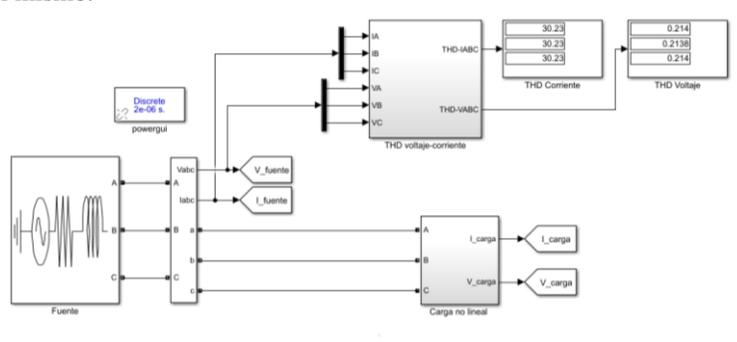


Figura 2. Simulación de sistema trifásico con carga no lineal

La fuente de alimentación es

$$V_a = V_p \text{sen}(wt), \quad V_b = V_p \text{sen}\left(wt - \frac{2\pi}{3}\right), \quad V_c = V_p \text{sen}\left(wt + \frac{2\pi}{3}\right)$$

donde $V_p = 179.60 \text{ V}$ la carga no lineal consiste de un rectificador trifásico de seis pulsos conectado a una carga RL, el valor de la resistencia $R = 20 \Omega$ y la inductancia $L = 50 \text{ mH}$ como se muestra en la figura 3.

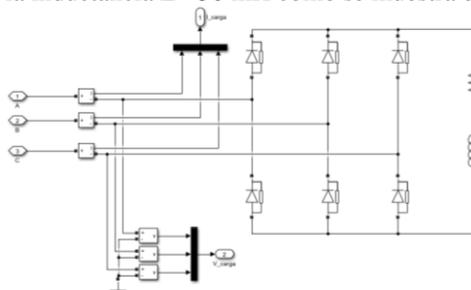


Figura 3. Carga no lineal

Para calcular el THD total de corriente y voltaje se utiliza:

$$THD_{I \text{ Total}}(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} I_h^2}}{I_1} \times 100$$

donde, I_h = es el valor la corriente de cada armónico e I_1 = el valor de corriente en la frecuencia fundamental

$$THD_{V \text{ Total}}(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} V_h^2}}{V_1} \times 100$$

donde, V_h = es el valor del voltaje de cada armónico e V_1 = el valor de voltaje en la frecuencia fundamental

La transformada rápida de Fourier (FFT) es usada para disminuir la complejidad computacional de la transformada discreta de Fourier (DFT) Formula la transformada rápida de Fourier es mostrada en la siguiente ecuación. (Mubarok, Octavira, Sudiharto, Wahjono, & Anggriawan, 2017)

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{\frac{j2\pi kn}{N}}, k, n = 0, 1, \dots, N - 1$$

donde,

- $X(k)$ = el componente de salida en el dominio de la frecuencia
- $x(n)$ = la muestra de entrada en el dominio del tiempo

Se analiza la señal de corriente con la trasformada rápida de Fourier (FFT), el valor THD (distorsión armónica total siglas en inglés) es de 30.31 %, lo cual está por arriba de los límites permitidos por la norma IEEE 519, la cual recomienda que sea menor del 5 % para sistemas menores de 1000 V, para reducir el THD se conectará un filtro activo

de potencia. La figura 4 muestra la forma de onda de corriente en el tiempo, se puede observar que la señal aun cuando es periódica no es una onda senoidal pura debido a la presencia de armónicos.

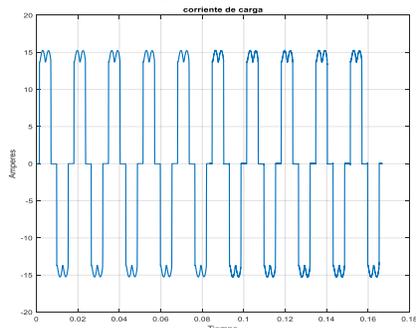


Figura 4. Onda de corriente en el sistema sin filtro activo

En la figura 5 se muestra el diagrama general del sistema el cual está formado por la fuente, la carga no lineal y el filtro activo de potencia conectado al sistema.

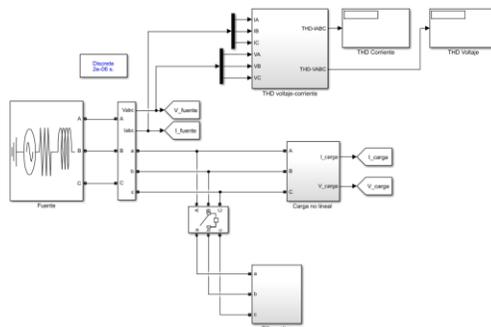


Figura 5. Simulación del sistema conectado con el filtro activo

La figura 6 se muestra el filtro activo el cual consiste en los siguientes elementos:

Bloque de control de la teoría p-q: en este bloque se necesitan las mediciones de voltaje de la fuente y de la corriente de la carga, calculando las corrientes de compensación en abc. Estas corrientes son el contenido armónico del sistema desfasado 180° que se inyectarán al punto de conexión en común (PCC).

Bloque de control de PWM: en este bloque se genera la señal PWM tomando como señal de referencia las corrientes de compensación en abc y comparándola con la corriente en el filtro activo, generando PWM de histéresis.

Bloque de P_perdidas: En este bloque se calcula la cantidad de potencia activa que se usa en la alimentación de los condensadores para mantener un voltaje de referencia en la parte del inversor.

Inversor e inductancia de acoplamiento: aquí se generan las corrientes de compensación y tiene una salida para ser conectado al sistema en el punto de conexión en común.

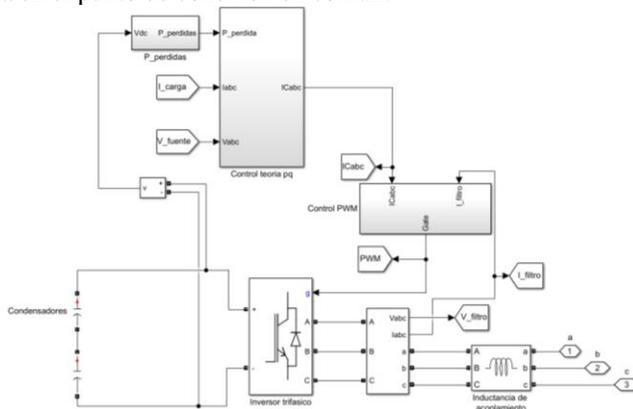


Figura 6. Bloque de filtro activo

La figura 7 muestra el subsistema de la teoría de la potencia reactiva instantánea, se utilizan los voltajes de fase y las corrientes de la carga, se realizan las transformadas de Clarke utilizando (2), para calcular la potencia reactiva y activa se utiliza (3), la potencia activa pasa por un filtro Butterworth pasa bajo de 5to orden, la funcion de transferencia para dicho filtro Butterworth pasabajos es:

$$H_s = \frac{1}{\prod_{k=1}^n (s - s_k) / \omega_c}$$

donde $\omega_c = 2\pi f$ rad/s , y n es el orden del filtro, el denominador de la funcion de transferencia de un polinomio Butterworth de 5to orden es:

$$(s + 1)(s^2 + 0.6180s + 1)(s^2 + 1.6180s + 1)$$

La potencia reactiva se multiplica por una ganancia de -1 para cambiar su fase 180°, teniendo la potencia activa y reactiva modificadas, se calculan las corrientes I_α e I_β utilizando (4) que son las corrientes de compensación, para convertirlas a corrientes en las fases abc, se aplica la anti transformada de Clarke (5) y las salidas de este bloque son las corrientes en abc que hay que suprimir pero desfasadas 180°.

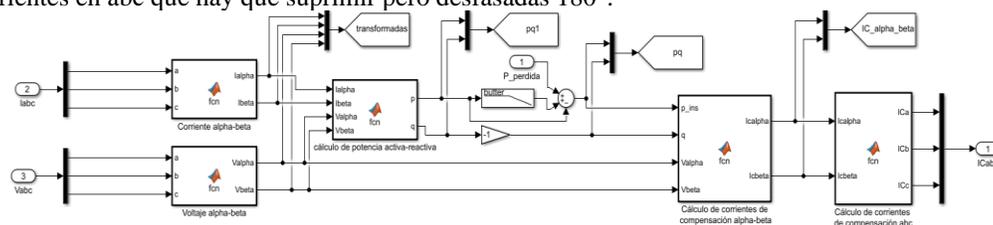


Figura 7. Bloque control de la teoría pq

La corriente a la salida del filtro activo medida y comparada con las corrientes de compensación generadas por el bloque de control de la teoría p-q. Como se observa en la figura 8 se hace la comparación entre la corriente de la salida del filtro y la corriente de compensación.

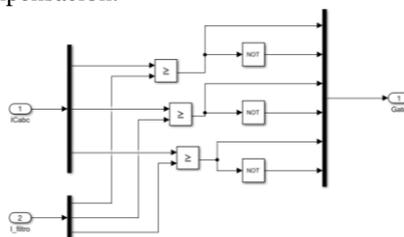


Figura 8. Bloque de control de PWM

Resultados

La simulación se realiza en un tiempo de 10 ciclos, pero el filtro activo empieza a trabajar a partir del 5to ciclo. en la figura 9 se muestra la onda de corriente en la fuente sin carga lineal y con carga lineal, se nota el cambio en el momento que el filtro activo entra a compensar los armónicos, haciéndola de una forma más sinusoidal y reduce el THD de 30.31% a 3.31% cumpliendo su función de acuerdo a los estándares de IEEE 519.

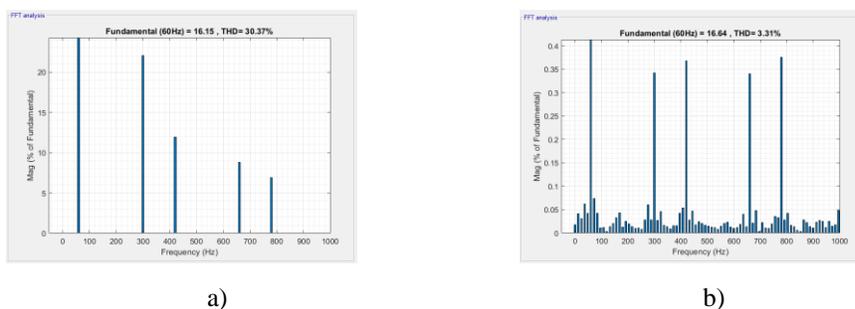


Figura 9. a) Espectro de frecuencia de la corriente sin FAP b) con FAP

En la figura 10 se observa las ondas de corriente en la fuente cuando el filtro activo entra en funcionamiento, también se aprecia las corrientes de compensación que se generan en el filtro activo, que es lo que se conecta al sistema

para disminuir las corrientes armónicas que se conecta en el 5to ciclo, se aprecia que la onda se parece más a una onda senoidal.

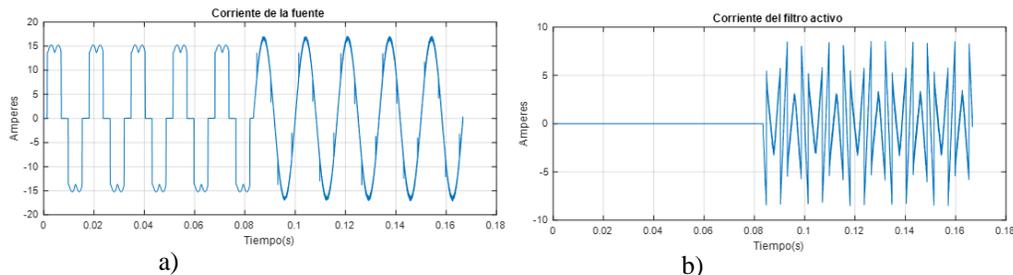


Figura 10. a) Corriente de la fuente b) corriente del FAP

Se variaron las cargas en ciertos niveles de resistencia e inductancia para analizar hasta qué punto el filtro puede mantener los armónicos por debajo del 5% la tabla 1 muestra el resultado de las simulaciones.

R(Ω)	L(mH)	THD%(sin FAP)	THD%(con FAP)
20	50	30.23	3.33
30	50	30.55	3.09
50	50	30.5	3.76
70	50	30.5	4.77
20	70	31.3	3.43
20	100	32.02	3.42
20	200	34.2	3.52
20	1000	43.23	4.74
20	1000	36.24	4.75
100	100	30.61	6.3

Tabla 1. Resultados de las simulaciones con diferentes cargas

Conclusiones

El filtro activo que se simuló fue capaz de reducir el THD por debajo del 5% que está dentro del rango que pide la norma IEEE 519 aun cuando se variaron los valores de la carga. Una de las desventajas de este método es que el sistema los voltajes deben estar balanceados, si no fuera de esta manera, los voltajes tendrían que ser primeros balanceados, para mejores resultados de este método.

Cuando se varían las cargas se puede observar que la resistencia es la variable que provoca que los valores de THD se incrementen y esto tiene mucho sentido debido a que son lo que generan la potencia Real, pero cabe aclarar que entre más carga se conecte al sistema eléctrico el valor de la resistencia se reduce.

Referencias

1. Antchev, M. H., Petkova, M. P., Antchev, H. M., Gourgoulitsov, V. T., & Valtchev, S. S. (2011, 17-19 Oct. 2011). *Study of a single-phase series active power filter with hysteresis control*. Paper presented at the 11th International Conference on Electrical Power Quality and Utilisation.
2. IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems. (2014). *IEEE Std 519-2014 (Revision of IEEE Std 519-1992)*, 1-29. doi:10.1109/IEEESTD.2014.6826459
3. Hirofumi, Akagi, Edson Hirokazu, Watanabe, & Mauricio, Aredes. (2007). The Instantaneous Power Theory. In *Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning* (pp. 1): IEEE.
4. Marcu, M., Popescu, F., Niculescu, T., Pana, L., & Handra, A. D. (2014, 25-28 May 2014). *Simulation of power active filter using instantaneous reactive power theory*. Paper presented at the 2014 16th International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP).
5. Mubarak, A. F., Octavira, T., Sudiharto, I., Wahjono, E., & Anggriawan, D. O. (2017, 26-27 Sept. 2017). *Identification of harmonic loads using fast fourier transform and radial basis Function Neural Network*. Paper presented at the 2017 International Electronics Symposium on Engineering Technology and Applications (IES-ETA).
6. Panchbhai, A., Parmar, S., & Prajapati, N. (2017, 16-18 March 2017). *Shunt active filter for harmonic and reactive power compensation using p-q theory*. Paper presented at the 2017 International Conference on Power and Embedded Drive Control (ICPEDC).

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES MICRANTHA* CAV.

Blanca Olivia Sánchez Villanueva¹, Dr. en C. Abelardo Camacho Luis¹,
M. en C. Maricela Esteban Méndez²

Resumen—El objetivo de este estudio es evaluar la actividad antimicrobiana frente a las cepas *S. aureus* y *S. typhimurium* de los extractos (metanólicos, etanólicos, acetato de etilo y acuosos) de *Tagetes micrantha* cav., separando la planta en parte aérea y raíz. La metodología se realizó con la obtención de los extractos de las plantas tanto de parte aérea como raíz. Posteriormente se identificaron los metabolitos secundarios de los extractos mediante tamizaje fitoquímico, estos fueron principalmente flavonoides, fenoles y taninos en toda la planta. La actividad antimicrobiana se realizó mediante la técnica en micro pozos, los extractos que obtuvieron mayor actividad fueron los extractos: etanólico parte aérea, acuoso raíz y acetato parte aérea. Como conclusión: la planta presentó actividad antimicrobiana en la mayoría de los extractos exclusivamente frente a la cepa Gram +, a excepción del extracto de acetato de etilo raíz, que no presentó actividad frente a ninguna cepa.

Palabras clave—medicina tradicional, metabolitos secundarios, tamizaje fitoquímico, actividad antimicrobiana.

Introducción

Distribución del género Tagetes en México y aportaciones científicas de algunas especies

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos (O., 1993) (Sheldon J, 1997) (Shrestha P, 2003) (Katewa S, 2004). De acuerdo a la OMS (1979) una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos.

Estas plantas también tienen importantes aplicaciones en la medicina moderna. Entre otras, son fuente directa de agentes terapéuticos, se emplean como materia prima para la fabricación de medicamentos semisintéticos más complejos, la estructura química de sus principios activos puede servir de modelo para la elaboración de drogas sintéticas y tales principios se pueden utilizar como marcadores taxonómicos en la búsqueda de nuevos medicamentos. (Bermúdez, 2005)

Principios activos de las plantas medicinales

Las plantas son fundamentales para el desarrollo de la medicina moderna, ya que cuentan con propiedades químicas que producen algún efecto fisiológico en el organismo ya sea previniendo o curando algunos padecimientos, incrementando el bienestar en los seres humanos. Estas propiedades químicas se conocen como principios activos, las cuales son producto del metabolismo secundario de las plantas. (González-Elizondo, 2004)

El estudio de las sustancias de origen natural que poseen una virtud medicinal se conoce como farmacognosia, y el efecto que ocasionan esas sustancias en el organismo es estudiado por la farmacología. La fitoquímica permite detectar y posteriormente identificar los principios activos responsables de las propiedades atribuidas a las plantas.

Muchos principios activos se han aislado y purificado, así como esclarecido su estructura química. En algunos casos esa estructura se ha duplicado de manera artificial, obteniendo posteriormente compuestos sintéticos, muchos de los cuales constituyen la base de medicamentos comerciales. Otros compuestos son complejos y su estructura química no ha sido identificada, mucho menos duplicada mediante síntesis. Harborne en el año 2000, puntualizó que

¹ M.C. Blanca Olivia Sánchez Villanueva es alumna de la maestría en Ciencias de la Salud de la Facultad de Medicina y Nutrición, UJED, en la Ciudad de Durango, Dgo., México, becaria CONACyT., blanca_ppg@hotmail.com

¹ Dr en C. Abelardo Camacho Luis es Profesor de la Facultad de Medicina y Nutrición, UJED, en la Ciudad de Durango, Dgo., México, miembro de SNI nivel I, miembro del comité de Ética en Investigación de la FAMEN, coordinador interno del Doctorado en Biomedicina., camachoabelardo@gmail.com

² C. Dr. Maricela Esteban Méndez es Profesor titular "C" del CIIDIR-IPN Unidad Durango, Jefa de la Central de Instrumentación en Microbiología, mestebanmendez@hotmail.com

se conocen más de 100, 000 metabolitos secundarios. Sin embargo, en la mayoría de las plantas no se han estudiado aún los metabolitos bioactivos.

Es importante la detección e identificación de los principios activos por diversas razones:

- a) Permite corroborar o rechazar las propiedades atribuidas a las plantas.
- b) Admite detectar posibles nuevas aplicaciones. La acción fisiológica de cada sustancia depende de su estructura química, de tal manera que las de estructura similar pueden actuar también de manera similar sobre el organismo.
- c) Permite una elección más racional de las especies a estudiar y facilita el descubrimiento de nuevos productos medicinales.

La elaboración en gran escala de productos sintéticos, con características similares a las de la naturaleza, se vio reflejada en la disminución del uso de la medicina tradicional durante algunas décadas. Actualmente, debido al resurgimiento de varias enfermedades como infecciones bacterianas que anteriormente se consideraban de fácil control, así como a la creciente incidencia de cáncer, se ha considerado urgente la búsqueda de nuevas sustancias como alternativas ante estos padecimientos.

La confirmación de los datos de la medicina tradicional incluye investigación etnobotánica dirigida, análisis químicos, caracterización de principios activos y bioensayos. Muchas plantas han sido estudiadas; sin embargo, todavía se conoce muy poco acerca de ellas.

El uso de los principios activos puros, aislados de la planta o sintetizados, presenta la ventaja de facilitar su dosificación y administración; no obstante, en ocasiones resulta menos efectivo que el de las plantas o sus partes, ya que la interacción con otros componentes de ésta, potencia los efectos terapéuticos o agiliza la absorción de la sustancia activa. (González-Elizondo, 2004)

Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México

Villaseñor en 2016 describió que la familia Asteraceae o Compositae es la más grande de la flora de México por su número de géneros y especies. El género tipo de la familia es Aster, publicado por Linneo en su magna obra *Species plantarum* (1,753), que constituye la base de la nomenclatura contemporánea. El nombre alternativo de Compositae (nomen conservandum) antecede la propuesta Linneana y hace referencia a la conspicua disposición de la inflorescencia básica en la familia, un capítulo o cabezuela que semeja una flor (“pseudantio”), pero que en realidad son pocas a muchas flores sésiles e insertas en una estructura parecida a un cáliz denominado involucre (estructura formada por un conjunto de brácteas involucrales).

Según Small la familia Asteraceae, ha sido reconocida como un grupo natural. En la actualidad, otros rasgos, tanto morfológicos como derivados de estudios de biología molecular, han sido añadidos como características que confirman su monofilia; uno de ellos es la conformación peculiar de su androceo, con los filamentos libres y las anteras fusionadas por un tejido (estambres singenésicos o sinantéreos). Por esta razón, muchos consideran a la “Sinanterología” como el estudio de esta interesante familia. Otro rasgo peculiar en la familia es su cáliz modificado en una estructura muy variable denominada vilano.

La familia se distribuye a lo largo de todo México, desde las dunas o vegetación costera hasta los picos nevados de las altas montañas. Diversos autores han tratado de explicar por qué la amplia distribución geográfica de la familia y su gran riqueza de especies; entre las respuestas se cuentan la eficiente capacidad de dispersión proporcionada por el vilano o su gran plasticidad genética. Esta última se expresa en una amplia diversidad de metabolitos secundarios que sintetizan como estrategias de protección contra depredadores o competidores o en la gran variabilidad fenotípica (formas de crecimiento o estrategias de reproducción mostradas por la variabilidad morfológica y sexual de las cabezuelas y las flores) y genotípica, que permite a muchas especies adaptarse a diversas condiciones ecológicas, muchas veces como malezas. (Villaseñor, 2018)

Según Rzedowski, Murguía y Villaseñor, esta familia es de las pocas en la flora de México que desde hace varias décadas cuenta con claves para la identificación de sus géneros, lo que ha facilitado grandemente el trabajo rutinario de determinación a nivel genérico.

En total, la familia Asteraceae cuenta con 417 géneros y 3,113 especies, cifras que ubican a México entre los países con la mayor riqueza en miembros de esta familia, ya que supera de manera importante las cifras reportadas para otros países neotropicales con gran riqueza florística o mayor superficie como, por ejemplo, Argentina (1,307), Brasil (1,966), Colombia (1,420), Ecuador (918) o Perú (1,432). (Villaseñor, 2018)

Género Tagetes

El género *Tagetes* (Asteraceae) cuenta aproximadamente con 55 especies de plantas herbáceas anuales o perennes (Khulbe, 2015), distribuidas a nivel mundial, la mayoría se presentan ampliamente en el territorio de México, aproximadamente 30 especies, por lo que este es considerado un importante centro de origen y gran diversidad del género. Según Villaseñor y col. en 2005 dieron a conocer que varias de estas especies son utilizadas principalmente con fines terapéuticos, de ornato, obtención de algunos pigmentos, entre otros usos.

Franco J. en 2003 reportó que esta familia se caracteriza por la presencia de flavonoides, lactonas sesquiterpénicas, alcoholes triterpénicos pentacíclicos, aceites esenciales (con predominio de terpenoides), alcaloides (especialmente pirrolizidínicos) y diversos derivados acetilénicos.

La clasificación taxonómica y descripción del género *Tagetes* es la siguiente:

Reino: Plantae, División: Magnoliophyta, Clase: Magnoliopsida, Orden: Asterales, Familia: Asteraceae, Tribu: Tageteae, Género: *Tagetes*.

Tagetes micrantha Cav.

Nombres con los que se le conoce: anisillo, anís, anís de campo, anís de suelo, temolillo.

Es una hierba anual de aspecto delicado (tallos y hojas muy delgadas), generalmente de menos de 20cm de altura, con fuerte olor a anís al estrujarse. Hojas opuestas, filiformes, frecuentemente divididas en segmentos también filiformes. Capítulos florales con la base alargada, con cero a tres florecillas liguladas blancas muy pequeñas y con florecillas del disco amarillas.

Crece en pastizales y bosques de la región de los valles y en la sierra, en bajíos y laderas. Es común en sitios perturbados como las orillas de terrenos de cultivo, desde el sur de Estados Unidos hasta el centro de México.

Descripción del Método

Obtención de los extractos etanólicos, metanólicos, de acetato de etilo y acuosos.

Se recolectó la planta *Tagetes micrantha* Cav., la cual fue encontrada en una localidad conocida como Los Llanitos, en el municipio de Durango, Durango, México. Su identificación se realizó en el herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) (El número de Voucher y los datos de identificación de la planta se encuentran en la figura 1).

Posteriormente se hizo la limpieza de impurezas de la planta y se procedió a separar la parte aérea (450g en material seco) de la raíz (210g material en seco), procediendo a secado en una estufa Riossa E-51D a una temperatura de 36°C por un periodo de 15 días. Consecutivamente se obtuvieron extractos seriados en base a polaridad creciente del solvente: metanol, etanol, acetato de etilo y acuoso. Transcurrido el periodo de maceración (el cual fue de 7 días para los 3 primeros solventes, ya que el acuoso con la finalidad de evitar su contaminación, se sometió a una temperatura de 60-70°C por un periodo de 3 horas) y filtrado por gravedad, el solvente fue eliminado mediante un rotavapor bajo las siguientes condiciones: Temperatura: 65°C, Presión: 508mmHg, Tiempo: 2h. El exceso de solvente se eliminó en una liofilizadora marca Virtis, con un vacío: 0.1-4.0mmHg y una temperatura: -40 o -50°C. Una vez eliminado el solvente, se obtuvo de cada extracto un polvo, el cual fue colocado en tubos y sellado, finalmente almacenado en gavetas para evitar su contacto con la luz.

Determinación de los metabolitos secundarios presentes en los extractos.

Los metabolitos secundarios de los extractos fueron determinados mediante el tamizaje fitoquímico, el cual consiste en una serie de reacciones químicas por colorimetría.

Determinación de la actividad antimicrobiana de la planta Tagetes micrantha Cav.

Se determinó la actividad antimicrobiana frente a 2 cepas: *Staphylococcus aureus* y *Salmonella typhimurium*, mediante el método en micro pozos, se siembran 10⁶ UFC/ml AMH (Agar Müller-Hinton), se hacen 3 pozos en cada caja de Petri y se añaden 80µl de extracto a una concentración conocida, posteriormente se incuban las bacterias con el extracto de 18-20h en una estufa a 35°C.

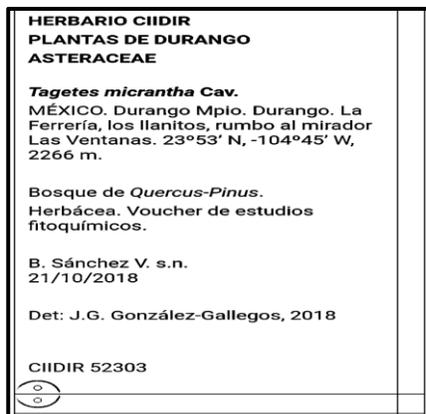


Figura 1. Datos de identificación de la planta *Tagetes micrantha* Cav.

Comentarios Finales

A continuación, se presenta el resumen de los resultados, conclusiones y una serie de recomendaciones a investigadores interesados en continuar con nuestra investigación.

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió la actividad antimicrobiana de la planta *Tagetes micrantha* Cav., para lo cual fue necesario obtener los extractos, así como identificar los metabolitos secundarios presentes en los diferentes extractos, en la tabla 1 se presenta el porcentaje de recuperación de los extractos, donde se puede observar que el extracto que presentó mayor recuperación fue el acuoso parte aérea con un 7.76%, y del que hubo una menor recuperación fue del acetato raíz con un .311%. En la tabla 2 se presentan los metabolitos secundarios presentes en cada extracto.

Para la actividad antimicrobiana, la cual se presentó sólo contra la cepa de *Staphylococcus aureus* (gram +), observando actividad en 7 de los 8 extractos, el único extracto donde no se observó actividad antimicrobiana fue el acetato raíz; en la tabla 3 se muestra el promedio del diámetro de los halos de inhibición, así como la concentración mínima inhibitoria de los extractos y el porcentaje de actividad antimicrobiana, comparados con los 23.6mm de inhibición que presentó el control positivo (Sulfametoxazol/trimetoprima), se señalan los 3 extractos que presentaron mayor actividad antimicrobiana, en comparación a los demás extractos, estos son: EEPA, EACR y EAPA presentando 81.7%, 72%, 67.7% respectivamente, comparados con el control positivo.

Tabla 1. Porcentaje de recuperación de los extractos. EMPA: extracto metanólico parte aérea, EMR: extracto metanólico raíz, EEPA: extracto etanólico parte aérea, EER: extracto etanólico raíz, EAPA: extracto acetato parte aérea, EAR: extracto acetato raíz, EACPA: extracto acuoso parte aérea, EACR: extracto acuoso raíz.

Extracto	% de recuperación
EMPA	6.55%
EMR	3.35%
EEPA	1.61%
EER	1.03%
EAPA	0.527%
EAR	0.311%
EACPA	7.76%
EACR	5.42%

Tabla 2. Resultados del tamizaje fitoquímico.

Extracto	Metabolitos secundarios presentes
EMPA	Alcaloides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EMR	Alcaloides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EEPA	Alcaloides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EER	Alcaloides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EAPA	Alcaloides, cumarinas, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EAR	Alcaloides, fenoles y taninos, carbohidratos y flavonoides.
EACPA	Saponinas, cumarinas, azúcares reductores, fenoles y taninos, aminoácidos libres y aminos, carbohidratos y flavonoides.
EACR	Saponinas, cumarinas, azúcares reductores, fenoles y taninos, aminoácidos libres y aminos, carbohidratos y flavonoides.

Tabla 3. Porcentajes de actividad antimicrobiana y CMI de los extractos, comparados con los 23.6mm que presentó el control positivo (Sulfametoxazol/Trimetoprima) a una concentración de 6.4/1.2 (µg/µl).

Extracto	CMI (µg/µl)	Diámetro de halos de inhibición	Porcentaje de actividad antimicrobiana
EMPA	100	11.3 mm	47.88%
EMR	500	11.6 mm	49.15%
EEPA	100	19.3 mm	81.77%
EER	600	10.6 mm	44.91%
EAPA	500	16 mm	67.79%
EACPA	70	13 mm	55.08%
EACR	100	17 mm	72.03%

Conclusiones

Los resultados muestran que *Tagetes micrantha* Cav presenta actividad antimicrobiana sólo contra *Staphylococcus aureus*, un gran positivo, esto probablemente se deba a las diferencias en cuanto a las estructuras de las membranas entre las 2 cepas, siendo más compleja la cepa de *Salmonella typhimurium* (gram-), la cual consta de una doble capa lipídica.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en aislar la molécula líder presente en el extracto que presentó el mayor halo de inhibición, ya que, según la OMS, al estar el mundo a una era post antibióticos, es de suma importancia la búsqueda de nuevas alternativas para la cura de diversas infecciones que afectan a los seres humanos.

Referencias

- Bermúdez, O.-M. V. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459.
- González-Elizondo, L.-E. e. (2004). *Plantas medicinales del Estado de Durango y zonas aledañas*. (I. P. Nacional, Ed.) Durango, México: CIIDIR Durango.
- Katewa S, C. B. (2004). Folk herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. *J. Ethnopharmacol.*, 92, 41-46.

Khulbe. (2015). A review on *Tagetes Erecta*. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 645-649.

O., A. (1993). Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. *Foro Mundial de la Salud*, 14, 390-395.

Sheldon J, B. M. (1997). *Medicinal plants: ¿can utilization and conservation coexist?* (Vol. 12). (N. Y. Garden, Ed.) Nueva York, EEUU.

Shrestha P, D. S. (2003). Medicinal plant diversity and use in the highlands of Dolakha district, Nepal. *J. Ethnopharmacol.*, 86, 81-96.

Villaseñor. (18 de Febrero de 2018). Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences.*, 96(2), 332-358. doi: 10.17129/botsci.1872

Notas Biográficas

M.C. Blanca Olivia Sánchez Villanueva realizó sus estudios como médico cirujano general en la Facultad de Medicina y Nutrición, UJED, en la Ciudad de Durango, Dgo., México. Actualmente es alumna de la maestría en Ciencias de la Salud de la FAMEN, becaria CONACyT.

Dr en C. Abelardo Camacho Luis es Profesor de la Facultad de Medicina y Nutrición, UJED, en la Ciudad de Durango, Dgo., México, miembro de SNI nivel I, miembro del comité de Ética en Investigación de la FAMEN, coordinador interno del Doctorado en Biomedicina. Realizó sus estudios de Maestría en Ciencias Químico-biológicas en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional al igual que sus estudios de Doctorado en Ciencias en Biomedicina y Biotecnología Molecular.

C. Dr. Maricela Esteban Méndez es Profesor titular "C" del CIIDIR-IPN Unidad Durango, Jefa de la Central de Instrumentación en Microbiología, realizó sus estudios de Maestría en Ciencias en Biomedicina y Biotecnología Molecular en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, actualmente cursa el octavo semestre del Doctorado en Ciencias en Biotecnología en el CIIDIR unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.

Apéndice

Resumen de los ensayos que se realizaron a cada metabolito

Metabolitos	Ensayos
Alcaloides	Dragendorrf Mayer Wagner
Triterpenos y Esteroides	Solkowsky Rosemhiem
Quinonas	Borntrager Variante
Saponinas	Espuma
Poliuronidos	Poliuronidos
Cumarinas	Baljiet Legal Hidroxamato Ferrico
Resinas	Resinas
Azucares reductores	Fehling Benedict
Fenoles y taninos	Cloruro férrico Gelatina
Aminoácidos libres y Aminas	Ninhidrina
Carbohidratos	Molish
Glicósidos cardiacos	Kedde
Flavonoides	Ác. Sulfúrico concentrado Shinoda Rosenheim Catequinas

Motivadores de los Millennials en las Relaciones Laborales

Mtra. Carla Michele San Elías Conejo [1] Mtra. Edith Magali Mejía Rodríguez [2], Mtra. Beatriz del Ángel Saldaña [3].

Resumen

Actualmente se ha podido conjuntar a 3 generaciones diferentes en los centros de trabajo, sus metas, objetivos y aspiraciones son diferentes, cada uno busca, en el tema laboral, satisfacer diferentes circunstancias en su plan de carrera profesional y esto representa un reto para el administrador de capital humano.

Se habla mucho de la generación millennials, de cuáles son sus motivadores en las relaciones laborales, de su acercamiento con la tecnología, así como de sus peculiares modos de vivir. Las principales características que se les han otorgado como generación son la inestabilidad y el miedo al compromiso, ya sea de manera laboral o sentimental, por lo que es importante identificar que los lleva a tener un alto grado de satisfacción o insatisfacción con su salario y por qué prefieren la flexibilidad laboral y se sienten cada vez más atraídos por los trabajos temporales.

El presente trabajo recopila la información de 24 millennials egresados de universidad, de los cuales solo 1 es emprendedor con un negocio propio. De acuerdo a los resultados y en consideración de que cada generación pudiera tener diferentes motivadores para el trabajo, demuestra que, de manera general, los millennials prefieren: mejorar su sueldo, mejorar su puesto, horario flexible, el prestigio de la empresa, estabilidad económica, desarrollo profesional y prestaciones.

Palabras clave —Motivadores, Millennials, Relaciones laborales.

Abstrac

Currently it has been possible to combine 3 different generations in the workplace, their goals, objectives and aspirations are different, each one seeks, in the labor issue, to satisfy different circumstances in their professional career plan and this represents a challenge for the administrator of human capital.

There is much talk about the millennial generation, what are their motivators in labor relations, about their approach to technology, as well as their peculiar ways of living.

Well, although the main characteristics that have been granted to them as a generation are instability and fear of commitment, whether labor or sentimental, it is important to identify that it leads them to have a high degree of satisfaction or dissatisfaction with their salary and who prefer work flexibility and are increasingly attracted to temporary jobs.

The present work collects the information of 24 graduated millennials, of which only 1 is an entrepreneur with his own business. According to the results and considering that each generation could have different motivators for the job, it shows that, in a general way, millennials prefer: Improve their salary, improve their position, flexible hours, the prestige of the company, economic stability, professional development and benefits.

¹ Mtra. en Administración de Personal y Mtra. en Desarrollo Organizacional. Carla Michele San Elías Conejo, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativo de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. carlasanelias@utng.edu.mx

[2] Mtra. en Administración de Personal. Edith Magali Mejía Rodríguez, es profesora de asignatura en el Área Económico Administrativo de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. edithmejia@utng.edu.mx.

[3] Mtra. en Administración. Beatriz del Ángel Saldaña, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativo de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. beatrizdelangel@utng.edu.mx.

Introducción

El estudio y análisis de las generaciones ha ido cambiando con el paso del tiempo, en la actualidad para revisar la forma en la que se clasifican éstas se consideran tres variables importantes: el periodo de nacimiento, el uso de la tecnología y el mundo laboral. Así en esta investigación se ha considerado pertinente indagar sobre la generación de los millenials por presentar características muy peculiares, con respecto a la generación baby boomers, generación Y y X.

Es fundamental entender que “las prioridades de los millenials no son las mismas que las de la Generación X -con origen de 1965 a 1979- o los Baby Boomers, nacidos de 1946 a 1964” (Gandara, 2017) y que actualmente estas 3 generaciones confluyen y conviven diariamente en las organizaciones haciendo funcionar la economía global con sus marcados diferenciadores.

Citando como fuente a Forbes (2017), “la generación Millennial abarca de 1983 a 1995, pero en algunas publicaciones alrededor del mundo la ubican desde 1980 hasta el 2000, de ahí lo del milenio, algunos sociólogos la posicionan hasta el 2001 antes del atentado del 11 de Septiembre” (Gándara, 2017) representa (aproximadamente) al 50% de la fuerza laboral actual y en próximos años al 70%, por lo que es de vital importancia para las áreas de capital humano comprender los motivadores que puedan asegurar su permanencia y compromiso con la organización, sobre todo en cuestiones de compensadores y beneficios.

Los ‘millennials’ son una generación digital, hiperconectada y con altos valores sociales y éticos. Todo esto y más les hace diferentes a generaciones pasadas” (BBVA,2018). La comprensión de las características de esta generación, puede ser la diferencia entre los empleadores y los empleados, es importante identificar qué los lleva a tener un alto grado de satisfacción o insatisfacción con su salario y su trabajo.

“Los millennials han demostrado que prefieren obtener mayor liquidez económica y crecimiento a corto plazo que grandes prestaciones, aunque, si tuviéramos que elegir las compensaciones preferidas de estos jóvenes, serían la capacitación constante, horarios flexibles o home office, bonos o reconocimientos en efectivo, planes de crecimiento a corto plazo, días de descanso adicionales a vacaciones y feriados, instalaciones agradables que permitan el descanso y la generación de ideas creativas; además que esta generación ha dejado atrás la idea de trabajar toda la vida en una misma compañía, por lo que la retención de estos talentos es más complicada para las empresas” (González, 2018).

El área de capital humano, se ve en dificultades para mantener la plantilla completa o retener sus talentos cuando de millennials se trata “lamentablemente, 52% de las compañías en México no posee las estrategias necesarias para atraer y retener a esta generación que se caracteriza por su notable impaciente al momento de generar cambios dentro de la forma tradicional de laborar”(Forbes, 2017), porque prefieren la flexibilidad laboral pues se sienten cada vez más atraídos por los trabajos temporales.

“Sus preocupaciones sugieren que este es un momento ideal para que los líderes empresariales demuestren su capacidad como agentes de cambio positivo” (Deloitte, 2018).

Es por eso que se hace necesario identificar en los egresados de la carrera de TSU en Administración Área Capital Humano, generación 2018-2019, cuáles son sus inquietudes y cómo plantean su desarrollo profesional dentro de las empresas, para que su adaptación en el entorno laboral sea más fácil, en cualquier rol, tanto como empleados, emprendedores o líderes sociales.

Objetivo

Conocer las expectativas laborales de los millennials egresados de la UTNG de la carrera de TSU en Administración. Área Recursos Humanos, con relación a las condiciones laborales que desean de las empresas.

Metodología a desarrollar

Para el desarrollo del Proyecto, se genera la siguiente línea de actividades:

- Características preliminares de la población (Investigación).

- Diseño de la herramienta.
- Recopilación de correos electrónicos de los encuestados.
- Encuesta (levantamiento de la información/base de datos).
- Análisis de los resultados.
- Elaboración del informe.

Se realizó una investigación documental, así como un sondeo a través de un cuestionario que permitió recopilar datos de manera electrónica con formularios de Google® que fueron enviados a los correos electrónicos de egresados de la carrera de TSU en Administración, posteriormente se concentró la información en una base de datos para obtener los resultados con tablas y gráficas comparativas para facilitar su interpretación. Cabe aclarar en este informe se presenta un análisis preliminar para identificar las características de la población y los primeros hallazgos sobre los millennials.

Resultados Obtenidos

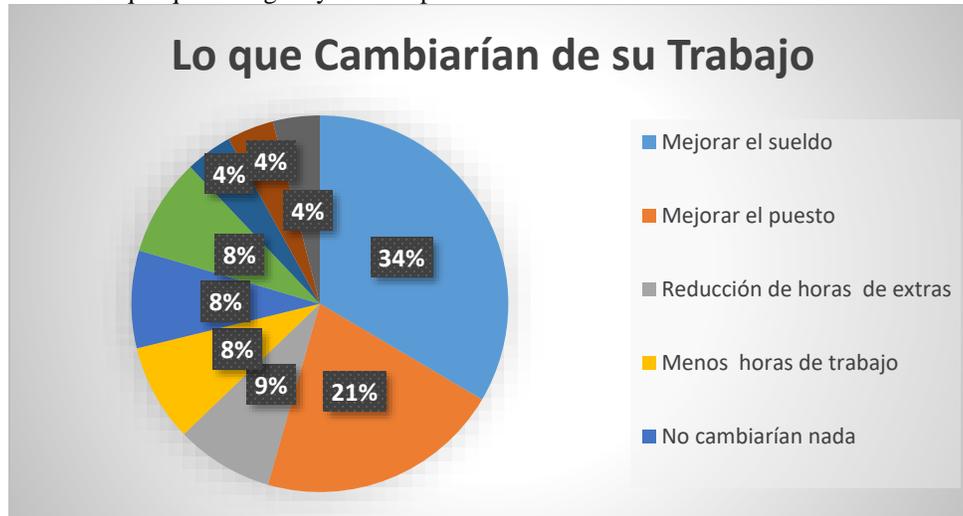
De los milenials que están siendo investigados 24 de ellos ha contestado el cuestionario aplicado, se pretende a través de este informe preliminar comenzar a revisar las características y las tendencias que se observan en cuanto a lo que esperan de los trabajos.

Entre el análisis de los datos generales se puede decir que 5 son hombres y 19 son mujeres; de los cuales tres de ellos están en una relación de matrimonio o en unión libre y el resto es soltero.

Otra de las características que tienen los millenians estudiados es en cuanto al nivel educativo que tienen son TSU, de estos 24, 10 han continuado en el nivel licenciatura y 14 no están estudiando por el momento, lo que representa el 50%.

Considerando la variable de trabajo, 8 trabajan en instituciones públicas, 12 en empresas privadas, negocio familiar 3 y solo uno tiene un negocio propio; a su vez 8 de los que trabajan en empresas públicas y privadas laboran de lunes a viernes en horarios que van desde las 7 de la mañana a las 18 hrs., 14 de ellos tienen puestos administrativos, 7 operativos y solo uno de supervisión y 2 personas no respondieron.

En cuanto a la antigüedad 17 tienen laborando entre 1mes y 3 años, 5 tienen 4 años o más y 2 personas no respondieron. De los encuestados, respecto a las condiciones de la empresa: 5 mencionan que mejorará mucho,12 piensan que mejorará, 6 consideran que quedará igual y 1 no respondió.



Gráfica 1. Millennials lo que cambiarían de su trabajo. Creación Propia 2019.

Como se aprecia en la gráfica 1, sobre lo que les gustaría que cambiara en su trabajo un 34% de los millennials esperan un mejor sueldo, y un 21% mejor puesto. En cuanto a la satisfacción el 66% se encuentra satisfecho con su trabajo, al 12.5% le es indiferente consideran que lo importante es tener trabajo, mientras que el 17% no está a gusto con su empleo, pues trabajan por necesidad, cuando se les pregunta por su empleo 21 hablan con entusiasmo, 2 con un poco de vergüenza y solo 1 no habla de él y cambia de tema cuando le preguntan sobre mismo.

Tratando de indagar que tan importante es el sueldo para ellos cuando se les hace una oferta de trabajo 3 mencionan que el sueldo es poco importante, 4 consideran que es algo importante y 17 mencionan que es muy importante lo que representa el 70% de las respuestas obtenidas en este punto.

En cuanto al horario de trabajo es poco importante así lo mencionan dos, algo importante así lo mencionan el 33%; mientras que 58% consideran que es muy importante.

Cuando se trata de aceptar un trabajo el 46% considera que el nombre y prestigio de la empresa es algo importante, solo dos personas citan que no es importante y el 29% lo consideran muy importante. Otro elemento a considerar es la cercanía de la empresa con respecto a su hogar el 50% considera que es muy importante, el 37.5% algo importante y el 12.5% poco importante.

Al hablar de permanencia en el trabajo 2 de los que no están satisfechos en el trabajo y que además no dicen que trabajan en esa empresa porque les da vergüenza, consideran que durarán entre 0 y 3 meses en el empleo, otros 4 aun cuando están satisfechos y trabajan con entusiasmo señalan que también permanecerán como máximo un año, lo que representa el 25% de los que piensan cambiar de trabajo. Tres de los que trabajan con entusiasmo y se encuentran satisfechos piensan permanecer en su empleo de 13 meses a 3 años y uno de los indiferentes entusiastas trabajará el mismo tiempo, contrario a lo que se piensa el 33% de los encuestados quieren trabajar de 4 a 6 años en el mismo lugar, el 8% de 7 a 10 años, 8% a 10 años y solo uno menciona que trabajará el tiempo suficiente si está a gusto con la empresa y el trabajo que realice.



Gráfica 2. Objetivos de Largo Plazo que quieren lograr los millennials. Creación Propia 2019.

Entre los objetivos que quieren lograr a largo plazo, se pidió considerar 3 opciones cada encuestado: 15 (62.5%) de los encuestados quieren tener estabilidad económica como primer objetivo, como segunda meta está la independencia económica 7; considerando sus anhelos 12 quieren comprar casa, 9 automóviles, 13 buscan el desarrollo profesional eso es el 54.17% de los que marcaron esta opción como se observa en la gráfica 2; y la respuesta como viajar y emprender un negocio 11 de ellos quieren hacerlo.

Las actividades recreativas que les gustaría efectuar en la empresa son: festejos de cumpleaños esta opción fue marcada por 11 de 24 personas; seguido de actividades de impacto social, convivencias anuales, participación en actividades de innovación y creatividad cada una señalada 8 veces; también les interesa tener una activación física y realizar reforestación elegidos con 6 y 5 veces respectivamente por los encuestados.

Al tratar de conocer el nivel de importancia que le dan a las prestaciones que ofrece la empresa solo 1 menciona que es poco importante, 9 mencionan que es poco importante y 14 señalan que es muy importante lo que representa el 58% de los encuestados.



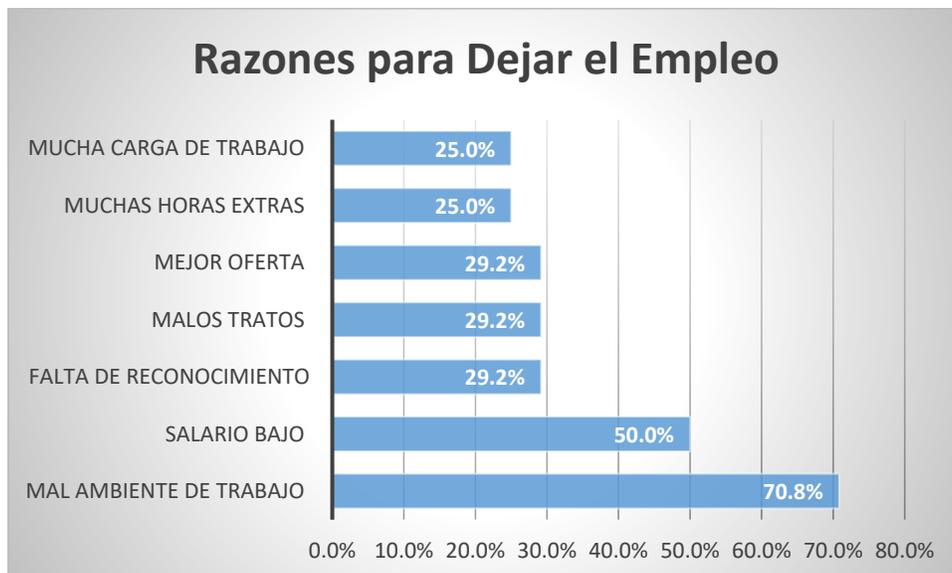
Gráfico 3. Prestaciones que interesa a los millennials. Creación propia 2019

Si las empresas tratan de generar un plan de retención de los empleados, las prestaciones que los millennials que egresaron de la carrera de administración de recursos humanos buscan que se les pague como se observa en la gráfica 3 son: aguinaldo lo señalan el 75%, vacaciones y prima vacacional 67%, fondo de ahorro 58.33% y reparto de utilidades 45.8% a diferencia de otras que fueron marcadas con menos puntaje.

Entre los beneficios que esperan que ofrezcan las empresas 19 de 24 encuestados consideran el horario flexible, el seguro de vida 14, el seguro de gastos médicos mayores 9, aunque en su mayoría son solteros 7 esperan que exista la beca para hijos. Otros beneficios que al menos fueron marcados 4 veces son: tiempo libre, becas para estudiar, bono de productividad y premios. El 29% de ellos consideran que los beneficios son algo importante, sin embargo 67% consideran que son muy importantes.

Tratando de conocer más a los millennials se incluye una pregunta sobre sus gastos, así se encontró que 21 destinan parte de su dinero en alimentos, 15 en vivienda, 7 en atención médica, y solo 9 invierten en seguirse preparando y las opciones como: vestido, calzado, diversión y entrenamiento lo mencionan solo 6.

De la gama de actividades que prefieren combinar con su trabajo están: las deportivas 12 personas, familiares 10 personas, las actividades sociales 9 y las actividades ecológicas 6.



Gráfica 4. Motivos por los que dejarían el empleo los millennials. Creación propia. 2019.

Cuando se les preguntó las razones por las que dejarían su trabajo el 70.8% señalan que por un mal ambiente laboral como se aprecia en la gráfica 4, un salario bajo el 50%, falta de reconocimiento, malos tratos y mejor oferta de trabajo el 29%.

En cuanto al trabajo ideal vuelven a recalcar que para ellos el clima laboral es importante dado que 8 lo dicen en sus comentarios, un buen horario lo citan 7 personas y un buen sueldo 6, las otras 3 personas no opinaron.

Análisis

Para los millennials encuestados el sueldo es un factor muy importante a considerar en la relación laboral así lo marca el 70.8%, esto se refuerza porque cuando se les pregunta que cambiarían de su trabajo el sueldo es el primer elemento que mencionan con un 34%. A su vez el 50% estaría dispuesto a dejar el trabajo por tener un sueldo bajo y cuando se les pregunta sobre un trabajo ideal 6 vuelven a mencionar el tener un buen sueldo. La razón por la que el sueldo se vuelve un elemento importante en sus vidas es porque buscan la estabilidad económica.

El horario de trabajo también es un elemento a considerar en los planes de retención ya que los millennials piensan que es un factor muy importante, pues así lo menciona el 58%, buscan tener un horario flexible en el empleo el 79% y en el trabajo ideal 7 mencionan un buen horario de trabajo.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados y en consideración de que cada generación pudiera tener diferentes motivadores para el trabajo, demuestra que, de manera general, los millennials egresados de la carrera de TSU en Administración Área Capital Humano, generación 2018-2019 prefieren: Mejorar su sueldo, mejorar su puesto, tener estabilidad económica, desarrollo profesional y prestaciones, horario flexible y laborar en una empresa de prestigio, pues incorporan la proyección profesional como un beneficio importante. Por lo que queda claro que demandan de un empleador un compromiso continuo con su desarrollo de carrera al igual que promueven la comunicación con sus superiores de manera regular.

Considerando que la mayoría son solteros y que al momento no han establecido una familia o “Echado raíces”, puede considerarse que su principal interés para moverse en el hábito laboral es el económico.

Referencias Bibliográficas

- BBVA (2018) *¿Quiénes son los 'millennials' y por qué son una generación única?* Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/quienes-millennials-generacion-unica/>
- Clarín, (2019). *Baby boomers, generación X, millennials y centennials, ¿a qué generación pertenecés?*. Recuperado de: https://www.clarin.com/entremujeres/carrera-y-dinero/baby-boomers-generacion-millennials-centennials-generacion-perteneces_0_ByLXzpeW.html
- Estrada, J. (2017) *¿Cómo es el jefe ideal para los millennials?* Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/jefe-ideal-los-millennials/>
- Gándara, H. (2017) *¿Qué es un Millennial?* Recuperado de: <https://www.milenio.com/opinion/humberto-gandara/adoptanmillennial/que-es-un-millennial>
- González, V. (2018). *Prestaciones preferidas por cada generación [Infografía]*. Recuperado de: <https://www.occ.com.mx/blog/prestaciones-preferidas-por-cada-generacion/> occ.com.mx
- Pérez, C. (2018). *Las 10 carreras preferidas por los millennials en 2018*. Recuperado de: <https://www.occ.com.mx/blog/las-10-carreras-preferidas-por-los-millennials-en-2018/>

ALGORITMO GENÉTICO DE CODIFICACION REAL PARA HALLAR LA TASA INTERNA DE RETORNO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

L.C. Jesus Sanjuan Mendez¹, Dr. Igor V. Guryev²,
Dr. Alejandro Ortega Hernandez³ y L.G.E. Velia de Monserrat Ochoa Ruiz⁴

Resumen— El objetivo de la investigación es el desarrollo e implementación de un algoritmo genético para la optimización de uno de los criterios de evaluación financiera, la Tasa Interna de Retorno TIR, lo cual implica la obtención de una o varias raíces reales positivas en un polinomio de grado n , dado que uno los métodos de búsqueda del valor ideal es a prueba y error, siendo lento y poco fiable; los resultados obtenidos han dado la posibilidad de optimizar la TIR de manera precisa permitiendo igualar la ecuación lo más cercano a cero o en el mejor de caso a cero, ya que el algoritmo desarrollado cuenta con la combinación de operadores genéticos ideales para que en corto tiempo se obtenga el resultado; en conclusión al analizar los resultados obtenidos nos permite apreciar la eficiencia con la que el algoritmo genético encuentra el valor óptimo para la TIR sin importan el grado del polinomio.

Palabras clave— Algoritmos genéticos, Codificación decimal, Operadores genéticos, Criterios de evaluación financiera, Tasa interna de retorno.

Introducción

En la actualidad en México las empresas deben estar siempre a la vanguardia de las tecnologías buscando ocupar un lugar de suma importancia en un mercado cambiante y lleno de retos. Una empresa siendo una organización que obtiene dinero para invertirlo, tiene la necesidad de aplicar alguna de las técnicas generalmente aceptadas para la evaluación de proyectos de inversión, como por ejemplo la Tasa Interna de Retorno (TIR) siendo este un criterio para la toma de decisión de inversión.

La TIR en realidad implica la obtención de una o varias raíces reales positivas en un polinomio de grado n , la teoría nos menciona que el cálculo se realiza a prueba y error, de modo que se plante dar solución a este problema mediante la aplicación de los algoritmos genéticos que buscan dentro de una población aleatorio de soluciones candidatas, a las cuales se le aplicara ciertos operadores genéticos: seleccionar, recombinar, mutar y remplazar los individuos de la población a tal punto que la población converga a la solución óptima, este tipo de algoritmo se basa en la mecánica de la selección natural, genética natural y el principio de supervivencia del más apto.

Descripción del Método Criterio para la toma de decisión

Valor Presente Neto

El Valor Presente Neto es un criterio ampliamente aplicado para la evaluación de proyectos financieros ya que nos permite medir la deseabilidad de un proyecto o en otras palabras mide la generación de riqueza cuando se realiza una inversión mediante un proyecto. Para comprender mejor la definición, se presenta a continuación la fórmula utilizada para calcular el Valor Presente Neto de un proyecto de inversión.

$$VPN = I_0 + \left(\sum_{t=1}^{n-1} \frac{FNE}{(1+i)^t} \right) + \frac{FNE + Vs}{(1+i)^n}$$

Figura 1. Formula del VPN

Donde: I_0 = Inversión Inicial, i = Tasa Interna de Rendimiento / Rendimiento requerido, Vs = Valor de salvamento.

FNE = Flujos de Netos de Efectivo y $t = 1, 2, \dots, n$: número de periodos de vida útil del proyecto

¹ El L.C Jesus Sanjuan Mendez es estudiante de la Maestría en Ingeniería en Electrónica Aplicada en la Universidad de Guanajuato, Yuriria, Guanajuato. j.sanjuanmendez@ugto.mx

² El Dr. Igor V. Guryev es profesor investigador en el Departamento de estudios multidisciplinarios (Sede Yuriria), Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México. guryev@ugto.mx

³ El Dr. Alejandro Ortega Hernandez es profesor investigador en el Departamento de estudios sociales (Sede Salvatierra), Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato, México. a.ortega@ugto.mx

⁴ La L.G.E Velia de Monserrat Ochoa Ruiz es estudiante de la Maestría en Administración de Tecnologías en la Universidad de Guanajuato, Yuriria, Guanajuato. vdm.ochoaruiz@ugto.mx

Las decisiones resultantes del Valor Presente Neto cuenta con tres posibilidades:

Si el *VPN es mayor que cero*, el proyecto se acepta, lo cual indica que el proyecto arroja un beneficio aun después de cubrir las expectativas. En caso de proyectos mutuamente excluyentes, donde se debe optar por uno y otro, debe elegirse el que obtenga como resultado el VPN mayor.

Si el *VPN es menor que cero*, el proyecto se rechaza, al obtener un valor negativo no necesariamente implica que no se estén obteniendo beneficios, sino que hay la posibilidad de que no se están obteniendo beneficios o que estos no alcanzan a cubrir las expectativas del proyecto.

Por lo tanto, si el *VPN es igual a cero*, el proyecto se acepta, lo cual no significa que no haya beneficios si no que ellos apenas alcanzan a cubrir las expectativas del proyecto.

Algoritmos Evolutivo

Búsqueda y Optimización

Los problemas que surgen en su gran mayoría son provenientes de la industria y la investigación debido a que se busca mejorar y optimizar los procesos existentes, los cuales se les espera tengan un rendimiento aceptable, de modo que para lograr realizar esta optimización se ocupan un cierto conjunto de valores que describen el comportamiento del problema, de tal forma que les mejorara el rendimiento, eficiencia, calidad, coste, etc.

Entre los métodos de optimización más comunes para cuyo espacio de búsqueda es amplio, se da la posibilidad de aplicar la técnica heurística de escalada. Esta técnica es iterativa que inicializa su búsqueda con una solución arbitraria a el problema, seguido aplica un cambio incremental en la solución, convirtiendo esta nueva solución en el punto actual optimo, lo antes mencionado se repite hasta que no se puede encontrar mejora alguna. Una limitante de este método es la incapacidad de escapar de óptimos locales.

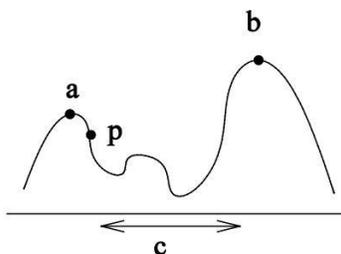


Figura 2. Función de una variable

Como ejemplo de la optimización considerando una función variable como la de la figura 1, y la exploración comienza en un punto como *p* mediante algún método clásico solo se tendrá la capacidad de llegar al máximo *a*, por lo cual le será muy difícil poder llegar a *b*, debido a que tendría la técnica que atravesar la región *c*, que contiene valores sumamente lejanos a la solución, lo cual en el método clásico desecharía ir por este camino y nunca llegar al optimo global.

Algoritmo Genético Codificación Real

Los algoritmos genéticos son algoritmos de búsqueda de propósito general que aplican los principios inspirados por las poblaciones genéticas naturales para el desarrollo de soluciones. La idea básica del funcionamiento del algoritmo genético consiste en codificar las poblaciones de soluciones de forma similar a la de los cromosomas. Cada cromosoma tendrá asociado un ajuste conocido como fitness el cual evolucionará con cada generación que pasa, el ajuste fitness nos permite cuantificar su validez como solución al problema. Durante la ejecución del algoritmo todos los cromosomas tienen la posibilidad de entrar al proceso de competencia llamado selección, en el cual también se determinará si es uno de los mejores elementos de la población actual, lo que permitirá pasar a la siguiente generación al cromosoma evaluado.

El funcionamiento del algoritmo genético depende en gran parte de la codificación de las variables del problema ya que mediante esta se definirá el esquema de resolución. La codificación que se plantea para este trabajo es la codificación numérica, siendo la más adecuada para dar solución al problema debido a la presión con la que nos dará el resultado, cabe mencionar que existen otras alternativas. La aplicación de esta codificación da surgimiento al desarrollo de nuevas técnicas de reproducción y mutación las cuales fueron aplicadas en este trabajo. Los algoritmos basados en la representación de números reales son denominados real-coded (RCGAs⁵).

La codificación con valores reales resulta ser muy adecuada para resolver problemas con variables en espacios de búsqueda continua, debido a que en esta codificación se logran apreciar pequeños pero importantes cambios en las variables que realizan cambios en la función.

⁵ Real Coding Genetic Algorithm

De acuerdo con la literatura la inicialización del algoritmo genético es generados de forma completamente aleatorio dado que se aprecia naturalmente la representación de los genes directamente con los numero reales, a su vez se menciona que se ha de limitar el tamaño de la población con la que se trabaja debido a que a partir de cierta cantidad de individuos, llega a ser ineficiente seguir elevando el tamaño de la población puesto que no se consigue una mayor velocidad en la resolución del problema, se logra todo lo contrario.

El proceso de reproducción permite la creación de nuevos individuos que no estaban presentes en poblaciones predecesoras, para hacer posible esta creación de nuevos individuos es necesario la aplicación de los conocidos operadores genéticos, estos operadores pueden adoptar formas muy distintas de acuerdo con el tipo de codificación que se le define al algoritmo genético. Cabe mencionar que en el desarrollo de este trabajo se aplica el operador de selección, cruce y mutación.

En un principio el operador de selección de padres es el encargado de escoger los individuos que tendrán la oportunidad de continuar el proceso de reproducción y cuáles no, debido a que este operador trata de imitar lo que ocurre en la naturaleza, busca la manera de otorgar mayor posibilidades de reproducción a los individuos que son más aptos para el problema, y disminuir la de los individuos menos aptos, puesto que en pocas generaciones la población resultante tiene que llegar a ser homogénea.

El operador de cruce les permite a los cromosomas crear un nuevo individuo a partir de dos cromosomas anteriormente seleccionados, el nuevo individuo generado tendrá características de los cromosomas padres lo cual permitirá ser más apto para dar solución del problema. Entre las variantes del operador genético de cruce con cromosomas codificados con números reales se encuentra el cruce basado en agregación: media aritmética, lineal y geométrica.

Tras el cruce, tiene lugar la mutación, la cual se manifiesta de forma extraordinaria, nada común. El objetivo principal de este operador es contribuir a la diversidad genética de la especie, y a su vez de limitar el resultado en caer en el óptimo local. Por lo tanto, la mutación consiste en modificar ciertos genes de forma aleatoria atendiendo a una probabilidad de mutación la cual se encargará de manifestar de forma extraordinaria este operador. La mutación es sumamente dependiente de la codificación que se hay decidido aplicar en un inicio, ya que de ello dependerá la manera en que se desarrollará la mutación.

Algo importante al momento de aplicar la mutación, es que si se abusa de este operador podemos convertir el algoritmo genético en una simple búsqueda aleatoria. Por lo tanto, antes de aumentar las mutaciones en esta investigación se buscó aportar diversidad a la población de otra manera, como lo podría ser el incrementar la población o garantizar la aleatoriedad de la población inicial.

Diseño y desarrollo de algoritmo genético

El pseudocódigo del algoritmo genético para la resolución de este problema es el siguiente:

```

1 Funcion Algoritmo_Genetico ()
2 {
3     TPoblacion pob; //Población
4     TParametros parámetros // Captura de los paramentros necesarios (tamaño poblacion, etc..)
5     parámetros=Obtener_Parametros();
6     Aprox=Aproximación_inicial();
7     pob=GeneraPoblacionInicial(Aprox, pob, parametros);
8     Porcentajeconvergencia=0; generación=0;
9     Hacer {
10         ResultadosFX=Evaluación(pob,tam_pob);
11         posiciones1=generaciondenumeros(0,pob/2); posiciones2=generaciondenumeros(pob/2,pob);
12         Padres=Selección (posiciones1, posiciones2, ResultadosFX, pob);
13         cruce1=generaciondenumeros(0,pob/2); cruce2=generaciondenumeros(pob/2,pob);
14         Hijos=Cruce (Padres, cruce1, cruce2, generacion);
15         pob=Padres+Hijos;
16         Porcentajeconvergencia=evaluarconvergencia(pob)
17     } Repetir Mientras Porcentajeconvergencia es menor de 99.9
18     Devolver pob[pos_mejor];
19 }

```

Figura 3. Pseudocódigo del algoritmo genético para calcular TIR

Especie o Individuo: La solución al problema se da mediante el manejo de vectores dinámicos que nos ofrece el lenguaje c#, en los cuales cada elemento del vector representa una posible solución al problema, a cada uno de ellos se les aplicará los operadores genéticos. Por otra parte, la codificación no será de naturaleza binaria si no de tipo real.

Población: Anteriormente se menciona la creación de la población inicial de forma aleatoria, lo cual hace que los individuos generados estén sumamente dispersos en el espacio de búsqueda, para lo cual se propone la búsqueda de una aproximación inicial, con la que se permite crear un límite inferior y superior que hemos establecido en 500, es decir si la aproximación inicial nos da 500, el límite inferior sería 0 y el superior 1000, en consecuencia nos permitiría delimitar el espacio de búsqueda y a su vez agilizar la búsqueda del algoritmo genético debido a que una buena aproximación inicial contribuye a una rápida convergencia hacia el valor buscado

Fue posible llegar a la aproximación inicial mediante lo propuesto en la literatura que consiste en hallar un momento del tiempo, único, donde se coloca un flujo de efectivo que sustituirá la serie de flujos del proyecto, esto mediante de:

$$t = \frac{\sum_{t=1}^n (a_t) (t)}{\sum_{t=1}^n a_t}$$

Figura 4. Tiempo imaginario para hallar aproximación

El valor del tiempo obtenido nos sirve como tiempo de duración de un imaginario proyecto con dos flujos de efectivo: el inicial y el sustituto de los restantes flujos. Este último es la suma de todos los flujos, exceptuando el primero. De esta manera se halla la aproximación inicial (x_0) a la raíz buscada:

$$x_0 = \left(\frac{\sum_{t=1}^n a_t}{a_0} \right)^{\frac{1}{t}}$$

Figura 5. Formula de obtención de aproximación inicial

La función de aptitud: En la función de aptitud o fitness, se aplica una de las cuatro más conocidas, Fitness Puro. Este tipo de fitness trabaja en medida al ajuste establecido en la terminología natural del propio problema. En la figura 1 se establece la formula del TIR con la que se busca el valor i que permitirá que se iguale a 0 la ecuación. Mediante esta fórmula se evalúa cada individuo de la generación, los resultados se guardan en un vector que representan los individuos que son más cercanos a 0 o en el mejor de los casos el que se iguale a 0, después de obtener los valor de bondad se le permitirá continuar en la siguiente generación del algoritmo genético mediante el operador de selección, ya que se busca comprobar que este individuo que iguala a 0 la ecuación sea realmente el óptimo global y esto será posible hasta que toda la población converga al mismo valor mediante la evolución del algoritmo genético y cuidar que esta solución se encuentre en el óptimo local.

El operador de *selección:* mediante este operador se garantizará que se obtengan los individuos más aptos para solucionar el problema, en particular se aplica la selección por torneo, la idea de este método consiste en realizar la selección en base a comparaciones directas entre individuos y definir cuál de los dos es igual o más cercano a cero. Antes de realizar la selección se busca aleatoriamente las posiciones de los elementos que se seleccionarán mediante la creación de dos vectores que definirán las posiciones de los elementos a seleccionar por el operador.

El *cruce* representa la mezcla entre individuos, se realiza ligando dos elementos de una subpoblación que fue creada por el operador de selección, a esta subpoblación la nombraremos temporalmente como padres, después del cruce entre los individuos de la población de padres se obtendrá una nueva subpoblación que nombraremos hijos. Definida la codificación real se ha modificado la manera en que trabaja el operador genético aplicando otra alternativa del operador de cruce, entre las aplicadas se encuentra la media aritmética y media geométrica.

La media aritmética: toma el valor medio de los genes de los padres. Tiene la desventaja de que únicamente se genera un descendiente en el cruce de dos padres. El caso más simple de cruce genera un hijo del siguiente modo:

$$h_i = \frac{(p_{1i} + p_{2i})}{2}$$

Figura 6. Cruce: Media Aritmética

Por otro lado, la media geométrica: toma como valor la raíz cuadrada de la suma de los genes de los padres seleccionados. La media geométrica se aplica mediante la siguiente formula:

$$h_i = \sqrt{p_{1i} + p_{2i}}$$

Figura 7. Cruce: Media geométrica

La *mutación* de un individuo provoca que algunos de los genes varié su valor de forma aleatoria, esto es posible mediante la aplicación de una probabilidad de mutación y como lo marca la genética natural la mutación se manifiesta de forma extraordinaria, de modo que no se puede aplicar de forma continua. Una forma de hacer posible

lo anterior es mediante la inserción de una tasa de mutación variable que se irá reduciendo a medida que avanza la evolución del algoritmo. De esta forma la búsqueda es más amplia en las generaciones iniciales, la cual se irá reduciendo generación tras generación. De modo que con la siguiente formula es posible obtener esta probabilidad:

$$p(t) = \left(2 + \frac{n - 2}{T - 1}\right)^{-1}$$

Figura 8. Tasa de probabilidad mutación variable

Siendo T el número máximo de generaciones, estableciéndolo en 100 para este problema en específico, t la generación en curso y n la longitud del cromosoma, la cual se obtiene a través las propiedades de cada individuo.

El operador de mutación tiene como idea principal contribuir a la diversidad genética de la especie, y a su vez limitar el resultado en caer en el óptimo local, esto es posible mediante una perturbación en el individuo que simplemente es un valor aleatorio más, en este problema se aplicó lo propuesto por la literatura la aplicación de una distribución Gaussiana/normal: $N(0, \sigma)$, donde:

0 es la media aritmética y σ es la desviación típica, la cual se aplica a cada parámetro mediante la siguiente fórmula:

$$x'_i = x_i + N(0, \sigma_i)$$

Figura 9. Mutación en la codificación decimal

Remplazo: Cuando se trabaja con una única población, en la cual se realizó la selección e inserciones, se deberá tener en cuenta que para insertar un nuevo individuo tendrá que eliminarse otro individuo. Esto se da por la cierta característica con la que cuentan los algoritmos genéticos de mantener un tamaño de población constante. El método de remplazo aplicado a este problema es el de Remplazo de los peores, lo cual consistente en obtener espacio en la población median la eliminación de los peores elementos de la población sustituyéndolos por mejores elementos creados por el operador de cruza.

La **condición de terminación:** permite determinar la convergencia de la solución, pero debe cuidar que esta solución no caiga en el óptimo local y no se encuentre en un valor sumamente alejado del optimo global. En este problema se diseñó una función encargada de analizar el porcentaje de convergencia en la población obtenida después de aplicar los operadores genéticos, buscando tener una convergencia mínima del 99%. Si se cumple con este porcentaje se finaliza el algoritmo, seguido de esto se muestra como resultado uno de los individuos más veces repetido en la población final.

Resultados

Los resultados obtenidos al ejecutar 500 pruebas con una inversión y flujos de efectivos creados aleatorios con longitud de 13 dígitos, un valor de salvamento aleatorio de longitud de 10 dígitos y con un periodo aleatorio que va desde 12 hasta 600 semanas, meses o años; nos permitieron obtener los los siguientes resultados:

Cant. Periodo	Generaciones	Tiempo (Segundos)	Convergencia
12-100	64	0.18042	99.99
101-200	62	0.4865	99.995
201-400	63	0.7460	100
401-600	75	1.512	99.98

Tabla 1. Promedio de resultados de acuerdo con la cantidad de elementos

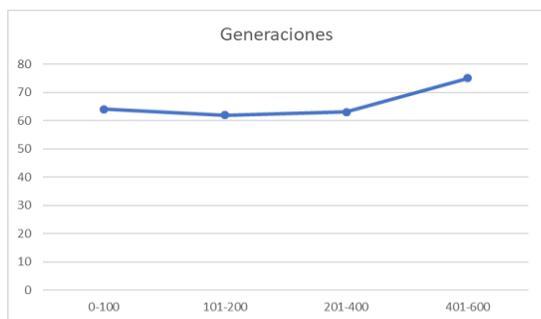


Figura 10. Generaciones por cada cantidad de periodos



Figura 11. Tiempo de ejecución por cada cantidad de periodos

Analizando los datos de la tabla 1 se logra apreciar que las generaciones en las que el algoritmo logro converger para encontrar a la solución son menores a 75 iteraciones, además de apreciar que no se da un gran

incremento si se modifica el periodo de 100 a 600. Obteniendo también una convergencia de la población del 99%, sobre las diferentes variantes de las pruebas.

Comentarios Finales

En el mundo de los negocios donde se busca incansablemente elevar los niveles de productividad tanto como en eficiencia y eficacia, se propuso dar una solución a la búsqueda del criterio de evaluación TIR mediante un algoritmo genético, el cual suprimió los inconvenientes mencionados por la literatura sobre este cálculo que se realizaba a prueba y error.

Resumen de resultados

En este trabajo investigación se ha estudiado los algoritmos genéticos, planteado una configuración funcional para obtener con una precisión aceptable la Tasa Interna de Retorno, la cual es la mejor opción en comparación de realizarlo a prueba y error, ya que si se busca de esta manera sería muy poco probable de alcanzar tanto los tiempos y la precisión que nos ofrece el algoritmo genético. Los resultados de la investigación incluyen el pseudocódigo en donde se presenta la configuración de operadores genéticos, a su vez se ha descrito el proceso realizado en cada operador y las diversas probabilidades que se aplicaron en el algoritmo para obtener el resultado de forma precisa.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de aplicar el algoritmo genético ya que nos han permitido obtener la TIR de una forma más precisa, evitando la divagación al momento de calcular en papel lo cual es tardado y además poco preciso. Es indispensable que se encuentre este criterio ya que de él depende saber si un proyecto es viable o no, y a su vez saber el rendimiento máximo que se puede obtener de la inversión propuesta en el proyecto. La ausencia del cálculo de este criterio no nos permitiría evaluar los proyectos de inversión y conocer si existe la posibilidad de minimizar o maximizar la inversión inicial.

Fue inesperado el haber encontrado cierta dificultad al momento de codificar la población inicial con la que trabaja el algoritmo genético debido a que en un inicio se trató de trabajar con la codificación binaria la cual mostro problemas de exactitud en los resultados por lo cual se decidió cambiar a la codificación real.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar este trabajo podrían centrarse en realizar más configuraciones con los operadores genéticos, en vista de que a partir de las pruebas realizadas se encontró un promedio de generaciones de 60 a 70 en las cuales se converge al resultado óptimo global. A partir de esto existe la posibilidad de reducir las generaciones o en todo caso disminuir el tiempo de ejecución mediante la aplicación de Algoritmos Evolutivos Paralelos. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere la optimización de los flujos de efectivo del criterio de evaluación, dado que estos podrían cambiar una evaluación negativa a positiva si se logran obtener los flujos netos óptimos para cada periodo.

REFERENCIAS

- Achong V., Edgar. «Un metodo para hallar la tasa de rentabilidad de proyectos no-simples de inversion.» Cundinamarca, Colombia: Facultad de economia, 2000.
- Altuve G., Jose German. «El uso del valor actual neto y la tasa interna de retorno para la valoracion de las decisiones de inversion.» *Actualidad COntable Faces* 7, nº 9 (2014): 7-17.
- Araujo, Lourdes, y Carlos Cervigon. *Algoritmos evolutivos: Teoria y casos practicos*. Version Kindle, 2016.
- Arranz de la Peña, Jorge, y Antonio Parra Truyol. *Algoritmos Geneticos*. Universidad Carlos III de Madrid - Departamento de Ingenieria Telematica.
- Chambers, Lance D. *The practical handbook of genetic algorithms, applications*. Boca Raton, Fla: CHAPMAN & HALL/CRC, 2001.
- Espino, Luis. *Inteligencia Artificial*. Guatemala: Version Kindle, 2016.
- Estevez Valencia, Pablo. «Optimizacion Mediante Algoritmos Geneticos.» *Anuales del Instituto de Ingenieros de Chile*, 1997: 83-92.
- Herrera, F., M Lozano, y J.L. Verdegay. «Tackling Real-Coded Genetic Algorithms: Operators and Tools for Behavioural Analysis.» *Kluwer Academic Publishers* 12, nº 12 (1998): 265-319.
- Michalewicz, Zbigniew. *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Charlotte, NC, USA: Springer- Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1999.
- Oramas Piñero, Carlos. *Control optimo en redes electricas desequilibradas basado en algoritmo genetico (Tesis de posgrado)*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- R. Koza, John. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1992.
- Viera Balanta, Victor, y Maritza Palacios Medina. *Algoritmos Geneticos*. Valle del Cauca, Colombia: Version Kindle, 2019.

LA IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA "INTEGRADORA" PARA ASIGNAR UNA CORRECTA CLASIFICACIÓN ARANCELARIA Y ASEGURAR UN DESPACHO CORRECTO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS MERCANCÍAS

Elvira Santacruz Andrade¹, David Fernando Carrasco Santacruz², Karina Azucena Norato Santacruz³.

Resumen— El presente trabajo tiene como objetivo difundir la investigación realizada como continuidad del proyecto museo de muestras, el cual tiene como objetivo ayudar a asignar la clasificación arancelaria correcta a la mercancía, necesaria para llevar a cabo el despacho aduanero, ya sea para la entrada de mercancías en territorio nacional (importación) o salida del mismo (exportación) con el fin de su comercialización. Permitiendo con ello cumplir con las normas vigentes que exigen las diferentes leyes de comercio exterior.

Por todo lo anterior es de vital importancia utilizar las estrategias didácticas, para apoyar al docente a lograr reafirmar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante las clases que forman el cuatrimestre cursado. Por eso se observa, que la importancia de la asignatura integradora impacta de manera “Integral” en el uso y aplicación de los conocimientos adquiridos con apoyo del área museo de muestras, la cual ha contribuido a lograr adquirir las capacidades cognitivas propias de la carrera de Operaciones Comerciales Internacionales área: Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero, que son la base para un alto desempeño competitivo dentro del mercado laboral.

Palabras clave— Integración de conocimientos, clasificación arancelaria, despacho correcto, comercialización, mercancías.

Introducción

Según Roegiers (2007), parten de una perspectiva que denominan “pedagogía de la integración”, que pretende integrar los conocimientos escolares entre sí, así como su vinculación con la vida. Es desde aquí donde se inscribe el enfoque por competencias, como movilización conjunta de diferentes conocimientos escolares realizada por el alumno en una situación significativa.

Por otra parte, establece que los aprendizajes deben concretarse siempre de modo funcional y significativo, en los que se atribuyen sentido a lo que se aprende a partir de su identificación con los principales problemas profesionales asociados a la actuación del futuro profesional, además de una correcta identificación de las competencias a formar; es decir las principales en la formación, del profesional (Zabala & Arnau, 2008).

Uno de los grandes obstáculos que presenta la asignatura integradora, es que muchos alumnos no cuentan con los conocimientos cognitivos necesarios para desarrollar las actividades asignadas, no saben investigar, e integran la información que encontraron tal cual, sin tomar importancia en las características que diferencian a una mercancía de otra, las cuales marcan la diferencia en su clasificación correcta, por lo cual al establecer como estrategia didáctica la asignatura de integradora facilitará la retención y comprensión de un nuevo conocimiento cognitivo, así como reafirmar los mismos apoyándolos con las prácticas elaboradas del área de museo de muestras dentro de la carrera, cabe mencionar que los docentes podrán utilizar las muestras expuestas con los alumnos, simplificando el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la asignatura integradora se podrá observar, en primer término, la estructura del proyecto, estructura organizacional, producto, mercado, transporte logístico y normatividad, factores relevantes que darán la base sólida para que el producto elaborado, llegue al cliente en tiempo y forma aún por sobre la competencia, finalidad de dicha materia de manera integral. Sin dejar de mencionar factores de suma importancia como lo es, la descripción, características, origen, sección, capítulo, partida, subpartida, fracción arancelaria, fundamento legal, impuesto

¹ La Maestra Elvira Santacruz Andrade es Maestra en Ciencias en Administración con Especialidad en Mercadotecnia de la carrera de Operaciones Comerciales Internacionales área C.A.D.A de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora.santae19@yahoo.com.mx

² El C. David Fernando Carrasco Santacruz es colaborador del artículo y estudia la carrera: Licenciatura en Dirección de la Cultura Física y el Deporte en el Instituto Tecnológico de Sonora.

³ La Licenciada en Derecho Karina Azucena Norato Santacruz es colaboradora del artículo y abogada de aduana, por el Sistema de Administración Tributaria en Naco, Sonora.

aplicable, Regulaciones y Restricciones No Arancelarias de la mercancía que se desea describir, tomando en consideración las leyes vigentes como: Ley de Impuestos Generales de Importación y Exportación, Ley aduanera, Reglas de Carácter General en Materia Aduanera, Regulaciones y Restricciones No Arancelarias, sin dejar de consultar las notas explicativas de la tarifa arancelaria de México.

La implementación en las asignaturas que contiene la clasificación arancelaria dentro del programa Técnico Superior Universitario en Operaciones Comerciales Internacionales requiere práctica con estrategias didácticas donde el alumno pueda complementar los aprendizajes teóricos mediante mercancías que sirvan como ayudas visuales en el reconocimiento de las mismas asignándoles una correcta clasificación arancelaria, de aquí la importancia de la asignatura integradora desarrollada con el apoyo del área museo de muestras.

Descripción del Método

La Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. Se encuentra ubicada en Nogales, Sonora. En la cual se llevó a cabo el proyecto de investigación denominado “la importancia de la asignatura "integradora" para asignar una correcta clasificación arancelaria y asegurar un despacho correcto en la comercialización de las mercancías”, siguiendo las normas que marca la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación. (LIGIE), cumpliendo a la vez con el perfil de la carrera de: Operaciones Comerciales Internacionales área Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero.

Lograr la competitividad que tanto exigen nuestros mercados laborales a nivel regional, estatal, nacional e internacional, en los egresados es una tarea ardua, la cual se debe de apoyar fuertemente con la implementación continua de prácticas, para reforzar los conocimientos cognitivos que vaya adquiriendo el joven durante su preparación Técnica Superior Universitaria.

Dicha asignatura integradora se inició y termino con la finalidad de que el alumno, adquiera la facilidad de diferenciar una mercancía de otra, para así facilitar la asignación de una clasificación arancelaria correcta.

La metodología consiste en que a partir de ideas creativas, elegir una que pueda convertirse en propuesta de mejora de un producto ya existente o una innovación, apoyándose de la LIGIE, dentro de la cual se revisará que la mercancía cuenten con la clasificación de 8 dígitos asignados según el país México, investigar qué imagen es la más representativa de la mercancía, así como digitalizar la información correcta de las características que más la representen y a su vez la diferencie de las demás de su misma especie, así como también es de suma importancia integrar los impuestos que le correspondan, las Regulaciones y Restricciones No Arancelarias normativas que exige el país de México para introducir las o extraerlas de su territorio legalmente, y de igual manera, el país al cual se desea penetrar con dicha mercancía, sin dejar de incluir los beneficios con los que cuenta una mercancía de ser beneficiada por un T.L.C. una vez que se terminó de impartir la asignatura durante el cuatrimestre, se tomaran en cuenta tres países que se integraran el despacho de importación o exportación de la mercancía elegida, así como también se deberán exponer al grupo y así de esa manera crear aprendizajes significativos en los alumnos.

Antecedentes:

La asignatura integradora atiende la necesidad de apoyar en el reconocimiento y diversificación de una amplia gama de mercancías que se desean comercializar tanto para importación como para exportación. Ya que existe una imperiosa necesidad de asignarle a cada mercancía una clasificación arancelaria correcta principalmente para que el país reciba la percepción de esos derechos por su comercialización, tomando en cuenta si la mercancía a reconocer es perecedera o no, el alumno, deberá investigar con que regulaciones y restricciones debe cumplir para su exitosa comercialización. Lo descrito anteriormente es de suma importancia, ya que los datos a integrar en la creación de una propuesta de mejora o una innovación de un producto, tienen la finalidad de llegar a penetrar en el cliente meta, así como el de cumplir con la presentación del producto al término del cuatrimestre, sin dejar de mencionar que los datos investigados deberán estar actualizados en cada momento según la mercancía a investigar, las necesidades del cliente y empresa, en la cual se integre el alumno al egresar de la U.T.N.

Utilizándola como estrategia para una mejor comprensión y retención de un nuevo conocimiento, el docente llevará a los alumnos al área del museo de muestras de la carrera de: Operaciones Comerciales Internacionales área Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero. Área que cumple una función indispensable de apoyo, ya que cuenta con una amplia gama de muestras donadas por diversas agencias aduanales de la localidad de Nogales, Sonora. Atendiendo a las normas especificadas dentro del Sistema Armonizado de designación y codificación de mercancías, así como de la LIGIE.



Figuras 1,2 y 3. Área museo de muestras, para apoyar al alumno en la adquisición de un aprendizaje significativo.

Implementación:

La Universidad Tecnológica de Nogales, cuenta dentro de su programa con materias específicas de la especialidad de la carrera de: Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero, unidades temáticas que orientan en todo momento y guían tanto al docente como al alumno, para lograr llevar a cabo el proyecto y atender la necesidad de reforzar los conocimientos cognitivos para asignar de manera correcta una clasificación a la mercancía que se desea comercializar, como se describió anteriormente.

Para facilitar la comprensión de los conocimientos, se utiliza la LIGIE (Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación). Sistema Armonizado de designación y codificación de mercancías. Así como también las Notas Explicativas de la tarifa arancelaria del país México. Regulaciones y Restricciones No Arancelarias, y la utilización del Compendio de Disposiciones de Comercio Exterior del año en curso.

- En base a la propuesta del proyecto: en la asignatura integradora para la Carrera de: Operaciones Comerciales Internacionales Área CADA. La Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. Asigna el aula donde se impartirá la materia que apoyará con las unidades temáticas correspondientes para asegurar la competitividad del alumno en el mercado laboral, e iniciar el desarrollo del mismo.



Figuras 4,5 y 6. Elaboración de un logotipo para el producto innovador, conquistando a un mercado meta en tres países de libre elección por los alumnos.

- Una vez diseñado el producto en el cual se iba a trabajar, se procedió a buscar la materia prima para su elaboración, tomando en cuenta la amplia cartera de proveedores, se eligió a uno, tal cual se muestra a continuación:



Figuras 7,8 y 9. Recolección de materia prima necesaria para la elaboración del producto innovador.

- Posteriormente, se procedió a la elaboración del producto perecedero, como a continuación se detalla:



Figuras 10,11,12,13 y 14. Elaboración del producto por los integrantes del equipo.

- Se inicia digitalizando los datos solicitados, para finalizar con el cumplimiento de la materia antes mencionada la asignatura de integradora, con los siguientes datos: Nombre de la institución, carrera a la que pertenece, imagen de la mercancía, nombre del producto elegido por el equipo colaborador, logotipo diseñado, asignación de clasificación correcta tomando en cuenta la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación, sección, capítulo, partida, sub partida, la cual en nuestro país al día de hoy corresponden a 8 dígitos atendiendo la normativa del Sistema Armonizado de designación y codificación de mercancías.



Figuras 15,16 y 17. Se presentan los productos terminados en el grupo, para su revisión, aprobación y asignarles el orden el cual aparecerán en su presentación final.

- Una vez impartidos los temas de la asignatura integradora en clase del cuatrimestre cursado, se finalizan las prácticas con la exposición en el grupo de equipos de trabajo, mediante el siguiente proceso: para reafirmar la comprensión y retención de los temas de manera general se integra también al apoyo didáctico de información relevante principalmente de Tratados Comerciales de México con el resto del mundo.



Figuras 18,19,20 y 21. Exposición de productos terminados para dar cumplimiento al cierre de la asignatura integradora en cuatrimestre cursado.

- Se inicia con la revisión de los productos terminados en el aula asignada de la carrera: Operaciones Comerciales Internacionales área CADA, conforme a los lineamientos explicados desde el primer día de clases, los porcentajes de ponderación a calificar en cumplimiento con el orden que estipula la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (LIGIE). En primer orden deberá conocer y saber interpretar que significa la información descrita en los artículos 1 y 2, Reglas Generales, Reglas Complementarias, sección, notas de sección, capítulo, notas de capítulo, partida, notas de partida, subpartida y notas de subpartida, para poder describir las características de manera correcta que caracterizan a una mercancía. Mismas que apoyen a una mejor comprensión, retención, así como el de reafirmar un conocimiento en el alumno.



Figuras 22,23,24 y 25. Exposición de productos, diseñados, elaborados y terminados para dar cumplimiento a la “Asignatura Integradora”.

- Tomando en cuenta los Tratados de Libre Comercio y los países que están integrados en ellos, los alumnos de manera grupal eligieron tres países, de los cuales, se investigaría y tomaría como referencia principalmente los beneficios que brindan para facilitar su comercialización a las mercancías elegidas.
- Cabe mencionar que es de suma importancia el impacto de los Tratados de Libre Comercio para los países involucrados, ya que dentro de los mayores beneficios están la reducción o eliminación de las barreras arancelarias para apoyar al incremento de las importaciones, exportaciones y brindar mayor estabilidad económica a los países miembros.



Figuras 26 Y 27. Exposición para el cierre del cuatrimestre en la “Asignatura Integradora”.

- Los jóvenes terminan la elaboración de sus productos reafirmando los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de la especialidad de la carrera de Operaciones Comerciales Internacionales área Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero.



Figuras 28,29 y 30. Exposición de material informativo para un cliente más conocedor.



Figuras 31,32 y 33. Para garantizar una presentación excelente del equipo, se trabajó en el diseño de una manta representativa con el logotipo del producto elaborado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados:

En el desarrollo de este proyecto se logró elaborar una gran variedad de productos innovadores, así como propuestas de mejora para algunos ya existentes en el mercado, tomando en cuenta la gran variedad de secciones en las cuales se divide la Ley de Impuestos Generales de Importación y de exportación, necesarias para reafirmar los conocimientos adquiridos durante el cuatrimestre cursado de la carrera: Operaciones Comerciales Internacionales área Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero.

Se difundió entre los grupos y los docentes la gran importancia que tiene la utilización de la elaboración de productos innovadores, así como propuestas de mejora en los ya existentes, para reforzar el conocimiento adquirido con apoyo del área del museo de muestras, utilizado como estrategia didáctica en las asignaturas propias de la Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero.

Conclusiones:

Dentro de las asignaturas que están involucradas en la Clasificación Arancelaria es de suma importancia vincular al alumno con el reconocimiento de mercancías que puedan visualizar y clasificarse según la LIGIE; la asignatura de integradora utilizada como estrategia didáctica es idónea para que el alumno, sin salir de la Universidad pueda ser guiado por un docente o por sí mismo en la parte práctica de las asignaturas. Por lo cual otorga aprendizaje y colabora para el reconocimiento de las mercancías de una manera integral, hasta llegar a la asignación de la clasificación arancelaria correcta, garantizando la comercialización de esta en tiempo y forma.

Recomendaciones:

Se recomienda que se dé seguimiento continuo, así como actualización de las estrategias didácticas en el desarrollo de la asignatura de integradora, revisar periódicamente la información actualizada con respecto a las Leyes, reglamentos, normas, tratados, con los que se deba cumplir los cuales faciliten, agilicen y garanticen la comercialización de las mercancías elegidas en tiempo y forma, y a su vez cumplan con los lineamientos estipulados de los países involucrados tanto en la importación o exportación de las mercancías elegidas.

Referencias

Referencias bibliográficas:

Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (LIGIE). Disponible en: [Notas explicativas TIGIE - siicex](#)
www.siicex.gob.mx/portalSiicex

Según López Calvar, G. A., Castro Perdomo, N., & Baute, M. (2017). Definición de Asignatura Integradora Consultado [15 de octubre de 2019] Disponible en: universidad y sociedad | Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos | ISSN: 2218-3620 volumen 9 | número 1 | enero, 2017 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus17117.pdf>

Notas Biográficas

La **MCA. Elvira Santacruz Andrade** es Profesora de Tiempo Completo en la carrera de Operaciones Comerciales Internacionales área: Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero, Terminó su posgrado en ciencias administrativas con especialidad en Mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Nogales, Sonora

Sonora.santacruz9@yahoo.com.mx

² **El C. David Fernando Carrasco Santacruz** es colaborador del artículo y estudia la carrera: Licenciatura en Dirección de la Cultura Física y el Deporte en el Instituto Tecnológico de Sonora.

³ **La Licenciada en Derecho Karina Azucena Norato Santacruz** es colaboradora del artículo y abogada de aduana, por el Sistema de Administración Tributaria en Naco, Sonora.

PROTOCOLO PARA LA ACREDITACIÓN DE UN LABORATORIO DE PRUEBAS ELÉCTRICAS Y CAUDAL VOLUMÉTRICO DE BOMBAS SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO

Héctor Santos Alvarado MII¹, Dra. Miriam Silvia López Vigil²,
ME Ramón Matías López³, Dr. Javier Martín García Mejía⁴ y MII Yesenia Natalí López Oseguera⁵

Resumen—El documento expone un trabajo de investigación técnica de desarrollo tecnológico, en una perspectiva longitudinal experimental sustentado en las normas NOM-010-ENER-2004 y NMX-EC-17025-IMNC-2006, para efectos de adecuar un área de trabajo en un laboratorio documentado de pruebas eléctricas y de caudal volumétrico, destinadas al servicio de mantenimiento electromecánico a bombas sumergibles de tipo pozo profundo, con resultados sustraídos de los apartados pertinentes de la normatividad NOM, dirigido a ofertar un servicio certificado a la industria y rescatar la lealtad de una agenda perdida de clientes.

Palabras clave—Acreditación, Bomba Sumergible, Norma, Protocolo, Servicio Certificado.

Introducción

Los servicios profesionales de mantenimiento electromecánico a motores eléctricos de inducción de CA en sus diferentes capacidades, así como a equipos especiales como los conjuntos motor bomba sumergible tipo pozo profundo que son el caso al presente, requieren en la actualidad de un plus que responda a la calidad del servicio realizado. Este plus se denomina Servicio Certificado, el cual se obtiene a través de una acreditación que implica materiales, mano de obra, procedimientos, instalaciones y equipos e instrumentación de normatividad vigente.

En Sta. Cruz Acapa, Mpio. de Tehuacán, en la región de Tehuacán, Edo. de Puebla, Electricidad Industrial de Tehuacán, ofertó servicios de mantenimiento industrial a transformadores de voltajes de operación medianos tipo pedestal y de poste, así como también a bombas sumergibles de pozo profundo, **sin certificaciones**, pero como único proveedor de la región a partir del año 1971, como una pequeña empresa familiar, clasificada por INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en División 3 Industria Manufacturera, División VIII Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo, rama 52 Equipo y Aparatos Eléctricos para la Industria. Al año 2001 cambia nombre por Equipos de Bombeo Alejo (EQUIBOM) y se extienden los servicios a venta de bombas sumergibles, reparaciones electromecánicas, pruebas eléctricas, suministro e instalación de tren de descarga a aforos de 24, 48 y 72 horas, toma de videos y limpieza de pozos profundos con los equipos adecuados, no obstante, **sin certificaciones**, pero distintivo en la región por el servicio especializado en motores eléctricos sumergibles y pruebas volumétricas.

Una empresa como EQUIBOM, que busca obtener la Acreditación para expedir resultados técnicos certificados, necesita un protocolo que contemple los requerimientos pertinentes a través de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), la cual tiene como objetivo acreditar a los Organismos de la Evaluación de la Conformidad, Organismos de Inspección, Organismos de Certificación y Organismos Verificadores/Validadores de emisión de gases Efecto Invernadero (OVV y GEI). La Acreditación para el caso se sustenta en la **NORMA NMX-EC-17025-IMNC-2006**, la cual se refiere a la interpretación de los requisitos técnicos y de gestión y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las dependencias aprobarán a los Laboratorios de Pruebas (LP) y Organismos de Certificación de Producto (OCP) que demuestren competencia técnica para evaluar una Norma Oficial Mexicana (NOM) de Eficiencia Energética NOM-ENER, para el caso la **NOM-010-ENER-2004**, referida a la Eficiencia Energética del conjunto motor-bomba sumergible tipo pozo profundo.

¹ Héctor Santos Alvarado MII es Maestro en Ingeniería Industrial, Profesor de Técnicas de Mejoramiento de la Calidad en la Maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México (TecNM)/ Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México. hsalvarado@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Miriam Silvia López Vigil es Doctora en Ingeniería, Profesora de Estadística en la Maestría en Ingeniería Industrial que se imparte en el TecNM/Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México. misilovi@hotmail.com

³ El ME Ramón Matías López tiene la Maestría en Educación Superior, es Profesor de los Seminarios de Investigación en las Maestrías de Ingeniería Industrial y de Administración del TecNM/Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México. rmatiaslopez@hotmail.com

⁴ El Dr. Javier Martín García Mejía es Doctor en Pedagogía, Profesor de Fundamentos de la Administración en la Maestría de Administración en la Maestría en Administración del TecNM/Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México. posgrados10@hotmail.com

⁵ La MII Natalí López Oseguera es ingeniero Industrial, con Maestría en Ingeniería Industrial recientemente graduada en el mes de Agosto del 2019 por el TecNM/Instituto tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México. yesinatali_0303@hotmail.com

Descripción del Método

Análisis de la problemática

El método se relaciona estrechamente con la problemática que actualmente enfrenta EQUIBOM, la cual se presenta debido a la transformación de la competencia de este mercado propia de estos últimos tiempos, en los que la estandarización conjunta con el aseguramiento de la calidad de los servicios, inserta la innovación de la normatividad en los ámbitos de mercado como es el caso en estudio de los servicios de mantenimiento eléctrico y mecánico a equipos conjunto motor bomba sumergible de tipo pozo profundo. EQUIBOM, especialista en este campo del servicio, busca la Acreditación que además de suministrar el valor agregado de sus trabajos, recupere una cartera de clientes importantes, tanto de la región como de los alrededores del estado, que optaron por otros proveedores que están dentro de los Servicios Certificados, lo cual se percibió significativamente en los últimos dos años.

Justificación de la investigación

Adicional a la recuperación de la lealtad de los clientes, el incremento de la productividad de la empresa y otros beneficios por inercia, el contar en el área técnica con un laboratorio de pruebas para estos servicios, se podrán determinar las capacidades de trabajo de los equipos con datos técnicos nominales de placa ilegibles, de manera que es entonces que adquiere valor el servicio certificado, pues se podrán determinar la carga en metros a los cuales se puede trabajar, amperaje, voltaje y los litros que puede dar un equipo.

Realizando las mencionadas pruebas de acuerdo a la norma NOM-010-ENER-2004 referida a la “Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo”, con el amperaje que toma la máquina se determinan los caballos de fuerza o HP y se podrá certificar el resultado de acuerdo a las características que corresponde y cumpliendo con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 referida a los “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se presenta es Técnica y Aplicada, dirigida a obtener la actualización del rubro, innovación, mejora de la eficiencia de los procedimientos del servicio ofertado que conlleve al incremento de la calidad del mismo y la productividad de la empresa, por lo que también se considera de desarrollo tecnológico, debido a que se aprovecharán los conocimientos existentes dentro de la organización y se pondrá en práctica para la puesta en marcha de un servicio que sigue siendo único especializado en la región, con el plus de los servicios certificados en pruebas eléctricas y de flujo del conjunto motor bomba sumergible de pozo profundo. Criterio de la investigación Tecnológica por Francisco García Córdoba (2007), quien se basa en la observación, la determinación de la problemática descriptiva y explicativa, así como también considera de suma importancia la documentación soporte relacionada que lleve a la reflexión, valoración, presentación y discusión para la implementación de la propuesta, seguimiento y evaluación de la misma. El diseño del estudio es clasificado como experimental, debido a que se manipulan las variables de los ensayos para efectos de estimar los parámetros técnicos de los equipos.

Enfoque de la investigación

El enfoque es cuantitativo, cualitativo y de comparación con base en un diagnóstico de la situación actual de la empresa, en cuanto a los requerimientos administrativos y legales de la empresa que implica el sistema de gestión y de la norma que avalen los procedimientos y aseguren la calidad de los trabajos, consistentes en la recolección de datos técnicos de los equipos como capacidad en HP, número de fases, voltaje de operación, corriente de demanda de plena carga, litros obtenidos por segundo, metros de altura que levanta con respecto a las pruebas eléctricas y volumétricas del motor con el servicio administrado. La información obtenida se somete a análisis y se compara con la curva típica de rendimiento con tres ensayos de amperaje, voltaje, kilos de presión levantados y litros por segundo obtenidos, así como también se analizarán los medios actuales que se utilizan para las mediciones, con la finalidad de actualizarlos, obtener la Acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y expedir la certificación correspondiente del servicio.

La esencia del método se esquematiza en Protocolizar la Acreditación de un área de pruebas eléctricas y volumétricas con sus respectivos equipos de medición e infraestructura pertinente bajo las normas NOM-010-ENER-2004 y NMX-EC-17025-IMNC-2006, lo que implica: Analizar la documentación acorde y oportuna para la obtención de la Acreditación; Documentar los procedimientos en base a los requerimientos solicitados para la Acreditación de un laboratorio de pruebas para bombas sumergibles; Adecuar y adaptar las instalaciones y equipos; Capacitar al personal para realizar los ensayos de acuerdo a la norma y elaborar el Protocolo para el Dictamen Técnico.

Comentarios Finales

El desarrollo del Protocolo se sustenta en el análisis de las normas NOM-010-ENER-2004 de la “Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo” y NMX-EC-17025-IMNC-2006 de los “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

Las pruebas eléctricas de laboratorio para equipos reparados, consisten en una medición de la resistencia de aislamiento y resistencia óhmica de los devanados del motor. Y la prueba de caudal volumétrico en el flujo del cuerpo de impulsores.

Resumen de resultados

Para llegar al Protocolo de acreditación de un laboratorio de pruebas eléctricas para motor-bomba sumergible tipo pozo profundo se realizaron las indicaciones mencionadas por la norma NOM-010-ENER-2004, (NMX-EC-17025-IMNC-2006).

- a) Para iniciar con el proceso de la acreditación del laboratorio de pruebas es necesario presentar la información y el organigrama del laboratorio (Figura 1).

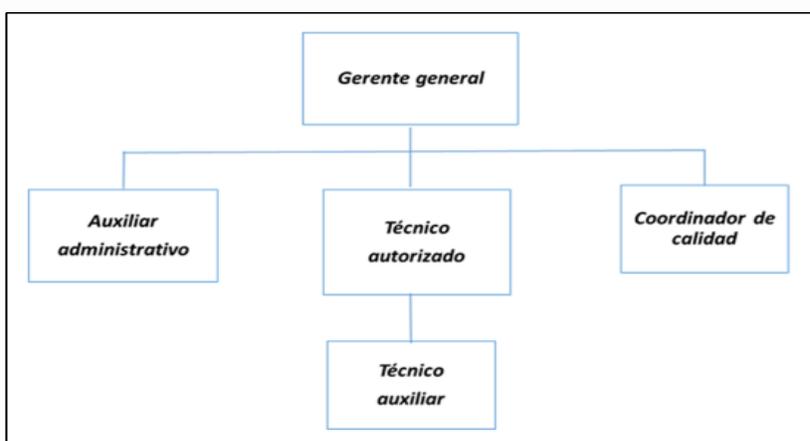


Figura 1. Organigrama del Laboratorio de Pruebas EQUIBOM. Fuente: EQUIBOM 2019.

El gerente general será el responsable de firmar los certificados de los resultados obtenidos después de hacer las pruebas de resistencia de aislamiento, amperaje y de flujo al cuerpo de impulsores.

El auxiliar administrativo será el encargado de elaborar el certificado de pruebas y llevará el control de folios de los certificados, estará en contacto con los clientes, tendrá el control de los certificados de los equipos calibrados.

El técnico autorizado será el responsable de llevar a cabo las pruebas eléctricas al conjunto motor-bomba sumergible tipo pozo profundo en compañía del técnico auxiliar el cual ira recabando los datos, serán los responsables de mantener las instalaciones en óptimas condiciones.

El coordinador de calidad estará al pendiente de las fechas de calibración de los equipos de medición, realizara recorridos semanales al tren de descarga, a la instalación eléctrica al estanque de pruebas y en conjunto con el auxiliar administrativo se encargarán de las compras, capacitaciones y selección de proveedores de mantenimiento.

- b) Como parte fundamental del laboratorio es la instalación del tren de descarga de acuerdo a la norma NOM-010-ENER-2004 (NMX-EC-17025-IMNC-2006) (Figura 2).

El tren de descarga estará instalado sobre un estanque tipo cisterna de 4 metros x 4 metros x 4 metros de profundidad con el cual se simula el pozo profundo ya que en el estará la bomba sumergible a probar y al mismo tiempo se está circulando el agua, posteriormente se conectará al tren de descarga en el cual tenemos instalado el manómetro de 0 a 10 kilos el cual nos ayuda a ver los kilos de presión con los que eleva el agua la bomba, cada kilo de presión equivale a 10 metros de altura.

- c) El flujómetro o medidor de agua que va instalado en el tren de descarga, el cual indica los metros cúbicos que está arrojando el cuerpo de impulsores.

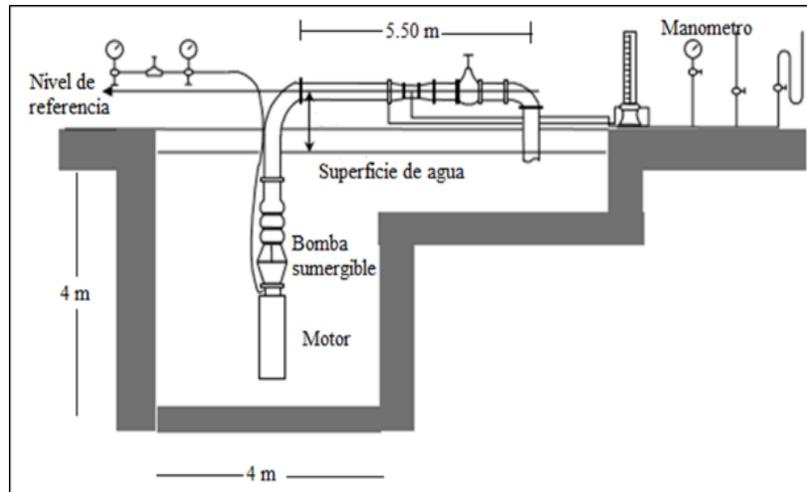


Figura 2. Estructura del Laboratorio de pruebas.

Fuente: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181650/NOM_010_ENER_2004.pdf

- d) Calibración de Medidor de Flujo Riceland bridado de 6", Manómetro de glicerina de 0 a 7 Kilos, Megohmmetro o Megger, Amperímetro los instrumentos de medición se calibrarán con la finalidad de asegurar la calidad y contar con los certificados de calibración.
- e) Elaboración de un programa de auditorías semestrales para evaluar el desempeño de las actividades del Laboratorio y así evaluar el grado de cumplimiento y efectividad. Además que es un requisito obligado por la norma.
- f) Para mantener la calidad en los trabajos y poder implementar mejoras, se consideró necesaria la elaboración de un correo para que los clientes puedan dar sus opiniones, quejas o sugerencias, el correo elaborado para este punto es el de francis67_04@hotmail.com además de que también es requisito de la norma.
- g) Expedición de la curva de eficiencia del conjunto motor bomba sumergible para establecer el punto garantizado del funcionamiento (Figura 3) y certificado legalizado cumpliendo con los requisitos de las normas NOM-010-ENER-2004 (NMX-EC-17025-IMNC-2006) dentro del Laboratorio de pruebas eléctricas en el cual se anotan los resultados obtenidos de la prueba de resistencia de aislamiento, amperaje y mecánica del cuerpo de impulsores. (Figura 4)

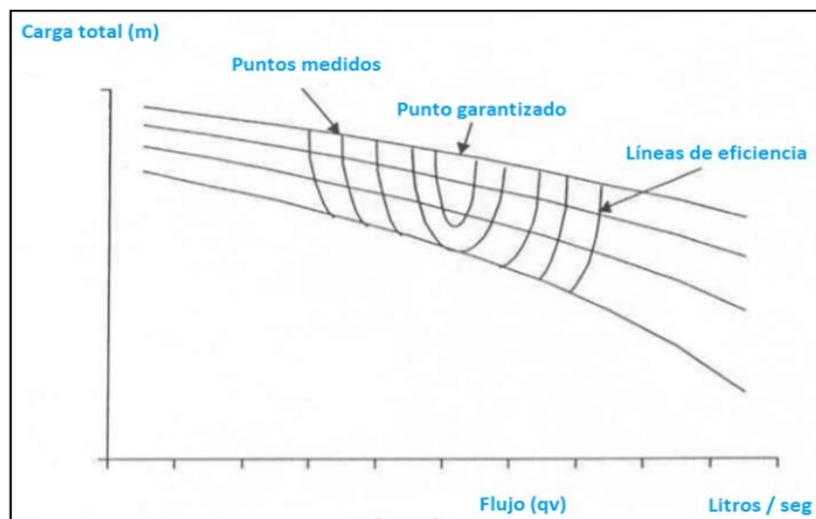


Figura 3. Curva de eficiencia. Fuente: NOM-010-ENER-2004.

PARAMETROS GARANTIZADOS DE LA BOMBA	MARCA :	MODELO :		
	No. PASOS:	FLUJO (dm ³ /s):		
	CARGA TOTAL (m):	EFICIENCIA (%):		
DATOS DE PLACA DEL MOTOR	MARCA:	EFICIENCIA (%):	POTENCIA (kW):	
	TENSION (V):	CORRIENTE (A):	FRECUENCIA (min. ⁻¹ o r/min.):	DE ROTACION
DIAMETRO INTERNO DE LA TUBERIA DE DESCARGA (D _i)(m) :				
INSTRUMENTOS DE MEDICION	TIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION		
		Exactitud (%)	Expedido por	Fecha de vencimiento
FLUJO				
PRESION DE DESCARGA				
NIVEL DINAMICO				
POTENCIA ELECTRICA (MEDICION DIRECTA)				
POTENCIA ELECTRICA (MEDICION INDIRECTA)	Vóltmetro			
	Ampérmetro			
DURACION DE LA PRUEBA	Factorímetro			
	FECHA:	HORA DE INICIO:		
	RESPONSABLE:	HORA DE FINALIZACION:		

Figura 4. Formato de Certificación. Fuente: NOM-010-ENER-2004.

Para la cobertura de la obtención de información técnica ilegible, se utiliza una guía registrada de los valores aproximados que debe tomar un equipo sumergible de pozo profundo.

H. P.	AMPERES	
	220 VOLTS	440 VOLTS
0.75	2.8	1.4
1	3.5	1.8
1.5	5	2.5
2	6.5	3.3
3	9	4.5
5	15	7.5
7.5	22	11
10	27	14
15	40	20
20	52	26
25	64	32
30	78	39
40	104	52
50	125	63
60	150	75
75	185	93
100	246	123
125	310	155
150	360	180
AMPERAJES APROXIMADOS DE LAS CORRIENTES A PLENA CARGA		

Cuadro 1. Amperes que debe tomar un motor de acuerdo a su capacidad en H.P

Conclusiones y recomendaciones

Se realizó la documentación para los procesos en base a los requerimientos solicitados para la acreditación del laboratorio de pruebas para las bombas sumergibles.

Se deja la propuesta registrada para la mejora de las instalaciones en cuestión de obra civil, mecánica y eléctrica. Se propone la calibración de los equipos de medición, eligiendo la mejor opción de casa certificadora.

Para capacitar a las personas que realizaran los ensayos de acuerdo a los requerimientos de la norma se propone un programa anual de capacitación.

Las pruebas para verificar el funcionamiento del laboratorio quedan pendientes, pero se deja la propuesta de las pruebas a realizar de resistencia de aislamiento, amperaje y de flujo al cuerpo de impulsores.

Se deja el protocolo con la certificación para desarrollar las pruebas y entregarlas por escrito a los clientes, ya que el certificado es una forma de garantizarle al cliente el buen funcionamiento de la bomba sumergible y proporcionarle por escrito los datos de placa a la cual debe de trabajar su equipo para una mayor eficiencia. Un documento legal expedido tiene más valor que una promesa basada en garantía verbal o en la experiencia de la empresa encargada de hacer las pruebas.

Referencias

- Accesorios y refacciones (2019). <http://www.waterapps.com.mx/producto/72-medidor-de-flujo-de-6-riceland>.
- Botero, A. M., Cañón A. B. y Olarte C. W. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Comisión Nacional del Agua, CONAGUA (2007) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2014). Proceso de acreditación de un laboratorio de pruebas. En <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/proceso-de-acreditacion-de-un-laboratorio-de-pruebas>
- Bombas de pozos profundos (2007) <http://david-bombas.blogspot.mx/2007/09/bombas-de-pozos-profundos.html>.
- Equipos de Bombeo Alejo. (2012).
- Enríquez-Harper, G. (2014). Pruebas y mantenimientos a Equipos Eléctricos. México: LIMUSA.
- Final Test (2019) Venta de Instrumentos de prueba En <https://www.finaltest.com.mx/Fluke-1550B-Probador-de-Aislamiento-digital-hasta-p/fluke-1550b.htm>.
- Franklin Electric (2019) <https://franklinagua.com/m%C3%A1s/qui%C3%A9nes-somos/historia.aspx>
- Franklin Electric (2007) Motores sumergibles, aplicación, instalación, Mantenimiento motores monofásicos y trifásicos de 60 Hz.
- Máquinas y herramientas (2019) <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/introduccion-al-voltimetro>.
- Mayans-Olachea, M. A. y Perfecto-Ruiz, A. (2015). Norma Oficial Mexicana. <https://mayansperfectoabogados.wordpress.com/2009/07/22/que-es-una-norma-oficial-mexicana-nom/>.
- Mejía, M. J., Wilches, A. M., Galofre V. y Montenegro, Y. (2011). Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución. Colombia: Universidad Autónoma del Caribe.
- Meyers, F. E. (2006). Diseño de Instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: Pearson - Prentice Hall.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y métodos de prueba.
- Tecnología manómetro (2019) recuperado 01 agosto 2019, de <https://www.areatecnologia.com/herramientas/manometro.html>.
- UNITEC (2014). ¿Qué es la NOM de tu producto? Para qué sirve y cómo identificarla. <http://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/emprendedores/que-es-para-que-sirve-y-cual-es-la-nom-de-tu-producto>.

Notas Biográficas

El **M.II. Héctor Santos Alvarado** estudió la Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México (TecNM)/Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), es profesor en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, está adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) como Catedrático, Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial y Secretario del Consejo de Posgrado.

La **Dra. Miriam Silvia López Vigil**, es Doctora en ingeniería por la UNAM, es profesora adscrita a la DEPI del TecNM/IT Tehuacán, Coordinadora de Investigación, Presidenta del Consejo de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial y colabora impartiendo cátedras afines a su perfil en la carrera de Ingeniería Bioquímica.

El **M.E. Ramón Matías López** tiene la Maestría en Educación por el Instituto de Estudios Universitarios de Tamaulipas, está adscrito a la DEPI del TecNM/IT de Tehuacán, catedrático de Seminarios de Investigación en las Maestrías de Administración e Ingeniería Industrial

El **Dr. Javier Martín García Mejía**, es Dr. en Pedagogía por la UPAEP, está adscrito a la DEPI del TecNM/IT Tehuacán, es presidente del Consejo y catedrático en la maestría en Administración y colabora en el depto. Académico de Ciencias Económico Administrativas.

La **MII Yesenia Natalí López Oseguera** tiene la Licenciatura en Ingeniería Industrial por el TecNM/IT Tehuacán, con fase docente terminada del posgrado en Ingeniería Industrial por el TecNM/IT Tehuacán, recién graduada con el grado de Maestra en Ingeniería Industrial.

ESTUDIO DE FACTORES ERGONÓMICOS QUE INCIDEN EN EL LOGRO DE RESULTADOS DEL PERSONAL QUE DESEMPEÑA FUNCIONES ADMINISTRATIVAS: AVANCE PRELIMINAR DE UNA PROPUESTA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Lic. Monserrat Santos Lazalde¹, Lic. Alejandro Bernardino García López²,
M. en A.N. Brenda González Bureos³, Dr. en E. Raymundo Ocaña Delgado⁴, Dr. en D. Jorge Eduardo Zarur Cortés⁵,
Dr. en E. Lucio Navarro Sánchez⁶ y M. en C. Fermín Leonel Reyes⁷

Resumen— El presente trabajo corresponde a la investigación realizada del análisis de factores ergonómicos que influyen en el desempeño y actividades de cada área administrativa del CU UAEM Zumpango, en donde se detectan los principales problemas fisiológicos y ambientales que se presentan en los espacios de trabajo, y que desarrollan alguna molestia o patología de corto o largo plazo. Previamente, la encuesta arrojó un 62.5% de hombres y un 37.5% de mujeres, quienes laboran entre 8 y 9 horas al día, en las cuales se presenta cansancio por estar en una sola posición o por influencia negativa del entorno, lo que se presenta a partir de 6 hs de trabajo que se acumula también a lo largo de la semana. Fue necesario conocer, identificar y analizar los riesgos profesionales que pudieran presentarse con el fin de prevenirlos y, con ello, los empleados puedan alcanzar un mayor rendimiento laboral.

Palabras clave—Diseño, ergonomía, espacio de trabajo, rendimiento laboral.

Introducción

En el presente trabajo se llevó a cabo el análisis de factores ergonómicos que influyen en el desempeño de las actividades del personal que realiza funciones administrativas en el Centro Universitario UAEM Zumpango, examinando cada una de las áreas administrativas del plantel, y con ello, adaptar los requerimientos de trabajo a las personas que laboran una jornada en promedio de ocho horas diarias, asegurando su salud, seguridad y comodidad laboral. Para esto es necesario conocer, identificar y analizar los riesgos profesionales que pudieran presentarse, con el fin de poder prevenirlos y, de esta manera los empleados puedan cumplir con el rol individual a realizar, cumpliendo ciertas tareas y deberes específicos día a día.

En el Centro Universitario UAEM Zumpango, las áreas administrativas cuentan con una jornada laboral variable de 7:00 am a 9:00 pm; cada empleado cuenta con su propio espacio de trabajo y se pretende detectar los riesgos de fatiga física y mental del personal dentro de su entorno, así como favorecer el interés de los trabajadores por la tarea realizada diariamente. También se analizan los puestos de trabajo, para definir los objetivos de la formación.

Cabe destacar que desde el punto de vista ergonómico, según (Rescalvo, 2000), en su Manual de Ergonomía, un puesto de trabajo para su adaptación al usuario, debe incluir tres aspectos: el antropométrico y fisiológico del ser humano que lo ocupa; el del puesto de trabajo en su aspecto físico, que incluye el ambiente físico y, por último, las condiciones psicosociales; es por ello que se tomarán en cuenta y se desarrollarán éstos tres puntos de vista para lograr una propuesta eficaz. Según la norma ISO 6385, la definición de “espacio de trabajo” se refiere a “el volumen asignado a una o varias personas, así como los medios de trabajo que actúan conjuntamente con el usuario en el sistema de trabajo para cumplir la tarea” (Rescalvo, 2000). Mientras que la seguridad e higiene tiene como propósito evitar los accidentes y/o patologías que puedan presentarse en los trabajadores la ergonomía no solo tiene como fin evitar los mismos, sino que, desde la perspectiva de bienestar del trabajador, trata de adaptar las condiciones de trabajo, aumentando su confort. Desde ésta perspectiva teniendo en cuenta el tiempo que el trabajador pasa en ambientes

¹ C. Monserrat Santos Lazalde, pasante de la Lic. en Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango y becaria del proyecto de investigación vigente 4714/2019SF UAEMEX. mon_sanlaz@hotmail.com

² C. Alejandro Bernardino García López, pasante de la Lic. en Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango y becaria del proyecto de investigación vigente 4714/2019SF UAEMEX. agarcial714@alumno.uaemex.mx

³ La M. en A.N. Brenda González Bureos es Profesora de Tiempo Completo en la Lic. en Contaduría del CU UAEM Zumpango. bgonzalezb@uaemex.mx

⁴ El Dr. en E. Raymundo Ocaña Delgado es Profesor de Tiempo Completo en la Lic. en Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango. rocanad@uaemex.mx

⁵ El Dr. en D. Jorge Eduardo Zarur Cortés es Profesor de Tiempo Completo en la Lic. en Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango. jezarurc@uaemex.mx

⁶ El Dr. en E. Lucio Navarro Sánchez es Profesor de Tiempo Completo en la Lic. en Turismo del CU UAEM Zumpango. lnavarros@uaemex.mx

⁷ El M. en C. Fermín Leonel Reyes es Profesor de Tiempo Completo en la Lic. en Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango. fleonelr@uaemex.mx

cerrados, es donde introducimos la ergonomía ambiental, ya que tiene como técnica especializada en el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, dirigida a mejorar el entorno constituido por la persona y el equipo de trabajo, y que pretende minimizar al máximo el gasto de energético, desarrollando un mayor nivel de bienestar físico del trabajador, y, por lo tanto, un mayor nivel de salud y rendimiento laboral.

Descripción del Método (Metodología Propia)

Definición del problema

La creciente presión dentro del entorno laboral, provoca la saturación física y/o mental del trabajador, generando la mayor parte del tiempo diversas consecuencias que no sólo afectan la salud, sino también su entorno más próximo, ya que genera un desequilibrio entre lo laboral y lo personal. Actualmente, la disminución del rendimiento laboral del personal que realiza funciones administrativas en instituciones educativas, es cada vez más común en estos últimos años, y sigue siendo un problema que puede verse incrementado por un inadecuado diseño del entorno físico y ambiental, ya que las actividades de oficina son de las causas de mayor estrés en todo el mundo. Según el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), la acumulación del estrés laboral en México es del 75% superando a países como China y Estados Unidos, señalando que el trabajador al visualizar o encontrarse cerca de otra persona en esta situación, llega a ser potencialmente contagioso.

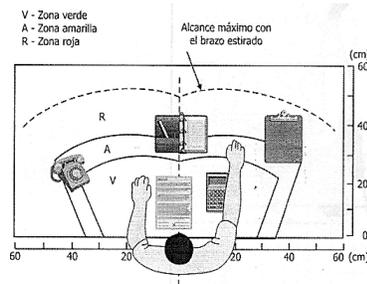
Elementos del problema

Los puestos de trabajo son el principal espacio donde los empleados realizan actividades laborales, y en los cuales, pasan la mayor parte del día de la jornada laboral. Es por ello, que los síntomas son consecuencia de un mal diseño del puesto de trabajo, generando posturas e incluso movimientos incorrectos que fuerzan la dinámica articular, desarrollando actividades que se realicen a una altura localizada por encima del nivel del corazón, obteniéndose con ello consecuencias que impactan de manera negativa al cuerpo, provocando patologías en las regiones: cervical y lumbar, la zona de la nuca, la articulación de los hombros, codos y muñecas, así como otras patologías relacionadas con la postura y en base a distintos factores ergonómicos y ambientales. Estos factores, van relacionados directamente con el diseño, a partir de la detección de problemas o necesidades, dependiendo de las patologías o daños que el usuario pueda presentar o desarrollar, como ejemplo de ello se tiene al diseño de mobiliario, la iluminación, la regulación de la temperatura y el ruido en los espacios de trabajo, etc. Las alteraciones de la salud de los trabajadores, es decir los daños ocasionados por las condiciones de trabajo, se clasifican en: Patologías “específicas e inespecíficas”, siendo la primera la que existe en relación directa entre el trabajo y las lesiones o alteraciones funcionales del trabajador y la segunda está influida por el trabajo, pero no determinada por él, entre éstas patologías o alteraciones psico-funcionales destacamos: la insatisfacción, la monotonía, la desmotivación, los conflictos personales y los trastornos psico-sociológicos. (Del Prado, 2015)

Como lo menciona Martínez Castro en el libro *Ergonomía en trabajos de oficina* (2002), el ser humano está diseñado para mantenerse en movimiento constante; con los desarrollos actuales, los trabajos se han ido modificando indirectamente, desviándose de la misión principal hasta convertirla en un ejercicio sedentario frente a máquinas y escritorios. La prevención de riesgos laborales en trabajos de oficina depende, en gran medida, de que el equipamiento que se necesita, cumpla con los atributos mínimos de calidad ergonómica, para disminuir en gran medida, las molestias más frecuentes en dicha labor. Se considera importante que las condiciones de seguridad del espacio de trabajo, deban encontrarse dentro de las “normas de seguridad ergonómica” (NOM-036-1STPS, 2018). Las normas ISO de ergonomía, tienen un alto grado de validez porque han sido estudiadas, aprobadas y validadas, por expertos de muchos países. Tienen como propósito la identificación a nivel mundial de los entornos y las condiciones inseguras o peligrosas, así como de los agentes físicos, químicos o biológicos y/o de los factores de riesgo ergonómico o psicosocial, capaces de modificar las condiciones del ambiente laboral (CENEA, 2019).

Existen ciertos factores para la creación de una propuesta viable para un diseño ergonómico, el cual se resume en ocho puntos específicos, los cuales son:

Fig.1 Límites de alcance en el plano horizontal.

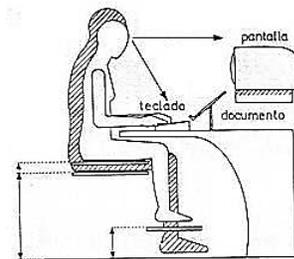


Por: SatirNet Safety. Dirección:
<http://www.satirnet.com>
satirnet/2016/10/04/limites-de-alcance-en-el-plano-horizontal/

- **Postura. Posición de trabajo.-** Desde el punto de vista ergonómico, para conseguir una adecuada postura, (procurando también mantener la distancia del operador y cualquier punto de su campo de acción), es necesario mantener el enfoque principal, considerando las áreas de trabajo como el plano horizontal de los límites de los alcances de las extremidades superiores e inferiores, es decir, las zonas de alcance óptimo y seguro, así como de la altura del plano adecuado como se interpreta en la Figura 1. Donde la zona verde es el límite mínimo y la zona roja el límite máximo de alcance. De su correcto diseño depende en gran medida la productividad del usuario, su satisfacción o rechazo, así como la prevención de algunas patologías relacionadas con este tipo de trabajo. Algunas de estas, se presentan con mayor frecuencia y son más comunes, como por ejemplo, la fatiga visual, el estrés, la fatiga muscular, la fatiga mental y las lesiones músculo-esqueléticas

- **Planos de trabajo.-** En la determinación de las alturas adecuadas para un plano de trabajo, se deben considerar las diferencias estructurales y funcionales antropométricas, así como las posiciones de trabajo (de pie o sentado) como se muestra en la Figura 2. Aunque la posición *sentada*, se considera menos pesada dentro de las posiciones normales, también llega a ser incómoda, cansada y nada saludable en un largo periodo de tiempo. Necesariamente, el plano horizontal de trabajo y la superficie que contiene las herramientas u objetos que deben utilizarse continuamente, debe tener una altura tal, que los brazos puedan colgar de una forma relativamente natural, con una posición relajada del hombro y manteniéndose el antebrazo, aproximadamente, horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo, principalmente en tareas normales.

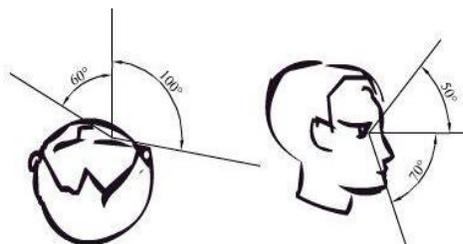
Fig.2 Determinación de altura adecuada para plano de trabajo.



Fuente:
<https://www.tecnimuebles.com/blog/detalles-de-distribucion-diseno-para-mejorar-nuestro-espacio-de-trabajo/>

- **Ajuste correcto de los medios de trabajo, como son: profundidad, anchura y altura del espacio debajo del plano de trabajo.-** Su determinación sirve para disminuir lo más posible las patologías músculo-esqueléticas del trabajador, estableciendo un espacio óptimo para los miembros inferiores; éste debe permitirle al usuario mantener firmemente los pies en el suelo, sin alguna presión en los muslos, manteniendo con ello la columna vertebral recta y posibilitando un libre movimiento.
- **Optimización de la disposición de los objetos o elementos, según la frecuencia de uso, forma y el peso de los mismos.-** Tener en cuenta la frecuencia de utilización de los elementos, así como su peso y su tamaño, es oportuno para ubicar los elementos de alcance óptimo de la mano, preferentemente los de mayor frecuencia de manipulación, ya que ya sea por la forma incómoda e inadecuada de su uso, resulta en consecuencias negativas para la salud.
- **Planificación correcta de los métodos de trabajo.-** No deben permitirse las posturas de trabajo para extremidades superiores por encima de la altura del corazón. Las posturas de trabajo por encima de la altura del corazón son una carga para la circulación, disminuyendo el flujo de sangre en los músculos, originando fatiga muscular y un bajo rendimiento laboral.

Fig.3 Alcance del campo visual de un ojo humano



Por: La nube artística.

Dirección: http://www.lanubeartistica.es/dibujo_artistico_2/unidad5/DA2_U5_T1_Contentidos_v01/11_visin_binocular_y_tridimensionalidad.html

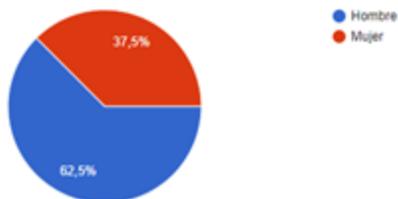
- **Campos visuales.-** Los beneficios y consideraciones de la utilización de los principios de la percepción visual en los espacios interiores son los factores de seguridad, factores de comodidad, y factores de rendimiento, en general, se observa que todos los factores de la aplicación de los principios perceptuales de la visión -en el entorno visual de los espacios de trabajo-, se conjuntan para mejorar la producción y las condiciones de seguridad, salud física y psicológica del trabajador, e incrementar así los estándares de rendimiento y eficacia. Los principales aspectos medioambientales que se precisa tener en cuenta en el acondicionamiento de los puestos de trabajo en oficina son las condiciones de iluminación, y cualquier tarea visual requiere de una alta visibilidad, en la Figura 3, se muestra el alcance visual de un ojo humano. El diseño ergonómico de la iluminación es imprescindible en el diseño de un ambiente eficiente y cómodo.

- **Condiciones de seguridad del espacio de trabajo.-** Cabe mencionar, que algunos trastornos como la fatiga visual, síntomas de afecciones músculo-esqueléticas y alteraciones de carácter psicológico, han sido relacionadas con la utilización de máquinas, equipos, instalaciones, herramientas, etc.; el uso inadecuado de las herramientas de trabajo, llega a resultar en accidentes laborales graves, es por ello que la organización de las oficinas, debe ser la óptima para un desplazamiento seguro por el entorno.
- **Adaptación del entorno físico, químico y biológico.-** La adaptación con el entorno físico da referencia a los parámetros de la naturaleza física, que por su importancia pueden tener influencia en la valoración del “confort” de un edificio de oficinas. De la misma forma, se considera el ambiente térmico que interviene directamente en el bienestar y en la ejecución de las tareas, viéndose afectado por el ruido, la ventilación de los interiores y el ambiente de trabajo, causando estrés laboral y como consecuencia un bajo rendimiento. (Rescalvo, 2000)

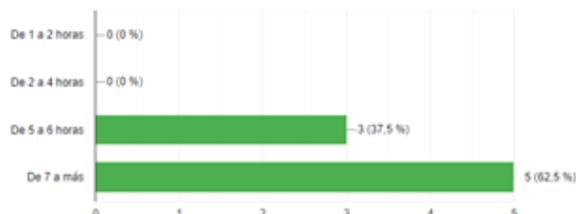
Recopilación y análisis de datos

Los datos recopilados se obtuvieron por medio de una encuesta realizada a través del formulario de Google y enviada a cada representante en el área administrativa en el CU UAEM Zumpango. A partir de esta, se generaron gráficas de los resultados de cada una de las preguntas planteadas, dando como resultado la población de mujeres y hombres en el área administrativa, como se observa en la gráfica 1.

Las jornadas laborales de cada área varían entre éstas; en promedio los trabajadores cumplen con una jornada laboral de entre 8 y 9 horas por día, en las cuales a partir de las primeras 5 horas se comienzan a sentir cansados según los resultados de la encuesta. Observar gráfica 2.



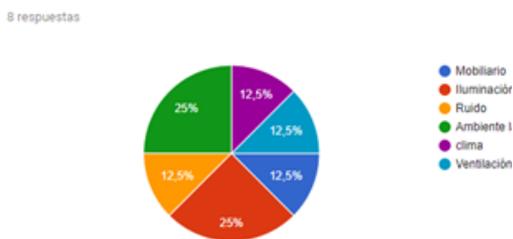
Gráfica 1. Población de administrativos en el CU UAEM Zumpango. Por: Formularios de Google.



Gráfica 2. Horas en las que el personal comienza a sentir cansancio laboral. Por: Formularios de Google.

Los trabajadores consideran que ciertos factores son los responsables de su cansancio y estrés en el área de trabajo, siendo la iluminación (25 %) y el ambiente (25 %), los más comunes y que generan mayor cansancio, junto con la molestia generada por el ruido (12.5 %), el mobiliario (12.5 %), y la ventilación (12.5 %), como se observa, en la gráfica 3. Es evidente que el mayor factor causante del cansancio es la inadecuada iluminación de los espacios de trabajo. Una buena planeación del factor de la iluminación (ubicación, tipo de luz, luminancia, etc.), facilitaría considerablemente que un determinado trabajo sea realizado en condiciones satisfactorias de eficiencia y precisión, aumentando su cantidad y calidad, y al mismo tiempo, reduciendo la carga y la fatiga visual que pudiera presentarse a largo plazo. El mobiliario también interviene directamente con el usuario, debido a que está en contacto directo con el cuerpo humano, y que según la encuesta, los administrativos consideran que su mobiliario es “casi siempre”

el adecuado para realizar sus actividades diarias, lo cual es apropiado para su desempeño profesional, y se constata en la gráfica 4.

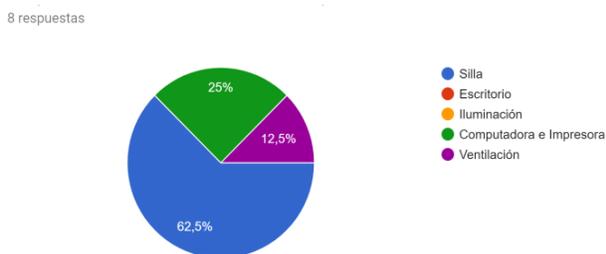


Gráfica 3. Factores de cansancio y estrés considerados por los administrativos de CU UAEM Zumpango, México. Por: Formularios de Google.

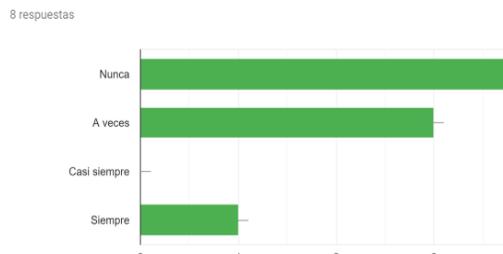


Gráfica 4. Consideración si el mobiliario es el adecuado para las actividades administrativas. Por: Formularios de Google.

Por otra parte, también se observa que el 62.5 % del personal (como se muestra en la gráfica 5), considera que la silla donde realiza sus actividades no es la adecuada, dado que éste es un factor muy común en las oficinas que no se ha podido manejar por completo, debido a un inadecuado diseño ergonómico y antropométrico. Es preocupante cómo al menos el 50 % del personal (como se muestra en la gráfica 6), ha intentado hacer un cambio en su mobiliario sin obtener resultados, y considerando que el mobiliario no es el adecuado para realizar sus actividades diarias. Cabe mencionar también que, para mejorar la comodidad y el rendimiento laboral del usuario, es importante tener los recursos económicos y el mobiliario adecuado para que el trabajador sea eficiente en un ambiente de calidad.



Gráfica 5. Mobiliario considerado inadecuado. Por: Formularios de Google.



Gráfica 6. Petición para cambiar mobiliario. Por: Formularios de Google.

Sin embargo, no solo el mobiliario es un problema con el que el personal se enfrenta en su zona de trabajo, sino que como se menciona en la figura 7, y con base en las consideraciones personales de cada trabajador, respecto a su zona de trabajo, se tienen como resultado los siguientes comentarios y sugerencias:

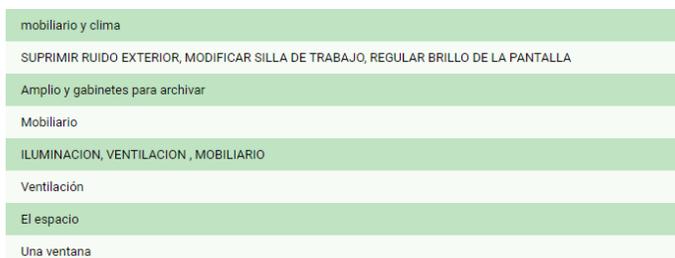


Fig. 7. Consideraciones del personal para un mayor rendimiento. Por: Formularios de Google.

Valoración de datos

Haciendo un análisis detallado de las problemáticas a las que el personal se enfrenta día a día, podemos observar que sus necesidades son muy amplias, tomando en cuenta que cada área es diferente y carece de ciertos aspectos que no favorecen el desempeño de sus ocupantes, como son la iluminación artificial o natural que carece en su zona de trabajo, la baja ventilación del entorno, el ruido a causa de los aparatos electrónicos (computadores e impresoras) y del exterior, también la organización del espacio asignado es una problemática identificada,

destacando a el mobiliario como mayor influencia de incomodidad (silla) y el cansancio visual (iluminación y ubicación del monitor)

Recomendaciones

Considerando los problemas y necesidades, a continuación, presentamos una serie de recomendaciones basadas en principios ergonómicos:

- *La organización respecto a las pantallas, la posición del mobiliario y las herramientas de trabajo*, son factores causantes de fatiga y estrés visual. Es importante determinar la posición de la pantalla con respecto a la ventana de manera perpendicular para con ello evitar el reflejo directo e indirecto de las pantallas de los ordenadores, el papel y la luminancia causada por la luz natural y/o artificial.
- *Iluminación*: La apariencia de la luz natural va cambiando, la luz artificial puede también producirse con diferentes apariencias o colores, y esto tiene una influencia en el estado de ánimo de las personas. Tomando en cuenta la psicología del color, se estima que para prevenir la monotonía, el uso del color debería cambiar en función de las actividades realizadas en los diversos entornos, pero siempre evitando un excesivo contraste de colores en un mismo entorno; un equilibrio adecuado de colores, materiales y texturas puede proporcionar el tipo de estímulo sensorial que el trabajador necesita para ser creativo y productivo en su espacio de trabajo.
- *Ruido*: Las medidas en relación al ruido exterior se deben seleccionar otro tipo de ventanas con un diseño de aislamiento especial, o si es posible en la etapa de construcción los materiales tienen que ser más apropiados. Para los aparatos electrónicos se debe usar carcasas con materiales aislantes, y en el caso de aparatos como la impresora, lo recomendable es colocarlas en un cuarto aparte donde no haya contacto habitual con los trabajadores.
- *Ventilación*: Los posibles problemas de la sensación de sofocación o asfixia por la alta temperatura, son derivados de un funcionamiento incorrecto del sistema de ventilación existente, el cual tiene influencia sobre la presencia del trabajador.

Comentarios Finales

El presente trabajo de investigación muestra un avance preliminar de un proyecto de tesis en dónde se analizaron los factores ergonómicos que influyen en la obtención de resultados del personal que desarrolla actividades administrativas dentro del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. Considerando los ocho puntos de ergonomía ya mencionados y propuestos por (Rescalvo, 2000) en su Manual de ergonomía, se pretende finalmente la conceptualización de una propuesta viable, segura y de calidad para los administrativos de la institución y los trabajadores de ésta área en general. Por otra parte se obtuvo como resultado la interpretación estadística de la encuesta aplicada al personal administrativo, mediante Formularios de Google, obteniendo hasta el momento los requerimientos y recomendaciones apropiadas para un mayor rendimiento laboral. Los resultados demuestran la necesidad del rediseño ergonómico y antropométrico de la silla y escritorio de trabajo, así como una organización de los espacios de trabajo con respecto a los reflejos que la iluminación natural y artificial causan en las pantallas, documentos y ventanas que se encuentren en el entorno ya que un nivel de iluminación bajo, un contraste insuficiente, los brillos excesivos y los deslumbramientos, son causa de estrés visual, generador de irritación de ojos y dolores de cabeza.

Notas Biográficas

Los pasantes de la Lic. en Diseño Industrial fueron becarios del proyecto 4714/2019SF “Análisis de factores que inciden en el logro de resultados del personal que desempeña funciones administrativas en el Centro Universitario UAEM Zumpango: Un estudio de pertinencia social y vulnerabilidad”. Se encuentran en proceso de titulación. Los profesores de tiempo completo pertenecen al Cuerpo Académico En Consolidación “Diseño, academia e investigación para la vida cotidiana”. UAEM-CA-211

Referencias

- CENEA. (2019). *Normas ISO de ergonomía*. Obtenido de <https://www.cenea.eu/cales-son-las-normas-iso-de-ergonomia-que-como-profesional-debes-conocer/>
- NOM-036-1STPS, I. (23 de noviembre de 2018). *Diario Oficial*. Obtenido de www.semec.org.mx
- Del prado, J. (2015). *Patologías de origen laboral*. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/patologias-de-origen-laboral/>
- Martinez Castro, V. (2012). *Ergonomía en trabajos de oficina*. Obtenido de <http://prevencionar.com/2012/02/28/ergonomia-en-trabajos-de-oficina/>
- Mondelo, P. R., Todara, E. G., González, O., & Gomez, M. A. (2002). *Ergonomía 4. El trabajo en oficinas*. Barcelona, España: Alfaomega.
- Rescalvo. (2000). *Manual de ergonomía*. Madrid: Ibermutuamur.
- SteelCase (1996-2019). *El color en la Oficina*. Obtenido de: <https://www.steelcase.com/eu-es/investigacion/articulos/temas/creatividad/el-color-en-la-oficina/>

PREVALENCIA DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO EN MUJERES DE 25 A 65 AÑOS

Betty Sarabia Alcocer¹, Betty Mónica Velázquez Sarabia², Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez³, Patricia Margarita Garma Quen⁴, Julio Antonio Gutiérrez González⁵, Andrea del Rosario Cruz y Cruz⁶ y Francisco Javier Barrera Lao⁷.

Resumen— **Objetivo.** Identificar la prevalencia del Virus del Papiloma Humano, en mujeres de 25-65 años de edad. **Material y métodos.** Se efectuó un estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo y cualitativo, se revisaron 118 pruebas de Virus del Papiloma Humano. **Resultados:** Se observó una prevalencia de infección con el papiloma virus del 12.7%. **Conclusiones.** La infección con el virus del papiloma humano, es un problema que se detecta con mayor frecuencia en la población, jugando un papel importante el inicio de vida sexual activa a muy temprana edad y el número de parejas sexuales que tiene la mujer durante su vida. El conocimiento de este virus, sus causas y sus efectos es de suma importancia por cuanto ha aumentado su frecuencia, no obstante ese interés se acrecienta aún más debido al conocimiento de su potencial oncogénico, en especial con el cáncer de cérvix.

Palabras clave— Prevalencia, Virus del Papiloma Humano, Mujeres.

Introducción

El interés por el virus del papiloma humano (VPH), surgió para el campo de la ginecología desde muchos siglos atrás por ser estos virus, los causantes de las verrugas genitales y cutáneas.¹

El virus del papiloma humano (VPH), es un virus pequeño de 55nm de diámetro, con ADN de doble cadena, no envuelto, de cápsula icosaédrica formada por 72 capsómeros. El genoma se compone de un ADN de doble hebra circular constituida por casi 8000 bp. la información genética se localiza sólo en una hebra. El genoma contiene regiones tardía (L), temprana (E) y no codificante (NC). La región L (casi 40% del genoma) codifica dos proteínas de la cápside, L1 mayor y L2 menor. La primera constituye más del 95% de ella, con un peso molecular de 57kD, y se conserva en gran parte en diferentes tipos de VPH. L2 constituye menos de 5% de la cápside, su peso molecular es de 70kD y porciones de ella a saber 210 aminoácidos a partir del extremo N, y 30 desde el extremo C, también se conservan mucho. La región E (45% del genoma) codifica hasta 8 proteínas; sus cuadros de lectura abierta se superponen mucho. La región NC (también llamada reguladora de corriente ascendente o región de control larga) contiene secuencias reguladoras y el origen de la replicación del ADN.¹

En la vigilancia epidemiológica, la importancia de este virus reviste por cuanto ha aumentado su frecuencia en la población sexualmente activa, sobre todo en inicios tempranos de las relaciones sexuales. No obstante, ese interés se acrecienta debido al conocimiento de su potencial oncogénico y su asociación con tumores humanos, en especial con el cáncer de cérvix.²

Los Virus del Papiloma Humano se transmiten por vía sexual, siendo el segundo padecimiento por transmisión sexual más común después de la infección con Chlamydia, se estima que el 80% de la población se expone a ellos en algún momento de su vida. Se ha calculado que el riesgo de exposición al VPH es de 15% por cada pareja sexual.³

La mayoría de las personas infectadas por VPH no presentan síntomas o problema de salud. En el 90% de los casos, el sistema inmunitario del cuerpo elimina de manera natural la infección por VPH en un periodo de 2 años. Pero hay ocasiones en que ciertos tipos de VPH causan verrugas genitales en hombres y mujeres; otro tipo de VPH puede causar cáncer de cuello uterino. Los tipos de VPH que pueden causar verrugas genitales no son los mismos que los que causan cáncer.⁴

A causa de que esta enfermedad es asintomática en la mayoría de las personas, su incidencia se ha incrementado peligrosamente al punto de encontrarse más que el Herpes, Sífilis y SIDA juntos. El VPH puede afectar tanto a hombres como a mujeres, estos virus pueden infectar las áreas genitales de los hombres, incluida la piel del pene o el

¹ Betty Sarabia Alcocer es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (U.A.C.) betty_sarabia_alcocer@hotmail.com (autor corresponsal)

² Betty Mónica Velázquez Sarabia es Médico Cirujano e investigadora. bmonika_750@hotmail.com

³ Rafael Manuel del Jesús Mex Álvarez es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la U.A.C.

⁴ Patricia Margarita Garma Quen es Docente e Investigadora de la Facultad de Bioquímica de la U.A.C.

⁵ Julio Antonio Gutiérrez González es Docente e Investigador de la Facultad de Ingeniería de la U.A.C.

⁶ Andrea del Rosario Cruz y Cruz es Docente e Investigadora de la Facultad de Ingeniería de la UAC

⁷ Francisco Javier Barrera Lao es Docente e Investigador de la Facultad de Ingeniería de la U.A.C.

ano y su alrededor. Y cerca del 1 % de los hombres sexualmente activos tienen alguna vez verrugas genitales.⁵ De las mujeres infectadas solo 10 a 20 % tiene lesiones clínicamente evidentes, las restantes requieren citología y biopsia dirigida por colposcopia para su diagnóstico.⁶

El riesgo de contraer VPH genital está influenciado por la actividad sexual, y dentro de los factores de riesgo descritos se encuentran los siguientes: Promiscuidad. (Hay una fuerte asociación entre el número de parejas que han tenido tanto la mujer como su compañero a lo largo de su vida y la adquisición del VPH), actividad sexual a temprana edad, historial de otras enfermedades transmitidas sexualmente, verrugas genitales, Papanicolaou con resultados anormales, edad, uso prolongado de anticonceptivos orales, fumar⁷

Las mujeres reportan ansiedad, distress, perturbación, culpa a la prueba positiva y sienten miedo y vergüenza acerca de mostrar el resultado a su compañero o familiar. Las investigaciones reportan que esto se debe a la pobre información que las mujeres tienen acerca de la infección por este virus.⁸

Entre los más de 100 tipos de VPH, más de 30 pueden transmitirse de una persona a otra, por medio de contacto sexual. Aunque los VPH son transmitidos generalmente por contacto sexual, los médicos no pueden decir con certeza cuando ocurrió la infección.⁹

Estudios recientes han informado de prevalencia de infección por VPH en mujeres embarazadas que van desde 5 hasta 80%, con mayor riesgo en menores de 26 años, lo que sugiere que el proceso del embarazo modifique algunas características del hospedero e incremente el riesgo tanto de infección como de persistencia de infección de VPH.¹⁰

La infección por el VPH constituye un problema de salud pública por su alta frecuencia como infección de transmisión sexual, y principalmente porque genotipos de VPH, referidos como de alto riesgo, están implicados en la etiología del cáncer del cuello uterino (CaCu) y otras neoplasias del tracto genital, mientras que otros genotipos denominados de bajo riesgo causan verrugas genitales, anomalías en células cervicales y papilomatosis laríngea.¹¹, los tipos 6 y 11 se asocian con condilomas y displasias leves, mientras que los tipos 16, 18 y 35 con displasias severas y carcinomas epiteliales e invasores; el tipo 16 es el más frecuentemente relacionado con Neoplasia intraepitelial cervical (NIC), se ha informado que el tipo 18 es un factor de rápida transformación entre NIC I y carcinomas invasores.¹² por lo que la infección del VPH es reconocida como un co-factor necesario para la génesis de este cáncer.¹³ La neoplasia intraepitelial cervical (NIC) es una lesión en el cuello uterino provocada por una infección de larga evolución con el virus del papiloma humano.¹⁴

El cuadro clínico es variable, con remisión y exacerbaciones; determinando que el periodo entre la infección por VPH, la aparición de lesiones escamosas intraepiteliales (LEI) de bajo y alto grado y el CaCu infiltrante es de 20 a 30 años.¹⁴ Según la Organización Mundial de la Salud, el cáncer cérvicouterino (CaCu) es la segunda mayor causa de mortalidad femenina por cáncer en todo el mundo, con unas 300,000 muertes al año.

En México, en el año 2002, se presentaron 12 512 nuevos casos de cáncer cérvicouterino, de los cuales 5 777, el 46% de los casos, fueron decesos. La mayoría de las mujeres que desarrollan este cáncer tienen entre 40 y 50 años de edad, sin embargo, cada vez es más común ver jóvenes infectadas, que a edades de 20 y 30 años se les diagnostica cáncer cérvicouterino.⁷

La detección temprana y el tratamiento oportuno del VPH en lesiones precancerosas pueden prevenir la progresión a cáncer. Los métodos principales de diagnóstico han sido la histopatología y métodos citológicos como el Papanicolaou, que busca cambios en las células de las zonas de transformación. Recientemente se han introducido los métodos moleculares para detectar VPH en muestras clínicas, el sistema actual de reporte para clasificar la citología cervical es el de Bethesda. Las Pacientes con resultados de Papanicolaou anormales que no tienen una lesión cervical seria, son evaluadas por colposcopia y por toma de biopsia y cono.⁷

Actualmente se cuentan con vacunas profilácticas contra el VPH, que son una importante contribución para el control de esta enfermedad.¹⁷ Se cuenta con dos vacunas profilácticas, una bivalente (VPH 16 y 18) y otra tetravalente (VPH 16, 18, 6 y 11) está con aprobación por la FDA.¹⁴ Estas vacunas se administran en tres dosis, lo cual es importante para contar con una mejor protección. Las vacunas son más eficaces si se administra antes de que la persona vaya a tener su primer contacto sexual, también se puede empezar a poner en niñas a partir de los nueve años de edad.¹⁸

En el estado de Campeche y principalmente en sus municipios, las condiciones socioeconómicas son de nivel medio y sus repercusiones en el ámbito cultural-educacional, aún son un factor condicionante en el incremento de la prevalencia de infección con el Virus del Papiloma Humano, por este motivo se realiza el presente estudio de investigación en la localidad de Isla Aguada, Cd. Carmen, Campeche. Esperando que sea de gran utilidad para la creación de programas orientados a la sensibilización y participación de la comunidad en la prevención y diagnóstico oportuno de esta enfermedad.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

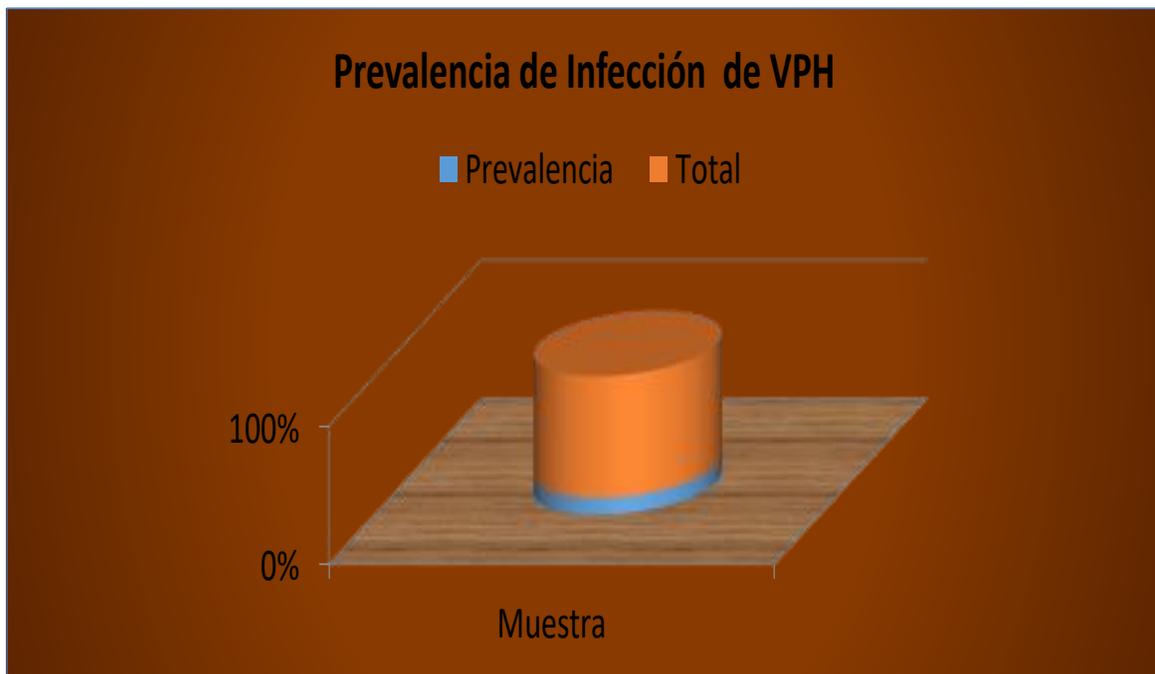
El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo y cualitativo realizado en el centro de salud de la Villa de Isla Aguada. El universo de trabajo estuvo conformado por una población total de 118 mujeres entre 25 a 65 años que acudieron a realización del estudio de VPH en el periodo comprendido de enero a diciembre de 2017; se excluyeron a todos los pacientes menores de 25 y mayores de 65 años.

Las variables a investigar fueron las siguientes: La prevalencia de infección de VPH, la asociación con la edad de inicio de vida sexual activa, el número de parejas, el número de embarazos, el uso prolongado de anticonceptivos.

La recolección de la información se realizó a través de la hoja de solicitud y reporte del resultado de la prueba de papiloma virus. Y la hoja de recolección que incluía exclusivamente los datos a estudiar: la edad de IVSA, tiempo de uso de método anticonceptivo; el número de embarazos, así como el número de parejas sexuales.

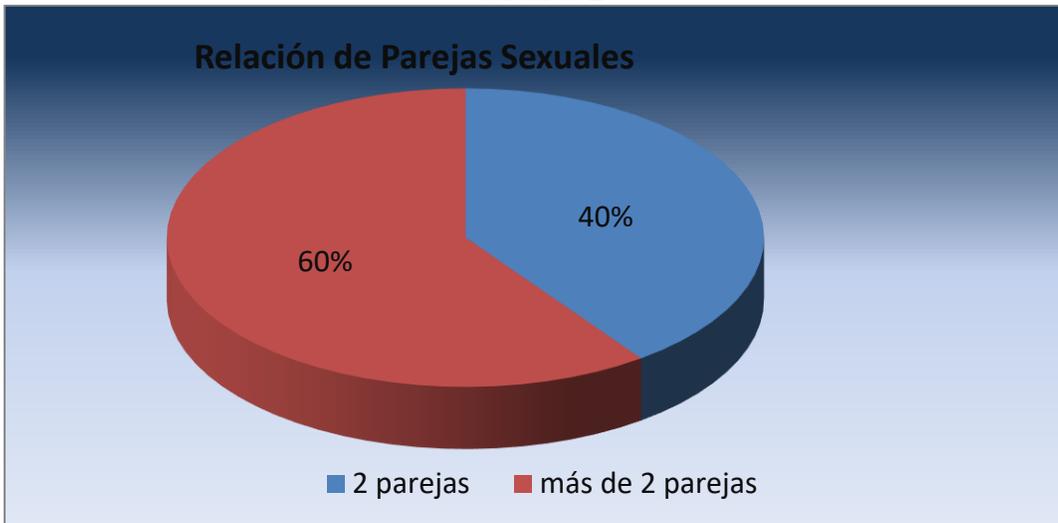
La información recabada en las hojas de recolección de datos se presenta por medio de gráficos elaborados con software de Microsoft Office Windows, su análisis fue a través del método estadístico de medidas de tendencia central, comúnmente utilizadas en epidemiología.

Gráfica 1



Fuente: Información recabadas en las encuestas de enero a diciembre de 2017.

Gráfica 2



Fuente: Información recabadas en las encuestas de enero a diciembre de 2017.

Gráfica 3



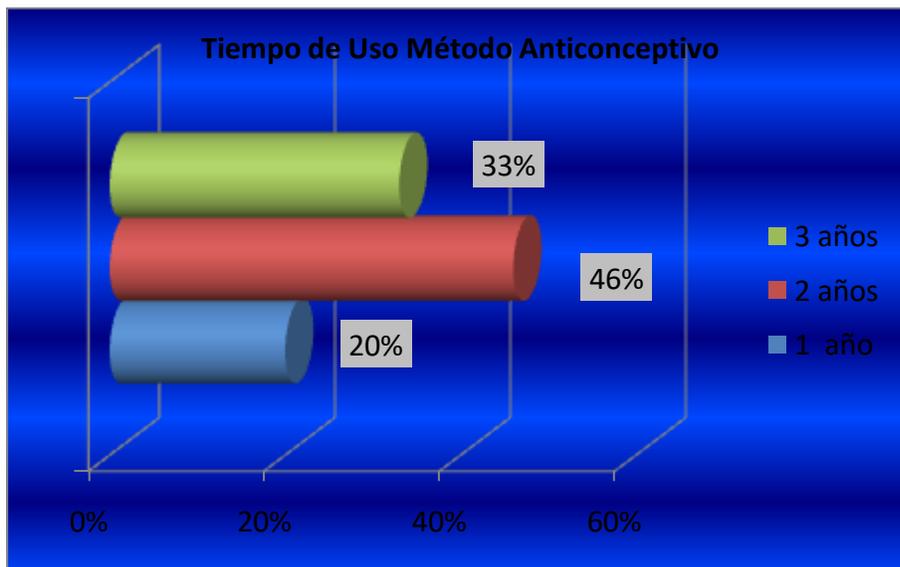
Fuente: Información recabadas en las encuestas de enero a diciembre de 2017.

Gráfica 4



Fuente: Información recabadas en las encuestas de enero a diciembre de 2017.

Gráfica 5



Fuente: Información recabadas en las encuestas de enero a diciembre de 2017.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como era de esperarse los factores estudiados demostraron tener importancia con la infección del virus del papiloma humano, destacando como factores de mayor importancia la corta edad de inicio de la vida sexual activa y el número de parejas sexuales.

Se revisaron un total de 118 estudios de papiloma virus, recolectando 15 expedientes que cumplieran con los criterios de inclusión; concluyendo una prevalencia del 12.7% de contagio con el virus del papiloma humano. (fig. 1)

En cuanto a la asociación del número de parejas sexuales los resultados fueron los siguientes: 9 pacientes, que representa un 60 % del total; presento más de dos parejas sexuales, mientras que 6 pacientes tuvieron sólo 2 parejas sexuales, representando tan sólo el 40%. (fig.2)

El inicio de la vida sexual activa a temprana edad, parece jugar un papel importante en la infección con el virus del papiloma humano; encontrando que un 33.3% se encontró entre el rango de edad de 10 a 15 años seguidos del 66.6% entre los 16 a 20 años. (fig. 3)

El 86% del total de casos estudiados, se observó que presentaron más de 2 embarazos, en comparación con el 13.3% que sólo presentó 2 embarazos o menos. (fig.4)

Con respecto al tiempo de uso de método anticonceptivo no se encontró gran relevancia en el estudio realizado obteniendo los resultados siguientes: un 20% utilizó por lo menos 1 año algún método anticonceptivo, el 46.6% lo utilizó en promedio 2 años y sólo el 33.3% del total utilizó un método por más de 2 años. (fig.5)

CONCLUSIONES

De los 118 pruebas de papiloma virus realizados, se reportaron 15 resultados positivos, determinándose una prevalencia del 12.7 %.

Referencias

- 1.- María Del Pilar Arango A. El Virus de Papiloma Humano- Archivo de Medicina Capitulo 29.
- 2.- Claudia Patricia Consuegra Mayor, Diana Molina Campos, Eduardo Egea B., Gloria Garavito de Egea.- El Virus del Papiloma Humano, agente viral importante precursor de la mayoría de las displasias o cáncer cervical. Salud norte, Barranquilla (Col.), 19:3-13, 2004
- 3.-Epidemiología del Virus del Papiloma Humano. [Http://www.geosalud.com/VPH/epivph.htm](http://www.geosalud.com/VPH/epivph.htm)
- 4.-centro para el control y prevención de enfermedades. [Http://www.cdc.gov/](http://www.cdc.gov/)
- 5.-www.cdc.gov/spanish/cancer/cervical.
- 6.- Gustavo Oviedo, Ana luisa Arparía, Euclides Ratia, Nereida Seco, Iris Rodríguez, Zenair Ramírez.-Factores de Riesgo en Mujeres con Infección del Virus del Papiloma Humano. Revista Chilena de Ginecología y Obstetricia 2004, 69(5)343-346.
- 7.- Alejandro López Saavedra y Marcela Lizano Soberón-Cáncer cérvicouterino y el Virus del Papiloma Humano: La Historia que no Termina- Cancerología 1 (2006) 31-55. (INcan)
- 8.- Dr. Evelio Cabezas Cruz. Aspectos Relacionados con la vacuna contra el Virus del Papiloma Humano. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología V.34 n.3 Ciudad de la Habana Sep-Dic. 2008
- 9.- Tirado Gómez LI, Mohan Betancourt A, López Cervantes M, Garca Carranco A, Franco Marina F, Borge G, Factores de riesgo de Cáncer Cérvicouterino invasor en mujeres Mexicanas. Salud Pública México 2005; 47(5)[HTTP://WWW.INSPE.MX/SALUD/47/475_3.PDF](http://WWW.INSPE.MX/SALUD/47/475_3.PDF).
- 10.-Las Píldoras anticonceptivas y el riesgo de Cáncer. [Http://www.cancer.gov/publications](http://www.cancer.gov/publications).
- 11.- Lucrecia Contreras Irazábal. Vacuna contra el Virus del Papiloma Humano ¿Cuál será su impacto en Venezuela? - Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Agosto 2007 Vol.11No 2
- 12.- Los Virus del Papiloma Humano y el Cáncer. <http://www.cancer.gov/español/tipos/cuello-uterino>.
- 13.- Pedraza, Miguel. Infecciones por el virus del papiloma humano y cáncer genital. Med.UIS; 3(2):71-5, jun-ago.1998.
14. Yazigi I, Roberto-Vacuna contra el Virus del Papiloma Humano. Rev.Méd. Clin.Condes; 18(4):400-406, ct.2007.
15. Hernández-Girón C, Smith Js, Lorincz A, Arreola-Cháidez E, Lazcano E, Hernández -Ávila M, Samerón J, Prevalencia de infección del papiloma humano de alto riesgo y factores asociados en embarazadas del IMSS en el estado de Morelos. Salud Pública Mex 2005; 47:423-429.
16. Kasamatsu Elena, Páez M.-Cáncer de cuello uterino y virus del papiloma humano en Paraguay. Perspectivas para la prevención primaria.- Mem.Inst.Cienc.Salud, Vol.4 (2) Diciembre 2006.
- 17.- Raúl, Murilo. Vacunación contra el virus de papiloma humano en Colombia. Rev.colomb.cancerol; 10(2):85-97, jun.2006
18. - Serrano, Martha Lucia, Correa, Magnolia, Medina, Olga.-Tipificación de virus del papiloma humano mediante secuencia directa en mujeres con citología normal. Revista colombiana de Cancerología. 2003; 7(4):18-24.

Notas Biográficas

La Mtra. Betty Sarabia Alcocer. Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

La Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia. Es Médico Cirujano e Investigadora. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of

Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Síndrome de Desgaste Médico vs el grado de satisfacción de los pacientes. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

El Mtro. Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez. - Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Mtra. Patricia Margarita Garma Quen. Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Dra. Lidia María Mass Ortegón.- Es Docente e Investigadora de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

MEDICIÓN DEL CLIMA LABORAL EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

MGA María Guadalupe Sarmiento Toache¹, Arturo Calderón Jaramillo²,
Guillermo Cárdenas Martínez³, Felipe De Jesús Pérez Gerónimo⁴ y Oscar Fernando Rojas Montero⁵

Resumen—En el presente trabajo se describe la medición del clima laboral en una empresa comercializadora de suplementos alimenticios. Las dimensiones en materia de clima laboral que fueron sujetas a observación y evaluación fueron las siguientes: comunicación; motivación; carga laboral; satisfacción laboral.

Como resultado se encontró que más del 50% de los colaboradores no consideran que existe una buena comunicación entre ellos y ellos con el jefe. En cuanto a motivación más del 70% de los colaboradores consideran que no existe motivación para realizar su trabajo. En carga laboral, más del 40% de los trabajadores consideran que no tienen bien definido sus actividades. Finalmente para satisfacción laboral el 60% de los colaboradores no se sienten satisfechos con la labor realizada.

Para dar solución a los hallazgos se realizaron acciones como, implementación del buzón de la ética de quejas y sugerencias; implementación del paquete de incentivos e implementación de la pizarra de actividades.

Palabras clave—clima organizacional, comunicación, motivación, satisfacción.

Introducción

El presente estudio se llevó a cabo en una pequeña empresa de giro comercial ubicada en la zona centro de la Ciudad de Celaya, Guanajuato México, la cual se dedica a comercializar y distribuir productos de suplementos alimenticios para deportistas de alto rendimiento. La empresa tiene tres años y medio compitiendo en el exigente mercado deportivo, cuenta con 12 trabajadores, el dueño-gerente nunca había realizado ningún estudio sobre clima organizacional, ni mucho menos implementado estrategias de cambio y mejora en su empresa. Por lo que el objetivo del estudio fue medir y evaluar el clima organizacional.

Se considera que el clima organizacional es el ambiente o la atmósfera del lugar de trabajo que surge de las características y procesos organizacionales (Cuadra y Veloso, 2010) como por ejemplo, liderazgo, relaciones interpersonales de confianza, comunicación, reconocimiento y condiciones de trabajo. Estos procesos y estructuras influyen en la percepción de los trabajadores acerca del clima laboral, lo cual a su vez, influye en su motivación, satisfacción y desempeño (Raineri, 2006.)

El Clima Organizacional surge en la confrontación entre la situación individual y la organizacional. El individuo reacciona con su conducta, sentimientos y actitudes a las rutinas, reglas, estrategias, políticas y entorno físico de la organización creando el clima en el sentido realista. Pero también tenemos que considerar a las personas en sí mismas como parte de la situación organizacional, ya que el individuo A es un factor en el entorno de B, y viceversa. (Silva, 2012)

Clima organizacional y algunas deficiencias:

Forehand y Gilmer (1964, pp.123) la definen, "Clima organizacional es el grupo de características que describen a una organización y que la distinguen de otras características, son de permanencia relativa en el tiempo, influyen en la conducta de las personas en la organización". Brow y Moberg (1990) manifiestan que el clima se refiere a una serie de características del medio ambiente interno organizacional tal y como lo perciben los miembros de ésta. Según Troncoso y Zurita (2003) el clima organizacional se refiere a la percepción que tienen los trabajadores del entorno laboral en el cual se desempeñan, lo cual, por su parte está íntimamente relacionado con el nivel motivacional del personal. Cuadra y Veloso (2007 y 2010) definen clima, como percepción construida y compartida por los miembros

¹ La MGA María Guadalupe Sarmiento Toache es Profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. guadalupe.sarmiento@itcelaya.edu.mx

² Arturo Calderón Jaramillo es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. 14030484@itcelaya.edu.mx

³ Guillermo Cárdenas Martínez es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto.

⁴ Felipe De Jesús Pérez Gerónimo es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. 16030008@itcelaya.edu.mx

⁵ Oscar Fernando Rojas Montero es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. 15030051@itcelaya.edu.mx

de una organización. Según Rodríguez A., Retamal M., Lizana J. y Cornejo F. (2011) el clima organizacional se origina producto de efectos subjetivos percibidos por los trabajadores respecto del sistema formal en que se desenvuelven, del estilo informal de los administradores y de factores organizacionales.

Concluyendo sobre las definiciones de clima organizacional, son todas las características del ambiente interno de la organización y cómo son éstas percibidas por los miembros de la misma, las cuales están íntimamente relacionadas con el nivel de satisfacción y motivación

Por otro lado, los trabajadores tienen sentadas las bases de su conducta a través de: i) sus características biográficas, es decir: edad, género, estado civil y antigüedad en el puesto, ii) sus habilidades, tanto intelectuales como físicas y iii) las actitudes que presenta. La combinación de todos estos factores generan una percepción de su comportamiento organizacional. La percepción es un proceso en el que los individuos organizan e interpretan las impresiones sensoriales con el fin de darle un sentido al entorno. (COPEME, 2009)

En la actualidad las estrategias sobre dirección y desarrollo del personal son el factor más importante que permite el logro de los objetivos empresariales. Dentro de este campo existen procesos que intervienen, tales como: capacitación, remuneración, condiciones de trabajo, motivación, clima organizacional, etc. El factor humano constituye un elemento vital para el desarrollo de los procesos de cualquier organización. Estudios sobre el comportamiento humano han demostrado que cuando un empleado se siente satisfecho y motivado alcanza un desempeño superior en la realización de su trabajo. Un tema importante en la medición del clima laboral es saber diferenciar la satisfacción y la motivación, que son dos conceptos frecuentemente utilizados como sinónimos, pero que implican temáticas distintas y estrategias de gestión diferenciadas. El hecho de estar satisfecho no asegura que la persona se encuentre motivada, pero ciertamente si te encuentras motivado es un signo de que estás satisfecho. La satisfacción puede disminuir el ausentismo en el trabajo, debido a que los colaboradores se sienten satisfechos con la labor que desempeñan, en el caso de la motivación hace que los colaboradores lleguen más allá de solo disminuir el ausentismo, sino que le ponen empeño a las labores que realizan, pudiendo dar más de lo solicitado. El estudio de clima laboral permitirá medir el nivel de satisfacción del personal en general, y en el caso de la motivación se requiere de un trabajo de profundización con cada uno de los colaboradores y desde el inicio de sus labores en la organización, conociendo que aspectos son los que lo motivan. Para una evaluación integral de la satisfacción laboral es vital no quedarse con los resultados de la encuesta de clima laboral sino encontrar aquellos aspectos que realmente valoran los colaboradores ya que puede darse el caso que exista aspectos en los que no estén satisfechos pero que no son relevantes para ellos, por lo que será necesario profundizar dichos aspectos con entrevistas al personal o de grupos focales. Sobre los aspectos priorizados se tendrá que realizar los planes de acción. (COPEME, 2009)

Descripción del Método

El método de investigación aplicado al presente estudio fue exploratorio ya que el estudio del clima organizacional no había sido abordado antes. Descriptivo porque miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. (Hernández, 2010) Y transversal debido a que se tomó en un momento único o en un tiempo determinado.

Participaron en el estudio todos los empleados directos. El cuestionario se administró a los 26 trabajadores con un promedio de edad de 27.75 años. De los cuales, 20 eran hombres y 6 eran mujeres. Ver gráfica 1.



Gráfica 1. Edad de los participantes en el estudio.

Para medir el clima organizacional se utilizó el instrumento que fue construido por el Consorcio de Organizaciones Privadas de Promoción al Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa, COPEME. El cuestionario recoge y describe hechos de la organización mediante la percepción del individuo (Marín Pérez, 2003).

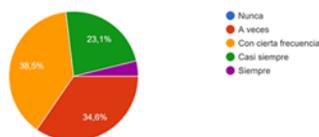
El instrumento tuvo como contenido 25 preguntas de opción múltiple. Se envió por medio de internet en un formulario de Google con el objetivo de hacer fácil y eficiente la recopilación de la información y de colaborar con el medio ambiente al no utilizar hojas de papel. Los principales aspectos a evaluar fueron remuneraciones, ambiente de trabajo, carga laboral, relación con los jefes, compañeros, etc. Con base a este modelo de encuesta se adecuaron las preguntas de acuerdo a las particularidades de la organización y sobre todo se aseguró que estuvieran incluidos todos los aspectos de los que con mayor frecuencia se realizaron las quejas en el pasado. Dos preguntas clave que se incluyeron son: ¿cómo calificaría su nivel de satisfacción por pertenecer a la organización? y ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con el trabajo que realiza en la organización?, con base a estas dos preguntas se evaluó de manera integral la satisfacción con la organización. Se debe de tener en cuenta que las preguntas que se realicen no creen expectativas sobre aspectos que no se está dispuesto a cambiar.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

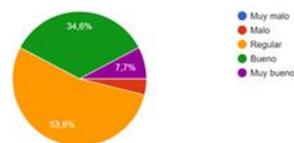
Como se puede apreciar respecto al trabajo en equipo mas del 60% de los colaboradores consideran con cierta frecuencia y a veces, que haya trabajo en equipo. Ver gráfica 2. En cuanto a la percepción del ambiente de trabajo mas del 50% lo consideran de regular. Ver gráfica 3

En mi trabajo se fomenta y desarrolla el trabajo en equipo
 26 respuestas



Gráfica 2. Trabajo en equipo

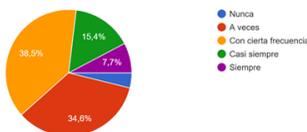
Para el desempeño de mis labores mi ambiente de trabajo es
 26 respuestas



Gráfica 3. Ambiente de trabajo

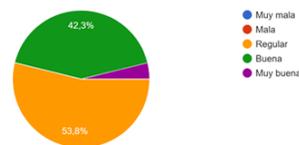
Los resultados sobre motivación del personal se muestran elevados, entre con cierta frecuencia y a veces suman mas del 70%. Ver gráfica 4. Por lo que respecta a las relaciones entre compañeros se aprecia un resultado muy dividido. Ver gráfica 5.

Los jefes en la organización se preocupan por mantener elevado el nivel de motivación del personal
 26 respuestas



Gráfica 4. Motivación del personal

La relación entre compañeros de trabajo en la organización es
 26 respuestas

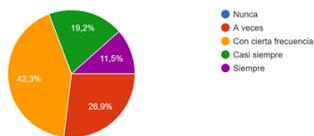


Gráfica 5. Relación entre compañeros

Mas del 60% de los trabajadores percibe que los beneficios otorgados no son equitativos. Ver gráfica 6. Mientras que para el nivel de compromiso por apoyar el trabajo de los demas se ve reflejado en un 88% de regular a bajo. Ver gráfica 7

La organización otorga buenos y equitativos beneficios a los trabajadores

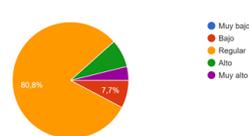
26 respuestas



Gráfica 6. Beneficios no equitativos

El nivel de compromiso por apoyar el trabajo de los demás en la organización es

26 respuestas

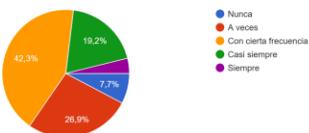


Gráfica 7. Nivel de compromiso

La apreciación de los trabajadores por el apoyo que reciben de su jefe es del 42.3% con cierta frecuencia y del 26.9% a veces. Ver gráfica 8. En cuanto a la retroalimentación por parte del jefe, mas del 46% a veces y un poco mas del 34% con cierta frecuencia. Ver gráfica 9.

Siento apoyo en mi jefe cuando me encuentro en dificultades

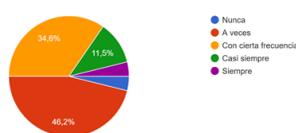
26 respuestas



Gráfica 8. Apoyo del jefe

Mi jefe me brinda la retroalimentación necesaria para reforzar mis puntos débiles según la evaluación de desempeño

26 respuestas

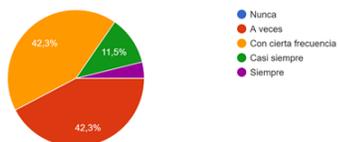


Gráfica 9. Retroalimentación

Mas 84% de los colaboradores consideran entre, con cierta frecuencia y a veces, que su trabajo es reconocido y valorado por su jefe. Ver gráfica 10. Mas del 61% de los trabajadores califican de regular su nivel de satisfacción con el trabajo realizado. Ver gráfica 11. Mientras que el resultado por la satisfacción de pertenecer a la organización es mas del 61% por lo tanto es regular. Ver gráfica 12.

Los jefes reconocen y valoran mi trabajo

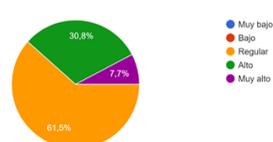
26 respuestas



Gráfica 10. Reconocimiento

¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con el trabajo que realiza en la organización?

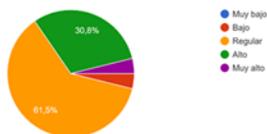
26 respuestas



Gráfica 11. Nivel satisfacción por el trabajo

¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción por pertenecer a la organización?

26 respuestas



Gráfica 12. Nivel de satisfacción por pertenecer a la organización

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de realizar cambios hacia dentro de la empresa, el trabajo en equipo es poco apreciado por los trabajadores. Hay una correspondencia con los resultados de nivel de compromiso, desde luego porque no perciben el trabajo en equipo como tal. Para ello es conveniente como estrategia, construir confianza ya que es el elemento principal del trabajo en equipo, al impulsar un ambiente donde todos los participantes conozcan las habilidades de los demás, entiendan sus roles y sepan cómo ayudarse mutuamente.

El ambiente de trabajo para desempeñar las actividades es calificado de malo a regular con un porcentaje de mas del 50% por lo tanto habrá que hacer sentir a los empleados que son escuchados. Así como compartir información por correo electrónico, redes, foros sociales y reuniones. Es factible ofrecer cursos sobre habilidades formativas para asimilar nuevos conocimientos desarrollando su carrera profesional. Con esto se sentirán orgullosos, mejorará su autoestima y satisfacción en la empresa e incluso llegarán a promocionar a la empresa entre sus contactos y conocidos. Con estas estrategias es posible que también mejoren las relaciones entre compañeros.

La motivación de los trabajadores esta muy mal calificada y es un foco de atención. La estrategia podría ser, escuchar a los trabajadores, reconocer sus logros y aciertos, ofrecer retroalimentación, sugerencias de mejora, etc.

Al no tener retroalimentación oportuna y apropiada se ve reflejada en la apreciación que tienen los trabajadores sobre los beneficios no equitativos, el nulo reconocimiento así como el poco apoyo del jefe. Al mejorar la comunicación entre los empleados y los empleados y el jefe, se verá reflejado en un mejor ambiente. Como una de las estrategias sería llevar a cabo programas de reconocimiento y convivencia entre la totalidad de empleados, en donde se tenga un clima de apertura y entendimiento para lograr metas y objetivos trazados. De tal manera que sea un detonante de la motivación entre los mismos.

El nivel de satisfacción por el trabajo y el nivel de satisfacción por pertenecer a la organización son la consecuencia de los otros indicadores mal percibidos por los trabajadores. Al realizar los cambios propuestos es muy probable que estos resultados se reviertan. Recordando que el ambiente de trabajo son todas las características del ambiente interno y cómo estas son percibidas por los trabajadores, las cuales están íntimamente relacionadas con el nivel de satisfacción y motivación

Recomendaciones

Siendo una empresa de reciente creación y al nunca haber realizado esta medición sobre clima organizacional y sabiendo que el dueño-gerente mostró un interés y compromiso por conocer la situación de sus trabajadores, se recomienda realizar esta medición de manera sistemática para realizar los cambios necesarios y asegurar la permanencia de la empresa bajo un clima organizacional sano y satisfactorio para todos los integrantes de la misma. Así mismo se podrán realizar estudios más puntuales sobre motivación y liderazgo en el entendido que el líder está en la mejor disposición de realizar los cambios pertinentes. Algunas de las recomendaciones son:

Crear un ambiente de confianza entre dueño y colaboradores, con el objetivo de conseguir la máxima eficiencia y eficacia de los empleados de la empresa. Y una de las mejores formas es la celebración de reuniones entre dueño y los empleados. Otra de las estrategias es “Haz con que los empleados se sientan escuchados”. Con ello se pretende que el Dueño/Gerente preste atención a todo esto que pasa entre sus empleados y lo asimile, para así saber qué es lo que le aqueja al empleado y si está dentro de sus posibilidades apoyarlo, también se necesita tacto para poder comprenderlos y con esto se sientan con toda la confianza y apoyo.

Fomenta la competencia sana, mediante un sistema de recompensas por los logros obtenidos. También es importante elaborar la descripción de puestos para definir actividades claras de los trabajadores e implementar pizarra de actividades. Es recomendable implementar un buzón de quejas y sugerencias con la finalidad de mantener comunicados a los trabajadores y jefes sobre aquellos reclamos que se tengan.

Referencias

Brow W. y Moberg D. (1990). Teoría de la organización y la administración, enfoque integral. Editorial Limusa.

Consorcio de organizaciones privadas de promoción al desarrollo de la micro y pequeña empresa. COPEME (marzo, 2009). Descargado de https://sptf.info/images/medicion_del_clima_laboral.pdf

Cuadra A. y Veloso B., (2007). Liderazgo, Clima y Satisfacción Laboral en las Organizaciones. *Universum*, vol.22, no.2, p.40-56.

Forehand G. y Gilmer B. Von. (1964). Environmental variations in studies of organizational climate. *Psychological Bulletin*, 6, 361-382.

Hernández Sampieri R, C Fernández Collado, P Baptista Lucio. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.

Marín Pérez, M. (2003). Relación entre clima y el compromiso organizacional en una empresa del Sector Petroquímico. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica Andrés Bello, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Caracas, Venezuela.

Raineri A. (2006). Estilos de dirección como determinantes del clima laboral en Chile., Abante, vol. 9 issue 1, p3-33.

Rodríguez A., Retamal M., Lizana J. y Cornejo F. (2011). Clima y satisfacción laboral como predictores del desempeño: en una organización estatal chilena, Salud y Sociedad, vol 2, N°2, pp219-234.

Silva Lagunas Richard Alejandro (2012). Relación entre liderazgo y clima laboral en funcionarios del instituto de desarrollo agropecuario de la región del biobío (Tesis de maestría). UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO, Chile.

Troncoso Y. y Zurita M. (2003). Clima organizacional en el Hospital de Villarrica, Tesina para optar al grado de Licenciado en Administración, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile



CLIMA ORGANIZACIONAL EN UNA EMPRESA FUNERARIA

M.G.A. María Guadalupe Sarmiento Toache¹, Miguel Alejandro Cortés Ferrer², María José Delgado Hernández³ y Daniela Iveth Pichón Estrada⁴

Resumen—El clima organizacional es hoy un factor clave en el desarrollo empresarial, de ahí su importancia de realizar estudios en las empresas para diagnosticar y mejorar de manera directa en el denominado espíritu de la organización.

El objetivo fue identificar el clima organizacional en una empresa funeraria, a partir del cuestionario de clima organizacional de Litwin y Stringer (1968).

Participaron los 15 trabajadores de la empresa a quienes se les administró el cuestionario antes mencionado, el cual consta de 53 reactivos distribuidos en 9 dimensiones

Los trabajadores percibieron un buen clima en riesgo, cordialidad e identidad y tuvieron una percepción negativa en estructura, responsabilidad, recompensa, desempeño y conflicto.

Se llevaron a cabo acciones para atender las dimensiones que mayormente resultaron negativas, como en la dimensión estructura, para ello se definió la filosofía organizacional y se elaboró la descripción de puesto. En la dimensión recompensa se estableció un programa de incentivos.

Palabras clave—clima organizacional, estructura, desempeño, percepción.

Introducción

El clima organizacional es una ocupación hoy en día para casi todas las organizaciones, ya que el comportamiento de los trabajadores, determinando por sus percepciones incidirá en su actuación ante los diferentes procesos como, toma de decisiones, manejo de conflictos, en la eficiencia, productividad del trabajo, etc. La vida de un trabajador se desarrolla dentro de las organizaciones y en ellas encuentran una vida social en la cual se mezclan y enfrentan ideas, sentimientos, intereses y aspiraciones. Luego entonces es importante para toda organización conocer el clima organizacional a través de diferentes variables. Las organizaciones están en la búsqueda de contar con un ambiente laboral que les permita tener contento a su colaborador al mismo tiempo de cumplir con sus objetivos. Por lo tanto, de acuerdo con Goncalves (2000) “el conocimiento del clima organizacional proporciona retroinformación acerca de los procesos que determinan los comportamientos organizacionales, permitiendo además, introducir cambios planificados tanto en las actitudes y conductas de los miembros, como en la estructura organizacional o en uno o más de los subsistemas que la componen. La importancia de esta información se basa en la comprobación de que el clima organizacional influye en el comportamiento manifiesto de los miembros, a través de percepciones estabilizadas que filtran la realidad y condicionan los niveles de motivación laboral y rendimiento profesional entre otros”.

Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue el estudio del clima organizacional en una empresa de servicios funerarios ubicada en la ciudad de Celaya, Gto., México, a partir del cuestionario de clima organizacional de Litwin y Stringer (1968). La empresa en cuestión cuenta con tan solo 3 años de creación, pero con un gran compromiso por parte de los dueños de mejorar el estatus que presentaban.

Desde un punto de vista estructural y subjetivo para Litwin y Stringer (1968), el clima organizacional comprende los efectos subjetivos, percibidos del sistema formal, el estilo informal de los administradores y de otros factores ambientales importantes sobre las actitudes, creencias, valores y motivación de las personas que trabajan en una organización. De acuerdo con Dessler (1976), éste sugiere que los empleados no operan en el vacío, llegan al trabajo con ideas preconcebidas, sobre sí mismos, quiénes son, qué se merecen, y qué son capaces de realizar. Dichas ideas reaccionan con diversos factores relacionados con el trabajo como el estilo de los jefes, la estructura organizacional, y la opinión del grupo de trabajo, para que el individuo determine cómo ve su empleo y su ambiente, puesto que el desempeño de un empleado no solo está gobernado por su análisis objetivo de la situación, sino también por sus impresiones subjetivas (percepciones) del clima en que trabaja.

¹ M.G.A. María Guadalupe Sarmiento Toache es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. México guadalupe.sarmiento@itcelaya.edu.mx

² Miguel Alejandro Cortés Ferrer es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. México. 15030820@itcelaya.edu.mx

³ María José Delgado Hernández es alumna de la carrera de Licenciatura en Administración del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. México. 15030062@itcelaya.edu.mx

⁴ Daniela Iveth Pichón Estrada es alumna de la carrera de Licenciatura en Administración del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. México. 16031460@itcelaya.edu.mx

Para Chiavenato (2000) el clima organizacional puede ser definido como las cualidades o propiedades del ambiente laboral que son percibidas o experimentadas por los miembros de la organización y que además tienen influencia directa en los comportamientos de los empleados. Mientras que para Gonçalves (2000) los factores y estructuras del sistema organizacional dan lugar a un determinado clima, en función a las percepciones de los miembros. Este clima resultante induce determinados comportamientos en los individuos y dichos comportamientos inciden en la organización y en el clima, y así se completa el circuito. El clima organizacional para García (2003) representa las percepciones que el individuo tiene de la organización para la cual trabaja y la opinión que se ha formado de ella en términos de variables o factores como autonomía, estructura, recompensas, consideración, cordialidad, apoyo, apertura, entre otras.

Resumiendo las anteriores definiciones, el clima organizacional es la identificación de características que hacen los individuos que componen la organización y que influyen en su comportamiento, lo que hace necesario para su estudio, la consideración de componentes físicos y humanos, donde prima la percepción del individuo dentro de su contexto organizacional.

Tomando prestadas las palabras de García (2009), plantea su definición de clima organizacional como la percepción y apreciación de los empleados con relación a los aspectos estructurales (proceso y procedimientos), las relaciones entre las personas y el ambiente físico (infraestructura y elementos de trabajo), que afectan las relaciones e inciden en las reacciones del comportamiento de los empleados, tanto positiva como negativamente, y por tanto, modifican el desarrollo productivo de su trabajo y de la organización.

Descripción del Método

El método de investigación aplicado al presente estudio fue exploratorio ya que el estudio del clima organizacional no había sido abordado antes. Descriptivo porque miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. (Hernández, 2010) Y transversal debido a que se tomó en un momento único o en un tiempo determinado.

Se aplicó el cuestionario a los 13 trabajadores de la empresa y a los dos directores, dando un total de 15 personas. El cuestionario aplicado fue el de Litwin y Stringer (1968), cabe destacar, que el instrumento está conformado por 9 dimensiones que forman 53 ítems o afirmaciones cerradas que permiten recoger y describir hechos de la organización mediante la percepción del individuo. La medición de los ítems se realizó a través de una escala tipo Likert, ante la cual la persona deberá elegir una de las cinco alternativas de respuestas, que van desde muy en desacuerdo (1) a muy de acuerdo (5).

El instrumento para esta investigación ha sido modificado para adaptarse a la realidad de la empresa. Las dimensiones se definen como:

Estructura: representa la percepción que tienen los miembros de la organización acerca de la cantidad de reglas, procedimientos, trámites y otras limitaciones a que se ven enfrentados en el desarrollo de su trabajo. La medida en la organización pone el énfasis en la burocracia, versus el énfasis puesto en un ambiente de trabajo libre, informal e inestructurado.

Responsabilidad: Es la percepción de los miembros de la organización acerca de su autonomía en la toma de decisiones relacionadas a su trabajo. Es la medida en que la supervisión que reciben es de tipo general y no estrecha, es decir, el sentimiento de ser su propio jefe y no tener doble chequeo en el trabajo.

Recompensa: Corresponde a la percepción de los miembros sobre la adecuación de la recompensa recibida por el trabajo bien hecho. Es la medida en que la organización utiliza más el premio que el castigo.

Desafío: Corresponde al sentimiento que tienen los miembros de la organización acerca de los desafíos que impone el trabajo. Es la medida en que la organización promueve la aceptación de riesgos calculados a fin de lograr los objetivos propuestos.

Relaciones: Es la percepción por parte de los miembros de la empresa acerca de la existencia de un ambiente de trabajo grato y de buenas relaciones sociales tanto entre pares como entre jefes y subordinados.

Cooperación: Es el sentimiento de los miembros de la empresa sobre la existencia de un espíritu de ayuda de parte de los directivos, y de otros empleados del grupo. El énfasis está puesto en el apoyo mutuo, tanto de niveles superiores como inferiores.

Estándares: Es la percepción de los miembros acerca del énfasis que ponen las organizaciones sobre las normas de rendimiento.

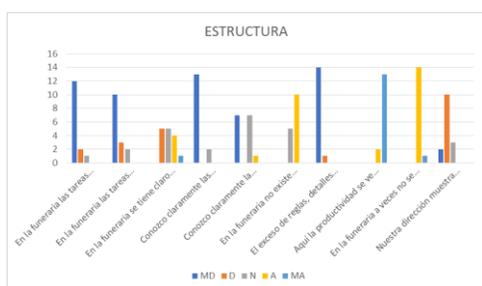
Conflictos: Es el sentimiento del grado en que los miembros de la organización, tanto pares como superiores, aceptan las opiniones discrepantes y no temen enfrentar y solucionar los problemas tan pronto surjan.

Identidad: Se relaciona con sentimiento de pertenencia a la organización y que es un elemento importante y valioso dentro del grupo de trabajo. En general, es la sensación de compartir los objetivos personales con los de la organización.

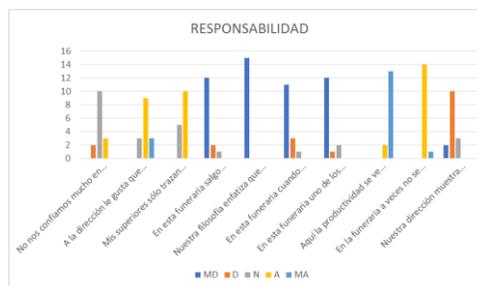
Comentarios Finales

Resultados

De acuerdo con el estudio realizado se aprecia en la gráfica 1 que la mayoría de los trabajadores no tienen claramente definidas las tareas que tienen que realizar dentro de la empresa, más de la mitad aseguran no conocer la estructura organizacional, y por lo general es difícil saber a quién hay que reportar las actividades realizadas. No hay cumplimiento de las reglas y procedimientos. Puede observarse en la gráfica 2 que los empleados no siempre llevan de manera correcta sus responsabilidades, de igual manera la dirección no se involucra en dar una retroalimentación cuando algo sale mal, la responsabilidad total la dejan al empleado, el cual no tiene clara la filosofía organizacional.

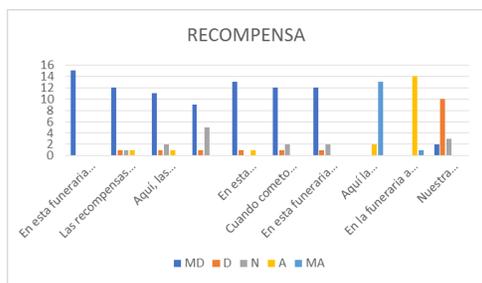


Gráfica 1 Estructura

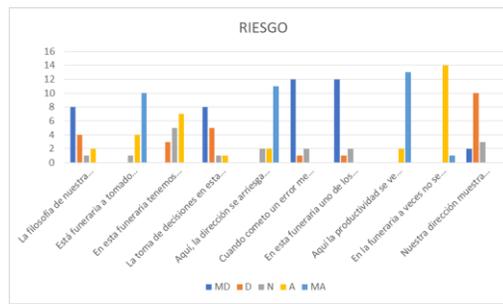


Gráfica 2 Responsabilidad

De acuerdo con la encuesta aplicada, ver gráfica 3, se observa que los empleados muestran inconformidad con la manera en que son recompensados, ya que la mayor parte de ellos dice que no se realiza de acuerdo a su desempeño en el trabajo, además de que no reciben reconocimiento por parte de los directivos cuando realizan bien sus actividades. Se percibe una monotonía laboral constante sin desafío alguno; en cuanto a los incentivos y el sistema de recompensas, se refleja que estos no se están manejando adecuadamente ya que por una parte se les ofrece incentivos por comisión, pero si no venden se les apoya económicamente. En la gráfica 4 se aprecia que en la empresa se opta por actuar de manera rápida, arriesgándose a implementar ideas que la mayoría de las veces no se llevan a discusión ni son evaluadas. Para la empresa es mejor hacer las cosas rápido, con tal de ganar una ventaja competitiva, prácticamente las decisiones las toman sin antes haber implementado la planeación correspondiente, ni haber previsto los riesgos.



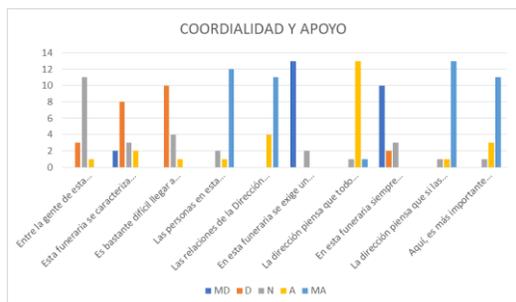
Gráfica 3 Recompensa



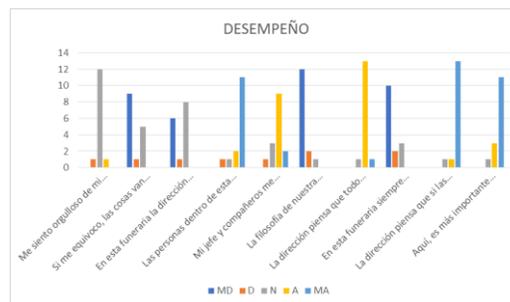
Gráfica 4 Riesgo

Puede observarse en la gráfica 5 que más del 70% de los trabajadores no consideran que haya amistad entre ellos, el 80% de los encuestados opinan que los compañeros son muy reservados, el 86% perciven por parte de sus jefes que no hay exigencia en cuanto a su rendimiento, pero en la misma proporción los jefes tienen confianza que el trabajo puede mejorar. El 73% de los trabajadores opinan que las relaciones con los directivos son agradables. De acuerdo con el estudio en cuanto a desempeño, gráfica 6, el 80% de los trabajadores consideran que hay indiferencia por parte de sus directivos en cuanto a su desempeño personal. El 53% no consideran que la dirección tenga interés

por sus aspiraciones laborales. Más del 73% manifiestan no tener confianza entre ellos. El 80% perciben que no se valora al factor humano. Más del 70% dicen tener ayuda de sus directivos cuando algo sale mal en el trabajo.

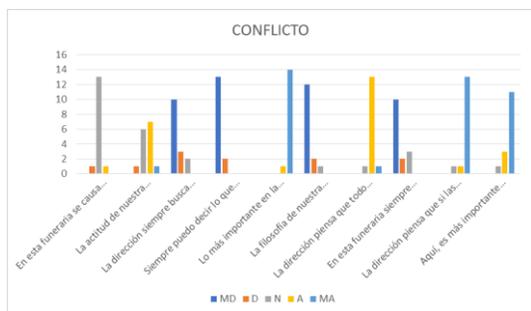


Gráfica 5 Cordialidad y apoyo

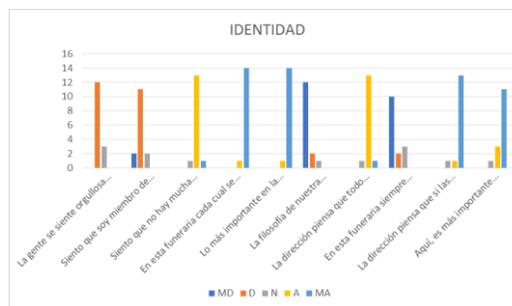


Gráfica 6 Desempeño

Como se observa en la gráfica 7, el 86% de los empleados opinan que no existe la capacidad para resolver adecuadamente las situaciones de conflicto que se presentan. El 93% de los empleados mencionan que los directivos siempre optan por respuestas fáciles y que se puedan implementar lo más rápido posible, sin tomar en cuenta si son la mejor opción o someter a discusión el tema. Finalmente de acuerdo con el estudio realizado se observa, ver gráfica 8, que el 80% de los trabajadores no sienten orgullo por pertenecer a la empresa. Más del 86% consideran que no hay lealtad de los miembros. Y más del 93% opinan que cada quien se ocupa de sus propios intereses.



Gráfica 7 Conflicto



Gráfica 8 Identidad

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de emprender acciones de mejora, ya que al carecer de estructura la productividad se ve afectada por la falta de planificación, organización y control, como consecuencia la comunicación dentro de la organización está en un nivel regular, lo cual denota la necesidad de mejorar los canales y formas de organización. No existe filosofía organizacional, los trabajadores no conocen la visión, misión y no hay objetivos claros. No hay políticas que orienten a los empleados en su toma de decisiones. No hay unidad de mando por lo que los trabajadores se confunden en sus actividades y no saben a quien rendir cuentas.

Por lo que respecta a responsabilidad hay mala integración de los elementos dentro del equipo de trabajo, esto debido a la ausencia de objetivos claros, así como el no enfocarse a la solución de problemas, aparentemente por la falta de información y acercamiento por parte de los directivos. Al no contar con un programa de incentivos y estímulos hay ausencia de motivación. Al ser una empresa de reciente creación asume riesgos no medidos y a pesar de esto ha podido mantenerse con el paso del tiempo y ha alcanzado sus objetivos.

Con respecto a la cordialidad y apoyo los directivos deben de impulsar el desempeño grupal y personal, y motivar a los trabajadores para alcanzar mejor rendimiento, la falta de apoyo e interés por parte de ellos complica más esta situación.

Al no haber reconocimiento por el desempeño se percibe una gran necesidad de motivación hacia el factor humano, se refleja un sentimiento de estancamiento por parte de los empleados, así como falta de estabilidad con la constante idea de que pueden ser reemplazados en cualquier momento.

Al no existir la oportunidad de aportar en el manejo de conflicto los directivos deben de estimular a los trabajadores a que aporten sus opiniones especificando que no tendrán represalias y que todas se tomarán en cuenta,

aunque algún miembro de la empresa este en contra. Se tiene que trabajar en las dimensiones anteriores para poder generar en el trabajador un orgullo y satisfacción por pertenecer a la empresa.

Recomendaciones

Existen muchas áreas de oportunidad en la empresa ya que es una empresa de reciente creación, sin embargo los directivos han mostrado interés por mejorar sus procesos y entre ellos, el más importante, son las relaciones con sus trabajadores. Para ello es conveniente realizar de manera sistemática este y otros estudios para conocer las inquietudes, necesidades, etc de los trabajadores estar en ese proceso de mejora continua. Para atender esas deficiencias se recomienda a la empresa en materia de:

Estructura y responsabilidad

Elaborar el manual de organización, en donde se delimite las actividades de cada puesto
Establecer las políticas y reglas empresariales, que ayude a moldear la cultura organizacional de la empresa.
Trabajar en la filosofía organizacional y presentar a la vista a todos los trabajadores, con el fin de que todos los colaboradores de la empresa tengan la misma misión y visión.

Desempeño y Recompensa

Eliminar el incentivo de “Apoyo económico si no se colocan ventas de los paquetes de funeraria”.
Crear un programa de incentivos como cuadro de honor del empleado del mes. Bono de puntualidad. Útiles escolares. Y “Recompensa, reconoce y celebra”

Cordialidad, apoyo y conflicto

Fomentar actividades deportivas, creando un equipo de fútbol corporativo ayuda a fomentar el compañerismo, estimulando el trabajo en equipo, competitividad y logro de objetivos.
Evento fuera de la empresa. Estas actividades estimulan la convivencia fuera del ambiente laboral, así mismo ayudan a reforzar el sentido de pertenencia de los colaboradores con la empresa.

Referencias

- Chiavenato, I. (2000). Administración de recursos humanos. Quinta edición. Mc Graw Hill. Impreso en Colombia
- Dessler, G. (1976) Organización y Administración Enfoque Situacional. Editorial Prentice/Hall internacional.
- García, M. (2003). Del Clima organizacional a la cultura organizacional. En: II Encuentro de Investigación y docencia en administración. Asociación Colombiana de facultades de Administración – ASCOLFA. Cali: Universidad del Valle.
- García Solarte, M. (2009). Clima Organizacional y su Diagnóstico: Una Aproximación Conceptual. Cuadernos de Administración, 42, 43-61.
- Goncalves, A. (2000). Fundamentos del clima organizacional. Sociedad Latinoamericana para la calidad (SLC).
- Hernández Sampieri R, C Fernández Collado, P Baptista Lucio. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.
- Litwin, & Stinger. (1 de Enero de 1968). Factores del clima organizacional. Obtenido de ALONSO, E., SANCHEZ, J., TEJERO, B. y RETAMA, M. (2000), Clima y cultura de los equipos de trabajo.

Apéndice

Fotografías



La formación de habilidades didácticas en docentes de nivel superior

Dr. Ángel Segura Hernández¹, Mtra. Aurelia Nicasio Moreno², Mtra. Irma Morales Espinosa³, Dra. Katheryn Abigail Ortiz Navarro⁴, Alexis Amaury De la Cruz-Álvarez⁵

RESUMEN: El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad del Valle de Poza Rica y presenta la visión de los estudiantes, sobre la formación de habilidades didácticas de sus docentes, el objetivo principal fue fortalecer la formación de habilidades didácticas de los docentes, para que de esta manera se pueda mejorar la práctica docente y por lo tanto elevar el aprovechamiento de los alumnos. La investigación se ubicó en el paradigma positivista, que permite realizar trabajos de corte cuantitativo, es de tipo descriptivo, ya que implica un proceso formal y sistemático que permite conocer y describir las habilidades didácticas que desarrollan los docentes, desde la propia visión de los estudiantes, en base a los métodos y técnicas de enseñanza con los que promueven su práctica docente y a raíz del clima que genera esta en el salón de clases.

Palabras clave—Habilidades didácticas, Docentes, Prácticas, Estudiantes

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se requiere de docentes que estén preparados para diseñar u operar un modelo educativo acorde al contexto económico, político, social, cultural y educativo en el que se encuentren, que marque y abra un sendero para la evolución propia de los sujetos de aprendizaje, centrada en el principio de aprender a aprender. Es decir consolidar el proyecto de educación para toda la vida, donde el rescate y desarrollo de los valores son una premisa fundamental. La información que contiene este trabajo de investigación es muy interesante para todos los docentes, porque podrán reforzar sus conocimientos acerca del papel que deben desempeñar frente a grupo, así como saber cuándo aplicar las técnicas de enseñanza y dinámicas de grupo que despierten el interés de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin duda que el principal factor asociado al rendimiento de los estudiantes es el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en el aula, por esta razón los investigadores en educación llevan años buscando mejores procesos metodológicos y técnicos que deben considerarse en la formación profesional de los docentes para que logren una adecuada preparación en los estudiantes.

Pareciera una tarea fácil promover el aprendizaje en los estudiantes, pero implica un compromiso y una gran responsabilidad hacerlo, por lo que si se ha decidido incursionar en el ejercicio de la docencia, sin tener una formación didáctico pedagógica, debe asumirse tal compromiso y buscar alcanzar esa formación que nos permita desempeñar tan noble función. De ahí el interés por realizar este trabajo de investigación.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El sustento metodológico para la presente investigación se ubica en el paradigma positivista, que permite realizar trabajos de corte cuantitativo, es de tipo descriptivo, ya que implica un proceso formal y sistemático que permite conocer y describir las habilidades didácticas que desarrollan los docentes de la Universidad del Valle de Poza Rica, desde la propia visión de los estudiantes, en base a los métodos y técnicas de enseñanza con los que promueven su práctica docente y a raíz del clima que genera esta en el salón de clases, En investigaciones recientes “los estudios cuantitativos proponen relaciones entre variables con la finalidad de arribar a proposiciones precisas y hacer recomendaciones oportunas” (Hernández y Fernández, 2003:6). En esta investigación se trabajará con datos

¹ Dr. Ángel Segura Hernández, Maestro y Coordinador de Tutorías del Programa Educativo: Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. segura_master@hotmail.com

² Mtra. Aurelia Nicasio Moreno, Docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan, (Autor Corresponsal) anicasio@uv.mx

³ Mtra. Irma Morales Espinoza, Docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. irma_morales_15@hotmail.com

⁴ Dra. Katheryn Abigail Ortiz Navarro, Docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. kortiz@uv.mx

⁵ Alexis Amaury De la Cruz-Álvarez, estudiante de la facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. Alexsam@hotmail.com

estadísticos, recolección y análisis de datos que finalmente permitirá establecer sugerencias y/o recomendaciones que permitirá tomar decisiones.

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Los métodos y técnicas son las herramientas metodológicas que permiten la obtención de información sobre el trabajo a investigar como lo menciona Rojas Soriano en su libro Guía para realizar Investigaciones Sociales, en el cual sugiere que para llevar a cabo una investigación se seleccionen los métodos y técnicas más adecuados que faciliten el trabajo.

La técnica de investigación social empleada en el presente trabajo de investigación es la denominada encuesta, a través de la aplicación de un instrumento de investigación que en este caso fue el cuestionario. Dicho cuestionario está constituido por 13 preguntas, algunas cerradas y otras de opción múltiple; con la finalidad de obtener información sobre la formación de habilidades didácticas en el personal docente de la Universidad del Valle de Poza Rica

DESARROLLO DEL PROYECTO

Los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta al total de alumnos que comprendían la muestra los representé por medio de gráficas de pastel, mismos que me permitieron analizar e interpretar la información de manera que se pudiera comprender en forma práctica y clara. Es importante señalar que cada uno de los cuestionarios aplicados a los alumnos de la Universidad del Valle de Poza Rica consta de 13 preguntas, algunas cerradas y otras de opción múltiple, siendo estas de interés relevante para mi investigación y para poder comprobar si se aceptan o rechazan las hipótesis planteadas:

“Generalmente la carencia de habilidades didácticas en el personal docente de la U.V.P.R., influye en el bajo aprovechamiento escolar de los alumnos”.

“El conocimiento de las herramientas didáctico pedagógicas que permitan desarrollar y fortalecer las habilidades didácticas por parte del personal docente de la U.V.P.R., determinará el aprovechamiento escolar de los alumnos”.

Del mismo modo se desprende la variable independiente que es carencia de habilidades didácticas, teniendo como indicadores: la escasa utilización de técnicas didácticas, falta de integración, carencia de cursos de actualización y profesionalización didáctica y la variable dependiente que es el bajo rendimiento escolar y sus indicadores correspondientes son: el desinterés por las actividades en clase, confusión en los alumnos e inadecuado proceso de E-A; dando como resultado el instrumento que se diseñó (cuestionario) y que se aplicó a los estudiantes de esta institución educativa.

PARTICIPANTES

La población se refiere a la totalidad de los elementos que poseen las principales características objeto de análisis y sus valores son conocidos como parámetros. Las poblaciones deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar y tiempo.

“La muestra se define como una parte de la población que contiene teóricamente las mismas características que se desean estudiar en la población respectiva” según Rojas (2002 p. 286).

En esta investigación la población estuvo integrada por un total de 325 alumnos, de los cuales se obtuvo una muestra representativa de 145 alumnos que constituyó nuestro objeto de estudio. Así como una muestra de 10 docentes obtenida al azar.

CONCLUSIÓN

A lo largo del desarrollo de esta investigación “La formación de habilidades didácticas en los docentes de la Universidad del Valle de Poza Rica”, me pude dar cuenta que falta desarrollar y/o fortalecer las habilidades didácticas en los docentes, en base a los resultados de la investigación y de acuerdo a la hipótesis planteada: generalmente la carencia de habilidades didácticas en el personal docente, influye en el bajo aprovechamiento escolar de los alumnos, la cual fue aceptada, misma que se pudo comprobar con la ayuda del instrumento de investigación previamente diseñado.

La carencia de formación de habilidades didácticas por parte del personal docente tiene mucho que ver con el aprovechamiento que tengan los estudiantes en la escuela, por ello, es verdaderamente importante que el docente implemente además técnicas de enseñanza con el fin de desarrollar el aprendizaje de los alumnos.

Por lo que hoy en día se requiere que el profesor esté capacitado para diseñar metodologías de enseñanza, como estrategias de acuerdo a los contextos educativos alternativos que favorezcan el desarrollo integral del educando. Afortunadamente la Universidad de Valle de Poza Rica a la par del crecimiento en su matrícula ha tenido la visión de contribuir a la formación académica del personal docente con el fin de elevar el nivel de la educación que ofrece.

REFERENCIAS:

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
Soriano, R. R. (1991). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS A PRODUCTORAS DE HORTALIZAS EN TULA TAMAULIPAS

Ma. Teresa de Jesús Segura-Martínez¹, Rafael Delgado-Martínez², Wilberth Alfredo Poot-Poot³ y José Hugo Tomás Silva-Espinosa⁴

Resumen— El conocimiento es un recurso clave en la actividad económica de las naciones. Las universidades al transferir conocimiento fortalecen los procesos productivos en beneficio de la sociedad. El objetivo de la investigación fue analizar la transferencia de conocimientos y tecnologías a un grupo de productoras de hortalizas en el Ejido Guadalupe Victoria del municipio de Tula, Tamaulipas del 2015 al 2016. Se tomaron notas, se aplicaron encuestas y se realizaron entrevistas a siete mujeres productoras de hortalizas, durante y después de tres talleres de capacitación y durante el desarrollo de las tareas asignadas en el ciclo productivo del cultivo. La capacitación y actualización en el uso de tecnologías (fertiriego, selección de semilla, preparación de suelo, manejo de plagas y enfermedades, diagnóstico y monitoreo ambiental entre otras). La innovación del proceso productivo facilitó las tareas en el campo, incrementó la producción y generó un beneficio económico a las familias involucradas.

Palabras clave— transferencia, tecnologías, conocimientos, vinculación.

Introducción

El conocimiento juega un papel importante en las actividades cotidianas del ser humano. En el mundo globalizado donde se habla de la sociedad del conocimiento, este ha adquirido un protagonismo desde su base científica y tecnológica, y se ha convertido en un factor esencial para el desarrollo de las sociedades en sus diferentes dimensiones, sociales, económicas y personales. El conocimiento se ha constituido en el recurso que permite mayores niveles de agregación de valor en la producción de bienes y servicios al mejorar las condiciones de vida de los individuos (Ordoñez, 2002; Arias y Aristizábal, 2011). La creación y transferencia del conocimiento en la educación superior se llevan a cabo principalmente con la investigación y la enseñanza; además de los propios conocimientos que los sujetos puedan obtener de la realidad del momento y de las circunstancias y la interrelación de las formas de la espiral del conocimiento mismo (Topete *et al.*, 2012). La transferencia de conocimiento es un proceso complejo que consiste en identificar, adquirir y aplicar el conocimiento existente (Liyanage *et al.*, 2009). En dicho proceso, el emisor transmite su conocimiento, buscando que el receptor lo adquiera y lo aplique en forma directa en sus actividades (Argote e Ingram, 2000), y de forma diferente a la del emisor (Liyanage *et al.*, 2009; Máyne y Noriega, 2015). Las universidades desempeñan un papel clave para dar impulso a un estilo de desarrollo que favorezca la equidad y sea compatible con el cuidado del ambiente natural (Barrere *et al.*, 2012).

En el ambiente rural el proceso de generación y transferencia de tecnología agrícola es la implementación de técnicas, que, al ser adoptadas por los productores, aumentan la producción, mejoran la calidad del producto mediante la combinación de los factores de producción, promueven el crecimiento económico, al mismo tiempo que hacen un buen uso y manejo de los recursos naturales. Al final, la innovación del proceso deberá inducir a incrementos en la producción, y a la obtención de un beneficio neto al productor, que le permita obtener una mejor percepción económica (Casas-Díaz y Velázquez, 2002). A nivel mundial incluso en países en desarrollo, en el sector agrícola se tiene un bajo rendimiento y una de las principales razones es que las mujeres no tienen igualdad de acceso a los recursos y oportunidades que necesitan para ser más productivas (ONU, 2011). En el medio rural se agudiza aún más esta situación, debido principalmente a que las mujeres carecen de los recursos y oportunidades que necesitan para optimizar el uso de su tiempo. En este medio las mujeres son agricultoras, trabajadoras, ama de casa y empresarias, pero tienen dificultades más graves que los hombres para acceder a los recursos productivos, los mercados y los servicios (ONU, 2011). La “brecha de género” supone un obstáculo a su productividad y reduce su participación en la producción agrícola, teniéndose como hipótesis que el cierre de la brecha de género en la agricultura redundaría en beneficios considerables para la sociedad, pues permitiría aumentar la productividad agrícola, reducir la pobreza, el

¹ Ma. Teresa de Jesús Segura-Martínez es profesora de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. tsegura@docentes.uat.edu.mx (autor corresponsal).

² Rafael Delgado-Martínez es profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. rdelgado@docentes.uat.edu.mx

³ Wilberth Alfredo Poot-Poot es profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. wpoot@docentes.uat.edu.mx

⁴ José Hugo Tomás Silva-Espinosa es profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. hsilva@docentes.uat.edu.mx

hambre, y fomentar el crecimiento económico (Nobre *et al.*, 2017) debido principalmente a que ellas impactan directamente sobre la familia. En los países en desarrollo las mujeres aportan contribuciones esenciales a la agricultura, pero sus funciones difieren considerablemente según la región, por falta de empoderamiento dentro de la sociedad (Lahoz, 2006).

El empoderamiento se define como el aumento en la capacidad de la mujer para ampliar sus opciones de vida y tomar sus propias decisiones (Pérez y Vázquez, 2009). El empoderamiento es un proceso deseable, y sin duda necesario, para contribuir a nivel individual y familiar con el bienestar, la salud y el desarrollo social (Casique, 2010).

Respecto del componente económico del empoderamiento, Stromquist (1995) plantea que, si bien el trabajo fuera de casa representa a menudo una doble carga, el acceso a este tipo de trabajo incrementa la independencia económica y, por tanto, la independencia en general. La propiedad de la tierra, y en general los bienes económicos, por parte de la mujer no sólo mejoran su capacidad de negociación en el hogar, sino también, potencialmente, fuera de éste, en la comunidad y en la sociedad (Deere y León, 2002).

Para reducir la pobreza y lograr el desarrollo económico y el empoderamiento de los pequeños productores, en particular las mujeres, es crucial que las instituciones rurales sean fuertes, eficaces e inclusivas. Se requieren esfuerzos conjuntos con las universidades para asegurar que las mujeres y los hombres sean atendidos de la misma manera al tener acceso a la capacitación técnica que les permita mejorar el ingreso económico de la familia (ONU, 2011). Por lo anterior el objetivo de la investigación fue analizar la transferencia de conocimientos y tecnologías a un grupo de productoras de hortalizas en el Ejido Guadalupe Victoria del municipio de Tula, Tamaulipas.

Descripción del Método

La presente investigación se desarrolló en el Ejido Guadalupe Victoria, situado en el municipio de Tula, pertenece a la subregión de Tula número 5 en la zona suroeste de Tamaulipas con Latitud 22° 49' 24" y Longitud: 099°10'59" y aproximadamente a 1039 msnm (INEGI, 2017).

De acuerdo con el INEGI (2010), el Ejido cuenta con una población de 40 hombres y 38 mujeres. La relación de género mujer/hombre es de 1.07, el promedio de fecundidad de la población femenina es de 3.05 hijos por mujer, el porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 11.24 % (de los cuales 13.95 % en los hombres y 8.7 % en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 4.42 años (4.12 en hombres y 4.68 en mujeres). El perfil general de las productoras se presenta en el Cuadro 1. En la presente investigación el enfoque metodológico fue cualitativo, mediante la aplicación de encuestas estructuradas, semiestructuradas, relatos de vida durante el aprendizaje de nuevos conocimientos o desarrollo de nuevas técnicas aplicadas en el campo. La toma de videos en entrevistas personales y grupales, así como, la observación directa al grupo de productoras, la toma de notas de campo y la descripción de actividades y opiniones fueron realizadas durante el desarrollo del trabajo agrícola. La colecta de datos *in situ*, la revisión y análisis de documentos y resultados que respaldan el trabajo en campo y el acompañamiento en distintas actividades de capacitación y transferencia, generaron bases de datos descriptivos.

Las entrevistas individuales se aplicaron en distintos escenarios, utilizando las mismas preguntas para cada una de ellas, motivándolas al diálogo, profundizando en los tópicos en que ellas se sentían cómodas a fin de capturar sus opiniones y percepciones. Las grupales se realizaron al término de las tareas asignadas, el día de la visita al predio y se hacía a manera de lluvia de ideas, retroalimentación y asignación o revisión del trabajo realizado en el cultivo durante la semana, de tal forma que el aprendizaje era continuo. Se asignó una secretaria del grupo que llevaba el registro semanal de todas las actividades realizadas o por asignar; con los datos generales del cultivo, la compra de insumos, fechas de siembra, tipos de productos aplicados y fechas de la supervisión del trabajo. De igual forma, se registró diariamente, la asignación de tareas a realizar sobre el cultivo y las actividades agrícolas que fueron rotativas, para que todas aprendieran a realizarlas. La capacitación fue constante retomando la información de un cultivo específico, y explicándoles como lo deberían de hacer y cuando era el momento o la forma más oportuna de realizarlo.

Productora	Escolaridad*	Edad	Estado Civil	No. de Hijos	Hijos en casa
1	9	48	casada	3	1
2	9	44	casada	3	3
3	6	54	casada	3	0
4	0	73	casada	9	0
5	3	49	viuda	3	1
6	0	67	viuda	5	2
7	9	40	casada	2	2

* Escolaridad de 9.1 es poco más de segundo año de secundaria (INEE, 2018) y menor de 5.2 es pobreza extrema (INEGI, 2016)

Cuadro 1. Perfil de las productoras "Las Adelitas", que participaron en el proyecto.

Resultados

La Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), a través de la Facultad de Ingeniería y Ciencias (FIC), estableció un vínculo de trabajo con un grupo de productoras del municipio de Tula, Tamaulipas a partir del año 2010, en la búsqueda de mejores oportunidades, para transferir el conocimiento a zonas poco favorecidas, y con el único propósito de transferir conocimiento y vincular a productoras con técnicos especializados que les permita tener resultados que impacten en el beneficio de la comunidad.

La capacitación al grupo de productoras se dio de acuerdo a las necesidades del cultivo establecido y con el acompañamiento del técnico asesor del grupo, para ello se desarrollaron tres talleres de capacitación, los cuales se llevaron a cabo en Tula, el Ejido Guadalupe Victoria y en el Centro Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología en Agricultura de Precisión, ubicado en el km 23.5 de la carretera Victoria - Monterrey, perteneciente a la FIC de la UAT (Cuadros 2, 3 y 4).

Los conocimientos adquiridos y las técnicas empleadas, posteriormente a los seminarios, fueron utilizados de manera inmediata en el cultivo del tomate, para posteriormente utilizarlo en los distintos cultivos hortícolas. Los cultivos fueron seleccionados en grupo, realizando el análisis de inversión económica, producción de planta, trasplante, preparación de terreno, así como la evaluación de tiempo y esfuerzo físico necesario, para la obtención de un mayor rendimiento hortícola.

PRODUCTORA	TULA					EJIDO		
	UIP	UBN	CPI	DME	NFER	FER	MC	PE
1	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	
4	x		x			x		x
5		x	x	x		x	x	x
6	x		x		x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x

UIP = Uso del injerto en la producción de plántulas; UBN = Uso de bacterias en la nutrición de cultivos de invernadero; CPI = Cultivos que prosperan en invernadero; DME = Diagnóstico y manejo de enfermedades del tomate; NFER= Nutrición y fertirrigación; FER = Fertirriego; MC = Manejo de Cultivos; PE = Plagas y enfermedades

Cuadro 2. Seminarios de capacitación del taller llevado a cabo en Tula, Tam, y el Ejido Guadalupe Victoria.

La utilización y adaptación de diversas tecnologías y conocimientos en el cultivo, mejoró las condiciones de producción permitiendo obtener un mayor rendimiento y mejor calidad de los productos hortícolas. Así como, un menor esfuerzo físico en algunas actividades en el campo y sobre todo la satisfacción personal de poder realizarse como personas y como productoras.

PRODUCTORA	FER	MC	CPE	SPT	PPH	PSS	SRI
1	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x		x	x	x	x
4	x		x				
5	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x

FER = Fertirriego; MC = Manejo de Cultivos; CPE = Control de Plagas y Enfermedades del tomate; SPT = Sistema de producción de tomate en invernadero; PPH = Producción de Plantas Hortícolas; PSS = Preparación de suelo y sustrato en producción de tomate en invernadero; SRI = Sistemas de riego en invernadero.

Cuadro 3. Seminarios de capacitación del taller llevado a cabo en el Centro Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología en Agricultura de Precisión.

En la presente investigación se encontró que la capacitación e implementación de nuevas técnicas, impactó en el incremento de la producción y benefició económicamente a las familias, así como, el beneficio social a la comunidad, mediante la modificación del proceso productivo de hortalizas, mejorando la calidad de vida de las familias involucradas.

Los conocimientos, la transferencia de tecnologías y la capacitación proporcionada, mediante los talleres, seminarios o durante el desarrollo y supervisión de sus actividades en el campo, en el Ejido Guadalupe Victoria del municipio de Tula, Tam., permitió introducirlas, a la implementación y uso de nuevas tecnologías que produjeron un mejor rendimiento en la producción de sus cultivos. Las técnicas o conocimientos transmitidos a la comunidad permitieron facilitar el trabajo de campo, la optimización del tiempo empleado en el desarrollo de las actividades agrícolas con menor esfuerzo físico en las tareas asignadas, la innovación en el proceso productivo, les generó un ingreso económico extra a las productoras, una satisfacción personal, y un beneficio a sus familias.

	CTV	DMN	FCT	LCI	CPC
PRODUCTORA	x	x	x	x	x
1	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x
3					
4	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x
7					

CTV = Cultivo de tejidos vegetales una herramienta biotecnológica para la agricultura; DMN = Diagnostico y monitoreo nutrimental del cultivo de tomate en invernadero; FCT= Fertilización de cultivo de tomate en invernadero; LCI = Labores culturales e inocuidad en producción de tomate en invernadero; CPC = Cosecha, poscosecha y comercialización del tomate.

Cuadro 4. Seminarios de capacitación del taller llevado a cabo en el Centro Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología en Agricultura de Precisión.

Sobre la empatía, Navoa (1972) y Galindo (1995) señalaron que ésta influye en la adopción de la tecnología y permite la relación de los productores con instituciones del sector agropecuario. Al respecto, Tapia *et al.* (1991) indicaron que uno de los factores que limitan la generación de tecnología, así como, su transferencia, es el escaso vínculo que se da entre investigadores, agentes de cambio y productores. La integración el trabajo en equipo, permitió que las productoras realizaran de manera adecuada, cada una de las actividades, con el único objetivo de obtener un beneficio económico. El empoderamiento se define como el aumento en la capacidad de las mujeres para ampliar sus opciones de vida y tomar sus propias decisiones. Pude ser visto en tres dimensiones: personal, relaciones cercanas y colectiva. Es considerado un proceso deseable, y sin duda necesario, que contribuye claramente al bienestar individual y familiar, a la salud y al desarrollo social (Casique, 2010). Un indicador de empoderamiento de la mujer puede ser cuando la mujer toma decisiones en el hogar, en la presente investigación se observó que en el entorno familiar de “Las Adelitas”, en el 57 % de los hogares es la mujer quien toma las decisiones.

Beneficios económicos

Existen elementos que se pueden asociar al empoderamiento de las mujeres, entre los que se consideran de mayor importancia, la disponibilidad de recursos económicos y sociales. La relación que se establece entre empoderamiento y recursos es en realidad bidireccional. Se presume que el acceso y disponibilidad de recursos facilita el empoderamiento de las mujeres, a la vez que le da acceso a más y nuevos recursos (Casique, 2010).

El ingreso inicial reportado como apoyo familiar fue mínimo, comparado con los otros ingresos que perciben de diferentes apoyos de los programas del Gobierno Federal, de esta manera complementan sus ingresos familiares que les permite solventar sus necesidades básicas en el hogar.

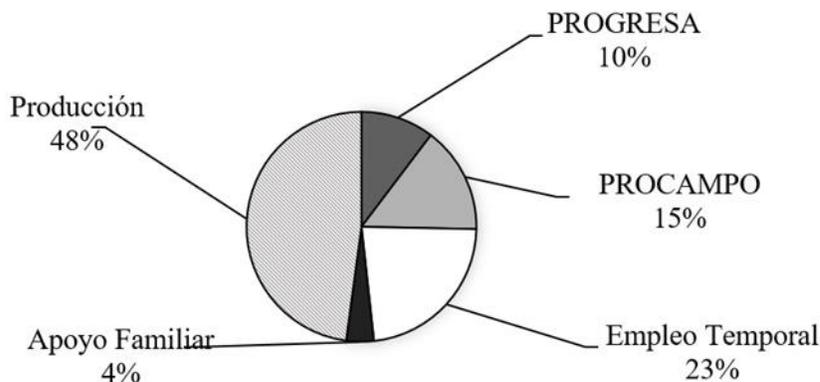


Figura 1. Percepción de ingresos en las familias de las productoras, después de la capacitación.

El ingreso económico, que perciben de forma integral por productora, es bajo, pues necesitan cubrir todas las necesidades como familia. El ingreso obtenido por la producción de hortalizas, después de la capacitación fue valorado como muy bueno. Fue generado de una actividad considerada por ellas como satisfactoria. Las actividades agrícolas fueron realizadas con entusiasmo, sin abandonar sus actividades como esposas y madres de familia y sin tener que desplazarse a otra localidad, obteniendo un beneficio económico, además de haber obtenido un beneficio personal.

Comentarios Finales

La participación, el aprendizaje, el acompañamiento técnico y la asesoría constante, al grupo de productoras, permitió visualizar a un grupo de mujeres con una actitud diferente, capaces de cuestionar, implementar y decidir el cultivo a establecer, considerando tanto el trabajo físico, en la asignación de tareas, analizando remuneración económica, sin descuidar su responsabilidad como amas de casa.

La transferencia de conocimiento es una actividad mediadora que faculta el logro de los objetivos organizacionales ya que da soporte a la innovación y permite que se alcancen ventajas competitivas sostenibles, sobre todo si se trata de la transmisión de conocimiento tácito, caracterizado por sus atributos de valioso, inimitable, único e insustituible (Máñez y Noriega, 2015).

Conclusiones

La capacitación, la transferencia de conocimientos y tecnologías, modificó e incremento la producción de hortalizas, facilitó las tareas asignadas en el cultivo, generando satisfacción personal en las productoras en el desarrollo de las actividades agrícolas e incremento el ingreso económico por familia.

Es indispensable transferir conocimientos y tecnologías que impacten de manera directa en el sector social, mediante el desarrollo de proyectos productivos, apegado a la realidad de las comunidades rurales.

Recomendaciones

La generación del conocimiento en la Universidad, mediante la vinculación, capacitación y el desarrollo de proyectos productivos, que impacten de manera directa en la innovación de los procesos de producción, facilitando las tareas, que les permita a las productoras cumplir con sus funciones como jefas de familia, y obtener un mayor ingreso económico, mejorando la calidad de vida familiar y beneficio a la comunidad.

Referencias Bibliográficas

- Argote L. y Ingram, P. 2000. Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1):150-169.
- Arias P., J. E. y Aristizábal B., C. A. 2011. Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*, 31:137-166.
- Barrere R., Castro Martínez, E., Fernández de Lucio, I., Gordon, A., Jacovkis, P., Polino, C. y Silenzi, M. 2012. Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios.
- Casas-Díaz E. y Velázquez-Hernández M. 2002. Una metodología para evaluar el proceso de generación, de transparencia y adopción de tecnología. *Agrociencia*, 36(1):123-130.
- Casique I. 2010. Factores de empoderamiento y protección de las mujeres contra la violencia. *Revista Mexicana de Sociología*, 72(1):37-71
- Deere D. C. y León M. 2002. Género, propiedad y empoderamiento: tierra, Estado y mercado en América Latina. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Flacso.

- INEE (Instituto Nacional para la evaluación de la educación en México). 2018. La Educación Obligatoria en México Informe 2018. Encuesta intercensal INEGI 2015. Disponible en: https://www.inee.edu.mx/portalweb/informe2018/04_informe/capitulo_010402.html
- Galindo G., G. 1995. Uso de innovaciones agrícolas en la región central de Zacatecas. *Fitotecnia Mexicana*, 18:140-150.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Anuario estadístico y geográfico de Tamaulipas 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094928.pdf
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Geografía e Informática. <http://geoweb2.inegi.org.mx/ahl/realizaBusquedaurl.do?cvegeo=280390054>
- Lahoz C. 2006. El papel clave de las mujeres en la seguridad alimentaria. *Seguridad Alimentaria y Políticas de Lucha contra el Hambre*, 117. Liyanage Champika; Taha Elhag, Tabarak Ballal y Qiuping Li. 2009. Knowledge Communication and Translation –a Knowledge Transfer Model", *Journal of Knowledge Management*, 13(3):18-131.
- Máynez G., A. I. y Noriega M., S. A. 2015. Transferencia de conocimiento dentro de la empresa: Beneficios y riesgos individuales percibidos. *Frontera Norte*, 27(54):29-52.
- Navoa B., R. 1972. Sistema de comunicación e interacción entre técnicos y agricultores: Un estudio en el Plan Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Nobre M., Hora K. Brito C. y Parada S. 2017. Atlas de las Mujeres Rurales de América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago de Chile.
- ONU. 2011. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, de las mujeres en la Agricultura. Cerrar la brecha de género en aras del desarrollo. Roma, Italia. <http://www.fao.org/3/a-i2050s.pdf>
- Ordoñez G. 2002 La experiencia colombiana en la puesta en marcha del observatorio de Ciencia y Tecnología-ocyt. *Cuadernos del CENDES*. 19 (51), 83-108.
- Pérez V., M. A. y Vázquez G. V. 2009. Familia y empoderamiento femenino: ingresos, trabajo doméstico y libertad de movimiento de mujeres chontales de Nacajuca, Tabasco. *Convergencia*, 16(50):187-218.
- Stromquist N., P. 1995. The theoretical and practical bases for empowerment. *Women, Education and Empowerment: Pathways towards Autonomy*, coordinado por C. Medel-Anonuevo. Hamburgo: UNESCO, Institute for Education. 13-22.
- Tapia N., A., S. Hernández A. y A. Mejía C. 1991. Diagnóstico de los extensionistas de las áreas maiceras en el estado de Guanajuato. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Guanajuato, Gto., México.
- Topete B., C., Bustos F. E., y Bustillos R. E. S. 2012. Gestión del conocimiento para promover la productividad académica de los institutos tecnológicos en la sociedad del conocimiento. *Sinéctica*, (38):1-15.

Notas Biográficas

La **Dra. Ma. Teresa de Jesús Segura Martínez**. Es Ingeniero Agrónomo Parasitólogo (1984), por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y Maestro en Ciencias Agrícolas (2010) y Dra. en Gestión y Transferencia del Conocimiento (2018), por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente se desempeña como profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Sus intereses actuales de investigación incluyen la gestión, transferencia del conocimiento y el manejo y control de plagas.

El **Dr. Rafael Delgado Martínez**. Es Ingeniero Agrónomo Fitotecnista (2005) y Maestro en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (2009) por la Universidad Autónoma del Estado de México y Doctor en Ciencias en Botánica por el Colegio de Postgraduados (2013). Es profesor-investigador en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, principales líneas de investigación son: Ecofisiología de cultivos, nutrición vegetal, horticultura y cultivos básicos, ha publicado tanto en revistas nacionales como internacionales, así mismo cuenta, con capítulos de libros de diferentes editoriales participa activamente como ponente en congresos en el área Agrícola, forma parte de la Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible y la Sociedad Mexicana de Ciencia del Suelo.

El **Dr. Wilberth Alfredo Poot Poot**. Es Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tiene los grados de maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica por el Instituto Tecnológico de Mérida Yucatán y el doctorado en Biotecnología de plantas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán. Ha publicado en revistas con factor de impacto JCR y Conacyt, ha formado recursos humanos a nivel de licenciatura, maestría y doctorado. Es miembro del SNI. Su línea de investigación actual versa sobre la transducción de señales en plantas en respuesta al estrés abiótico en condiciones controladas.

El **Dr. José Hugo Tomás Silva Espinosa**. Es Ingeniero Agrónomo, especialista en suelos (1985) por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Maestro en Ciencias en Riego y Drenaje (1989) por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y Doctor en Ciencias Agropecuarias (2009) por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, actualmente participa en las líneas de investigación de riego y drenaje, fisiología y nutrición de cultivos.

RECERTIFICACIÓN PRIMUS GFS PARA UNA MICROEMPRESA DE PRODUCCIÓN RURAL EN PIMIENTO MORRÓN VARIEDAD DULCE (*capsicum annuum*) BAJO AGRICULTURA PROTEGIDA

Israel Servín Gómez Dr.¹, M.C. María Concepción González Cuevas², MDHO. Luis Felipe Noriega Román³

Resumen

En México, los cultivos hortícolas bajo invernadero son demandados en el exterior, siendo el tomate el de mayor exportación; mientras, el pimiento morrón se ha situado en segundo lugar, y en los últimos años ha ido en aumento su comercialización.

El presente proyecto de investigación invita a involucrarse en la Recertificación Primus GFS, con la finalidad de que la sociedad sujeta a estudio en el futuro elimine a intermediarios y exporte de manera directa. La participación de los integrantes del Cuerpo Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional, fue de guiar en el proceso de recertificación.

Palabras clave

Recertificación, Exportación, Innocuidad.

Introducción

En el campo mexicano existe rezago en cuanto a sostenibilidad, es trascendente considerar sistemas agrícolas adecuados en los recursos a largo plazo, de lo contrario representa un riesgo a la actividad productiva, ya que los recursos naturales se extinguen de manera acelerada, pueden agotarse amenazando la seguridad alimentaria y la estabilidad social del país.

La sostenibilidad en sistemas agrícolas incorpora conceptos de capacidad, recuperación del medio ambiente, valoración de impacto, un recurso para su medición es la certificación y las continuas recertificaciones; debiendo cumplir estándares de calidad para ser una empresa de impacto positivo en el capital natural, social y humano.

Es un compromiso con el ambiente, quedando reflejada en las empresas de producción rural, en su misión al contribuir a la producción y comercialización de hortalizas de excelente calidad, buscando aportar salud al consumidor y cuidado del medio ambiente.

La agricultura, es un eje transversal en la economía, hoy en día es una preocupación fortalecer ese sector, para remediar los problemas inmediatos de hambruna, alimentar saludablemente a la población que activa el flujo de bienes y servicios.

Las preocupaciones de sostenibilidad, se centran en la necesidad de desarrollar tecnologías y prácticas que sean accesibles para los agricultores, el gobierno apoya al campo, siempre y cuando no se utilicen insumos que afecten al medio ambiente, cada día las empresas tienen empatía con el cuidado ambiental, su beneficio es inmediato, sí cumple los estándares de calidad, el producto generado se comercializará a un precio mayor y las ganancias se incrementan, motivo de ello la certificación tiene un impacto positivo en las utilidades obtenidas, allí está el punto clave, para el esfuerzo en conjunto de todos los integrantes de la organización, por la cascada de beneficios, fuente de empleo seguro, bienestar económico tanto para trabajadores como socios, ser un contribuyente que aporta impuestos, el gobierno puede con ello realizar obras de beneficencia social; como apoyos al sector, mejorar infraestructura, alumbrado público, servicio de agua potable; entre otros recursos.

¹ Israel Servín Gómez Dr. es profesor investigador en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque. isservin@itroque.edu.mx

² La M.C. María Concepción González Cuevas es profesora investigadora en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque cogonzalez@itroque.edu.mx

³ El MDHO. Luis Felipe Noriega Román es profesor investigador en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque felipenoriega@itroque.edu.mx

Los cambios en los estilos de vida y el incremento en la necesidad de obtener nuevos hábitos de consumo, ha ocasionado un incremento en el consumo de frutas y vegetales frescos. En la actualidad los productos citados gozan de una gran aceptación por parte de los consumidores que buscan en gran medida aspectos benéficos para la salud. Las nuevas necesidades que presenta este grupo de consumidores demandan productos de buena calidad y buen sabor.

El incremento en la demanda de frutas y vegetales frescos, ha provocado que empresas incorporen nuevas técnicas de producción; ejemplo, en el pimiento, las cuales se van expandiendo para satisfacer a los consumidores, como es la incorporación de la tecnología en campos de producción obteniendo productos de buena calidad y de una larga duración en anaquel.

Los países desarrollados han logrado avances y se ha visto mayor expansión comercial. La búsqueda de mercados destino es altamente aconsejable para los exportadores mexicanos de pimiento fresco, sobre todo al considerar la demanda notable por esta hortaliza en los mercados extranjeros y la coincidencia de que los principales mercados importadores son a la vez importantes socios comerciales de México y requieren que el producto este certificado.

Descripción del método

Los procedimientos, y herramientas de gestión utilizados en la investigación, se detallan a continuación:

- Técnica de la entrevista. Se aplicó el instrumento para investigar los procedimientos, previo a la visita del auditor, consistiendo en un diálogo entablado con el personal involucrado en las actividades, las preguntas se realizaban conforme pasaban los días y el entrevistado dio respuesta, que más tarde se coteja con documentación y otras fuentes.
- Investigación documental. Con base a las interrogantes realizadas se empleó documentos oficiales de la empresa como fuente de información; por ejemplo, acta constitutiva, nóminas, control de insumos que integra el almacén, bitácora de incidencias en el invernadero, documentos dirigidos en forma interna y externa; dichos documentos son diversos en presentación como: impresos, electrónicos y gráficos.
- Técnica FODA. Se orientó principalmente al análisis y resolución de problemas para preparar la documentación ante la visita del auditor, se lleva las fortalezas que se tenía en infraestructura recopilando evidencia de ellas, se colaboró en el recorrido de las instalaciones para determinar debilidades de la organización, atiendo en su momento con propuestas; así como, las oportunidades que brindó un nuevo sistema de riego, lamentablemente las amenazas estuvieron por contingencias de las incidencias descubiertas, que no fueron descubiertas en tiempo, para su acción correctiva.
- Se aplicó el análisis, para ponderar la competitividad actual, ante los mercados al cual se está dirigiendo, porque se pretende a futuro comercializar la merma del chile pimiento morrón en el mercado nacional; se pondera las mayores oportunidades en el mercado, contemplando estrategias para una eficaz competencia.
- Técnica de observación. Es una herramienta de investigación que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el fin de obtener determinada información necesaria para la integración de la presente investigación.
- Procedimientos en la gestión de las áreas de oportunidad observadas en la auditoría
- Técnica de auditoría. Es el método de investigación que utilizan los auditores para lograr la comprobación o información necesaria para llevar a cabo su opinión profesional, se aplicó para comprender cómo se entrega el informe y atender las observaciones o área de oportunidad recomendada.
- Método lista de verificación. Se colaboró con una lista para asegurar los elementos sujetos a auditar, contra restando cualquier observación. Posterior, a la auditoría se verificó el informe para concentrarse en los hallazgos determinados.
- Método flujo de proceso. De acorde al hallazgo se colaboró en el programa de limpieza para el área del estanque de almacenamiento del agua.
- Verificación de registros. Diseño del contenido de la bitácora, que servirá de evidencia sobre el seguimiento para mantener fuera cualquier foco de infección en el área hídrica.

- Análisis técnico. Es una técnica utilizada para prever la dirección futura de las cotizaciones mediante el estudio de datos históricos de los mercados, principalmente las cotizaciones, los volúmenes y el interés abierto. En la gestión para atender los hallazgos y emprender las acciones de mejora.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Ahora, se citan los resultados obtenidos en la empresa de producción rural de agricultura protegida de pimiento morrón variedad dulce (*capsicum annuum*), siendo un ciclo fructífero; entre ellos:

- La distinción de los procedimientos actuales operados llevó al diseño de diagramas de flujo, que coadyuvaron al soporte de procesos evaluados, asignando nota de cumplimiento.
- Se logró contrarrestar el riesgo sanitario.
- La diferenciación de dos hallazgos encontrados, uno de ellos culminó con la adquisición de cercado de seguridad para el invernadero; la otra, el diseño de un programa de limpieza continua al estanque, llevando bitácora de recorrido para mantenimiento del área de producción.
- Se asignó el seguimiento de las áreas de oportunidad detectadas por el auditor, las cuáles se atendieron en tiempo y forma, evidencia de ello, es la recertificación obtenida.
- El costo de la enmienda a la acción correctiva, quedó cuantificada en \$289,072.00 aproximadamente.

Conclusiones

Al implementar el esquema Primus GFS, la empresa obtendrá un valor agregado sobre la producción, los beneficios serán los siguientes:

- Contar con un esquema completo, sencillo y ampliamente aceptado que cubra todos los requisitos de inocuidad.
- Generar confianza en los consumidores al ofrecer productos inocuos.
- Apertura y permanencia en los mercados internacionales al tener un esquema reconocido por GFSI.
- Tener un enfoque integrado a la cadena de proveedores del sector agrícola.
- Aumenta el acceso a las principales cadenas de supermercados; ejemplo, Costco y Wal-Mart.

Es un logro cuando se adentra al sector de Agronegocios para las prácticas laborales de la agricultura protegida, específicamente coadyuvando en la recertificación Primus GFS. Por ello, es importante que el gestor empresarial marque la pauta del seguimiento y atención ante cualquier anomalía presentada, resolver en forma inmediata y guardar las evidencias de la atención como medida de seguridad, para la confianza de las buenas prácticas de producción que se contempla con una excelente comercialización de producto que avala la exportación de calidad.

Recomendaciones

Una auditoría, da la pauta para la formación continua, mejorar las competencias y habilidades, que permitirá una mejor calificación de los Auditores, ésta hace alusión a toda actividad de aprendizaje que se realiza a lo largo de la vida laboral con el objetivo de incrementar los conocimientos, capacidades y aptitudes.

Se recomienda, la recertificación de sus procesos para permanecer en un mercado competitivo, como lo es la hortaliza, caso pimiento.

Las nuevas necesidades generan cambios que buscan reflejarse en todo el ámbito; además, de buscar que la formación pueda darse en forma permanente y que al mismo tiempo vaya cubriendo expectativas de desarrollo, se recomienda la actualización continua de su infraestructura y equipamiento, para la continuidad de las buenas prácticas alimenticias.

Por otro lado, la orientación y la capacitación constante aumentan la aptitud de un empleado para un puesto específico, auxilia a los miembros de la organización a desempeñar su trabajo, las actividades de desarrollo

ayudan en el manejo de responsabilidades futuras independientemente de las actuales, se exhorta a las empresas de producción rural, diseñar su programa anual de capacitación permanente en todos los niveles de la sociedad.

Referencias

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2002).

Intergráficas

www.economia-nmx.gob.mx.

http://www.primusgfs.com/PDFs/141012_Azzule_PGFS_Promo01_Sp.pdf

http://www.primusgfs.com/PDFs/PrimusGFS_Regulaciones_Generales_v2_1_03052014_Esp.pdf

<http://www.primusgfs.com/documents.aspx>

http://www.primusgfs.com/PDFs/PrimusGFS_GeneralRegulations2.1-2_SP.pdf

http://www.primuslabs.com/spanish/services/PGFS_Application_Manual_SP.pdf

<http://robertoespinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda/>

<https://www.webyempresas.com/el-analisis-pest/>

<https://www.hortalizas.com/importancia-de-la-sanidad-vegetal-bnf-mexicana/>

Otras

Acta constitutiva de la empresa constituida como Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada de Capital Variable.

Notas bibliográficas

El **Dr. Israel Servín Gómez** es profesor investigador con perfil deseable y miembro del Cupero Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Licenciado en Derecho, Maestro en Administración y Doctor en Administración. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

La **M. C. María Concepción González Cuevas** es profesora investigadora con perfil deseable y miembro del Cuerpo Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Contadora Pública y Maestra en Ciencias en Administración. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Instructora en cursos de Desarrollo Docente y Capacitación Administrativa. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

El **MDHO. Luis Felipe Noriega Román** es profesor investigador con perfil deseable y miembro del Cuerpo Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Licenciado en Ciencias de la Comunicación y Maestro en Desarrollo Humano en la Organización. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Presta servicios de consultoría en áreas de educación media superior y superior. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE SERVICIO AL CLIENTE PARA LA EMPRESA CFE

Israel Servín Gómez Dr.¹, M.C. María Concepción González Cuevas², MDHO. Luis Felipe Noriega Román³

Resumen

El presente proyecto busca evaluar la calidad del servicio al cliente, valiéndose de herramientas administrativas, para mejorar eficientemente la realización de las actividades internas de la empresa, de esta manera se disminuye los constantes reclamos y quejas de los clientes por los muchos errores como referencias cruzadas acordes con lo que se necesita invertir en la mejora del servicio al cliente para poder conseguir la satisfacción del mismo. En términos generales los indicadores de la evaluación de la calidad, se consideran por evaluación el proceso mediante el cual se intenta obtener un juicio de valor o una apreciación de la bondad de un objeto, de una actividad, de un proceso o de sus resultados. Este proceso pone de relieve las cualidades, ventajas y debilidades de aquello que se evalúa. La evaluación permite obtener información fiable para la toma de decisiones en las tareas relacionadas con el desarrollo, mantenimiento y gestión de servicios de información.

Palabras clave

Calidad, Servicio al cliente, Evaluación.

Introducción

Los japoneses fueron los pioneros en la aplicación de la técnica de la Calidad Total. Cuando la Segunda Guerra Mundial dejó una situación catastrófica en la economía japonesa, con unos productos pocos competitivos que no tenían cabida en los mercados internacionales, los japoneses reaccionaron de forma rápida y adoptando los sistemas de calidad.

Se lanzaron al mercado como resultado un crecimiento espectacular. Esta iniciativa pronto se transmitió a otras zonas del planeta. Los europeos que tardaron más tiempo en adoptar este sistema fueron quienes lo impulsaron de una manera definitiva durante los años 80.

La implantación de la Calidad Total es un proceso largo y complicado, que supone cambiar la filosofía de la empresa y los modos de gestión de sus responsables.

La evaluación de la calidad este término ha cambiado durante la historia, por lo que es importante señalar sus diferentes etapas:

- Etapa Artesanal esta implica hacer bien las cosas independientemente de costo o esfuerzo necesario para ello.
- Revolución Industrial en esta etapa sólo se pensaba hacer muchas cosas sin importar que sean de calidad, con el fin de satisfacer gran demanda de bienes.
- Segunda Guerra Mundial en esta etapa se aseguraba la eficacia de sus armamentos sin importar el costo, con mayor y más rapidez en la producción.
- Postguerra, en Japón aquí se comienzan a hacer bien las cosas a primera con la finalidad de minimizar los costes mediante la calidad.
- Postguerra, en el resto del mundo con la finalidad de satisfacer la gran demanda de bien causada por la guerra, sólo se pensaba producir la mayor cantidad posible.
- Control de calidad técnica de inspección en producción para evitar la salida de bienes defectuosos.

¹ Israel Servín Gómez Dr. es profesor investigador en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque. isservin@itroque.edu.mx

² La M.C. María Concepción González Cuevas es profesora investigadora en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque cogonzalez@itroque.edu.mx

³ El MDHO. Luis Felipe Noriega Román es profesor investigador en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM-Instituto Tecnológico de Roque felipenoriega@itroque.edu.mx

- Aseguramiento de la calidad es un sistema de procedimiento de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.
- La teoría de la calidad total nace con la finalidad de satisfacer tanto al cliente externo como al interno, ser altamente competitivo y tener una mejora continua.

El servicio de calidad es el estudio más evaluado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término calidad a lo largo del tiempo con el concepto de mejora continua y que incluye las fases de inspección y aseguramiento de la calidad total es un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado.

Descripción del método

El método que se utilizó es el cuantitativo, se diseñó y aplicó un cuestionario estructurada, dividido en una dimensión: satisfacción del cliente en el servicio que brinda CFE SSB en la agencia módulo Juárez, ya que en el índice de ingreso de solicitudes por parte de los usuarios, es la agencia que cuenta es mayor a comparación de los demás centros de atención al cliente.

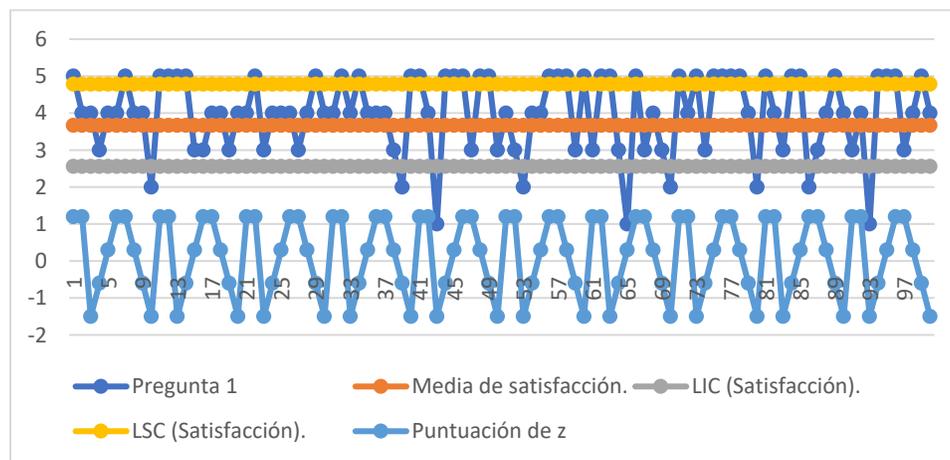
La encuesta está dirigida especialmente a los usuarios que tengan dudas específicas sobre el suministro de energía eléctrica ya sea nuevos contratos, reparo de medidor, medidor robado, modificación de voltaje, etc. De inicio se aplicó el cuestionario en los días donde se pronosticó la cantidad de usuarios que tenían duda con su servicio de energía duda, ya sea el día miércoles, jueves o viernes, en la mayoría de los casos los usuarios solo van a pedir su número de servicio para poder pagar su recibo. La muestra en la que se aplicó el cuestionario es del 20% de la cantidad de usuarios que fueron en los días que se pronosticó, ya que no todos los usuarios aceptaron contestar. Los datos generados por parte de las encuestas se registraron en una base de datos para que posteriormente con ayuda de la muestra verificar cual es el nivel de satisfacción del cliente respecto al trato recibido por parte de los oficinistas comerciales. Al realizar una escala tipo Likert con los datos obtuvimos por el cuestionario se determinó que los usuarios en la mayoría de los casos están satisfechos con el suministro de energía eléctrica en base al área de suministros básicos, también se observó que en algunas graficas los clientes se encuentran insatisfechos ya sea por el tiempo de espera.

Comentarios finales

Resumen de resultados

La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 38 % de usuarios totalmente satisfechos, 33% parcialmente satisfechos, 20% ni satisfecho ni insatisfecho, 6% de parcialmente insatisfecho y un 3% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están satisfechos con el trato recibido por el agente comercial.

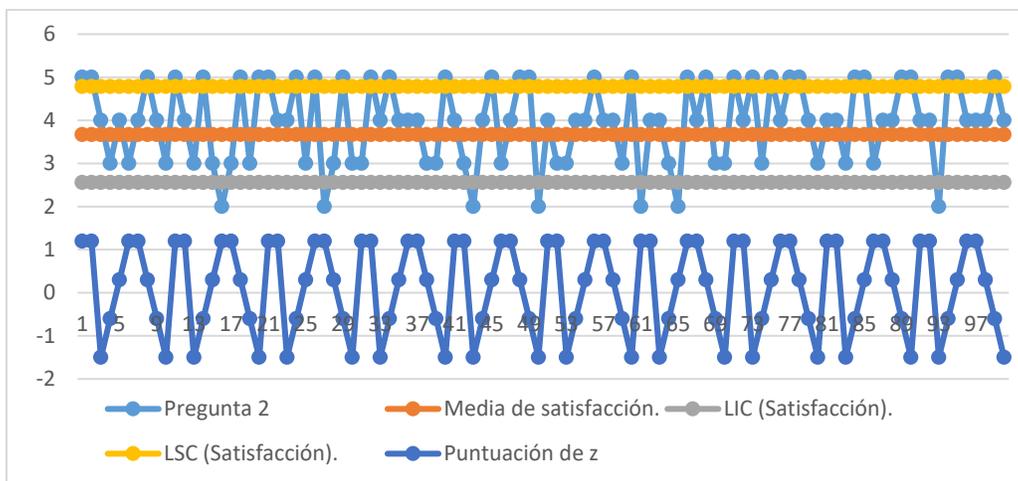
Gráfica 1: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el trato recibido por el agente comercial?.



La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 33 % de usuarios totalmente satisfechos, 35% parcialmente satisfechos,

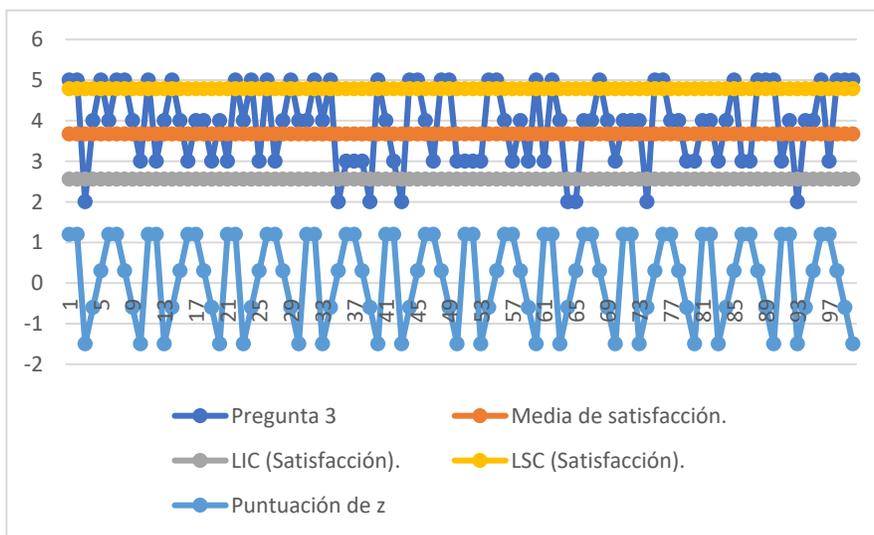
25% ni satisfecho ni insatisfecho, 7% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están satisfechos con la información recibida.

Grafica 2: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la información recibida?.



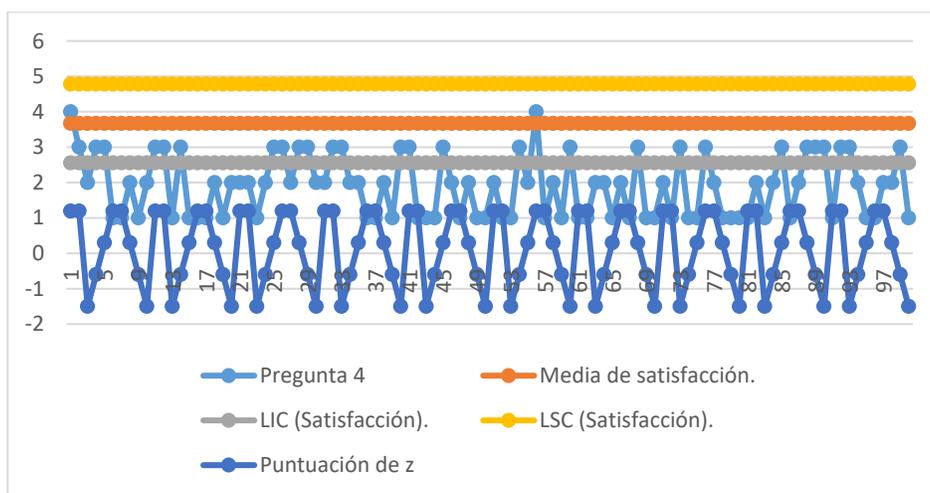
La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 33 % de usuarios totalmente satisfechos, 32% parcialmente satisfechos, 27% ni satisfecho ni insatisfecho, 8% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están satisfechos con el tiempo que le dedica el agente comercial respecto a su servicio de energía eléctrica.

Grafica 3: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el tiempo que le dedica el agente comercial respecto a su servicio de energía eléctrica?.



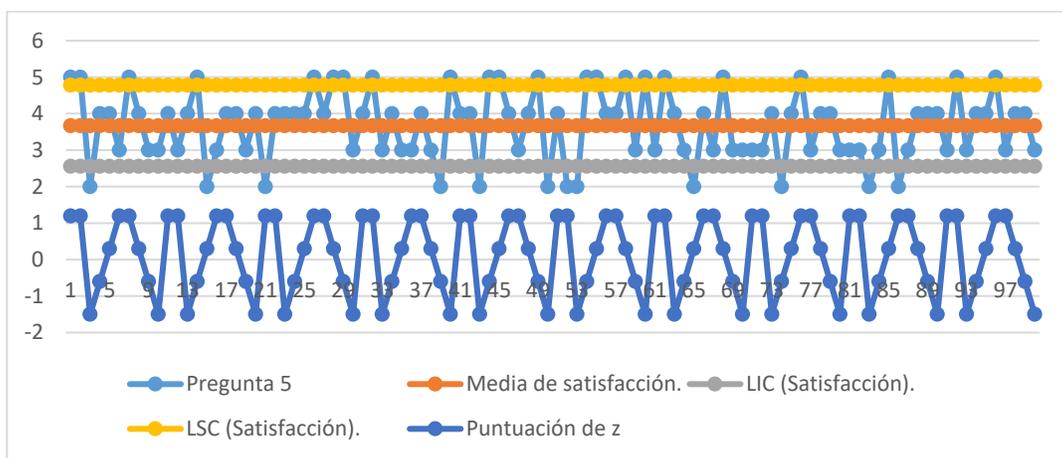
La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 0% de usuarios totalmente satisfechos, 2% parcialmente satisfechos, 27% ni satisfecho ni insatisfecho, 30% de parcialmente insatisfecho y un 41% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están insatisfechos con el tiempo de espera.

Grafica 4: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el tiempo de espera?.



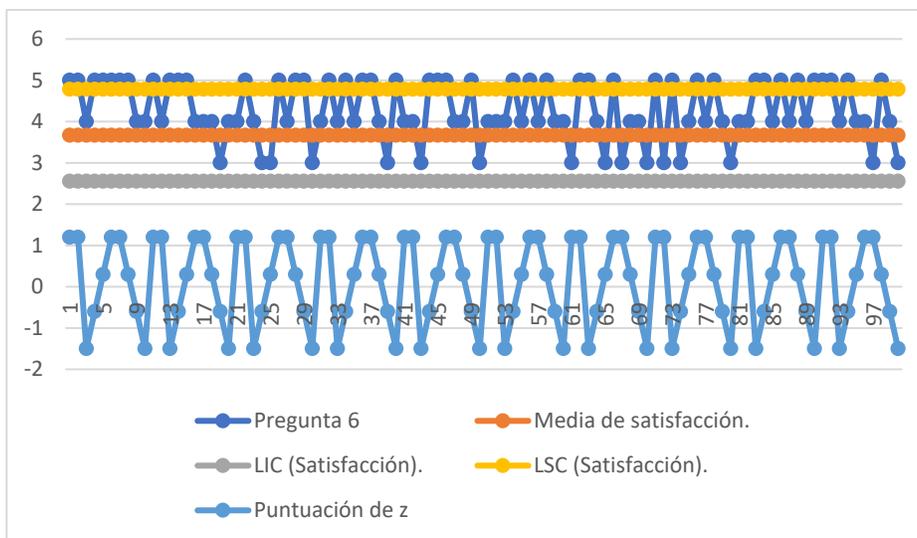
La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 22% de usuarios totalmente satisfechos, 36% parcialmente satisfechos. Al igual con 30% ni satisfecho ni insatisfecho, 12% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están parcialmente satisfechos con la orientación que le brindo el agente comercial respecto a su servicio de energía eléctrica.

Grafica 5: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la orientación que le brindo el agente comercial respecto a su servicio de energía eléctrica?.



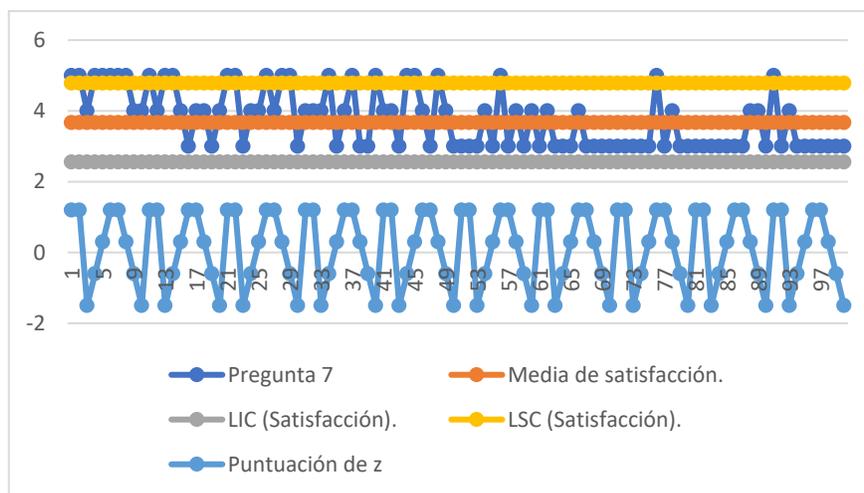
La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 43% de usuarios totalmente satisfechos, 41% parcialmente satisfechos, 16% ni satisfecho ni insatisfecho, 0% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios están satisfechos con la limpieza en las instalaciones.

Grafica 6: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la limpieza en las instalaciones?.



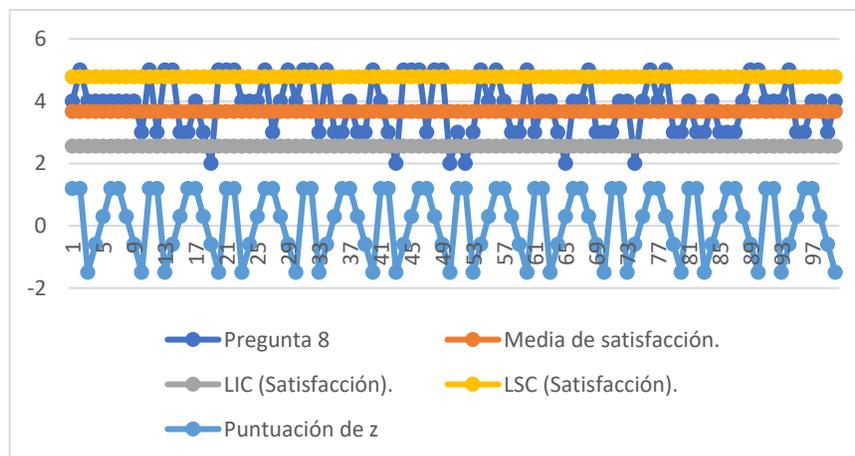
La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 24% de usuarios totalmente satisfechos, 28% parcialmente satisfechos, 48% ni satisfecho ni insatisfecho, 0% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios se encuentran parcialmente satisfechos con la presentación del asesor comercial.

Gráfica 7: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la presentación del asesor comercial?.



La gráfica indica la cantidad de encuestas realizadas como la cantidad de usuarios que están satisfechos con el servicio brindado ya que se cuenta con 27% de usuarios totalmente satisfechos, 35% parcialmente satisfechos, 32% ni satisfecho ni insatisfecho, 6% de parcialmente insatisfecho y un 0% de totalmente insatisfecho. Y tiene un límite superior de control de 4.78% por encuesta realizada así como un límite inferior de control 2.55% con una tendencia de z de 1.195911108 a -1.49960604. Donde la mayoría de los usuarios se encuentran parcialmente satisfechos con el trato y cortesía recibida por el agente comercial.

Gráfica 8: ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el trato y cortesía recibida por el agente comercial?.



Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, surgen oportunidades de mejora, para contra con una cultura de calidad que permita ofrecer un mejor servicio al cliente, por lo que la implementación de un manual de calidad en el servicio de atención al cliente en la empresa CFE, es un documento en el que se describen herramientas que facilitan al agente comercial actividades administrativas que surgirán al llevar a cabo la implementación del protocolo de bienvenida para los usuarios de CFE como para todo tipo de problema relacionado al servicio de energía eléctrica.

Recomendaciones

La principal recomendación para la empresa es que se utilice el manual de atención al cliente y lo mantengan constantemente actualizado que no lo dejen solo en un cajón como hacen muchas empresas, puede ser usado como un factor que los distinga de la competencia, así como reducir las ordenes rechazadas como una manera significativa de mejorar la experiencia del cliente en CFE.

Referencias

Alcalde, P. (2009). Calidad. En P. Alcalde, Calidad (pág. 46). Panífico.

Brown, A. (2011). Gestión de la atención al cliente. En A. Brown, Gestión de la atención al cliente (pág. 9). Diaz de santos S.A.

Couso, R. P. (2009). Servicio al cliente: La comunicación y la calidad del servicio en la atención al cliente. En R. P. Couso, Servicio al cliente: La comunicación y la calidad del servicio en la atención al cliente (pág. 1). España: Ideaspropias Vigo nueva edición 2009.

Cuatrecasas, L. (2010). Gestión Integral de la calidad. En L. Cuatrecasas, Gestión Integral de la calidad (pág. 16). Madrid, España: Gestión.

Denton, D. k. (2010). Calidad en el servicio a los clientes . En D. K. Denton, Calidad en el servicio a los clientes (pág. 105). Madrid España: Diaz de Santos S.A.

Díaz, L. F. (2012). Análisis y planeación. En L. F. Díaz, Análisis y planeación (pág. 145). EUNED .

Fernández, M. A. (2013). El control, fundamental de la gestión por procesos y la calidad total. En M. A. Fernández, El control, fundamental de la gestión por procesos y la calidad total. (pág. 25). ESIC.

Fleitman, J. (2017). Evaluación Integral para implementar modelos de calidad. En J. Fleitman, Evaluación Integral para implementar modelos de calidad (pág. 2). Pax México.

Machado, A. M. (2010). La gestión de la calidad total en la administración pública. En A. M. Machado, La gestión de la calidad total en la administración pública (pág. 18). Diaz de Santos S.A.

Orozco, C. H. (2011). Análisis Administrativo, técnicas y métodos. En C. H. Orozco, Análisis Administrativo, técnicas y métodos (pág. 135). Universidad estatal a distancia.

Ponce, A. R. (2009). Administración moderna. En A. R. Ponce, Administración moderna (pág. 260). LIMUSA.

Torres, M. G. (2010). Manual para elaborar manuales de procedimientos. En M. G. Torres, Manual para elaborar manuales de procedimientos (pág. 37). Panífico.

Torres, V. C. (2012). Calidad total en la atención al cliente. En V. C. Torres, Calidad total en la atención al cliente (pág. 2). Ideas propias editorial.

Velasco, J. A. (2009). Gestión de calidad orientada a los procesos. En J. A. Velasco, Gestión de calidad orientada a los procesos (pág. 29). ESIC.

Notas bibliográficas

El **Dr. Israel Servín Gómez** es profesor investigador con perfil deseable y miembro del Cupero Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Licenciado en Derecho, Maestro en Administración y Doctor en Administración. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

La **M. C. María Concepción González Cuevas** es profesora investigadora con perfil deseable y miembro del Cuerpo Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Contadora Pública y Maestra en Ciencias en Administración. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Instructora en cursos de Desarrollo Docente y Capacitación Administrativa. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

El **MDHO. Luis Felipe Noriega Román** es profesor investigador con perfil deseable y miembro del Cuerpo Académico: Desarrollo Estratégico Organizacional. Es Licenciado en Ciencias de la Comunicación y Maestro en Desarrollo Humano en la Organización. Ha publicado diversos artículos en revistas electrónicas de divulgación científica. Presta servicios de consultoría en áreas de educación media superior y superior. Formó parte del equipo desarrollador del curso masivo en línea Planeación Estratégica.

EFFECTO DEL CONTENIDO DE PVH Y DE FOS DE AGAVE SOBRE LAS PROPIEDADES DE CARNE DE POLLO PARA HAMBURGUESA

Cinthyra Adriana Silerio Morales¹, M.C. Marcela Ibarra Alvarado², M.C. Esther Soto García³, M.I. Luis Gabriel Montoya Ayón⁴, M.C. Salvador Davis Rodríguez⁵

Resumen— El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del contenido de proteína vegetal hidrolizada (PVH) y de fructooligosacáridos (FOS) de agave sobre las propiedades de carne de pollo para hamburguesa para lo cual se usó un diseño experimental de dos variables con tres niveles de variación; 25%, 30% y 35% para el PVH, mientras que el FOS se utilizó en concentraciones de 1%, 2% y 3%. El producto fue evaluado mediante análisis fisicoquímico (pH, capacidad de retención de agua, índice de retracción y parámetros de color), y análisis microbiológico (presencia de bacterias coliformes, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*). El contenido de PVH y FOS de agave añadidos si tuvieron efecto significativo a $p \leq 0.05$ sobre el índice de retracción a la cocción, capacidad de retención de agua y parámetros L^* , a^* y b^* interno y externo del producto. Así mismo, no hubo efecto significativo del contenido de PVH y FOS de agave sobre los atributos sensoriales evaluados.

Palabras clave— Proteína hidrolizada vegetal, fructooligosacáridos de agave, carne de pollo

Introducción

La carne y los productos cárnicos representan una referencia estándar para la nutrición humana moderna debido a su contenido proteico de alta calidad; aminoácidos esenciales; excelente concentración de vitaminas B, minerales y otros ingredientes; y su alto poder saciante (Westerterp-Plantenga, *et al.*, 2009). Al mes de noviembre del 2018, en México se produjeron 3,003,836 ton de pollo en canal, de las cuales el estado de Durango aportó un 8.56% (SIAP, 2018). A la mayoría de los productos agropecuarios obtenidos en Durango se les puede aprovechar mejor y darles valor agregado alto, aunque para esto es necesario desarrollar procesos específicos de industrialización.

El procesamiento de alimentos puede mejorar la vida del consumidor al preservar y extender la vida útil, mejorar el sabor y mejorar la consistencia de algunos productos alimenticios. Por otro lado, los productos cárnicos procesados suelen ser ricos en grasas, sal y conservadores, como los nitratos, que a menudo son acusados de ser poco saludables y estar relacionados con enfermedades. El aumento del riesgo de cáncer y las afecciones coronarias se han asociado con su consumo. Además, las tendencias de los consumidores indican un cambio hacia el bienestar y una aversión a demasiada intervención en los alimentos. Las industrias de procesamiento de alimentos a nivel mundial también se enfrentan a desafíos: no solo las innovaciones son absolutamente necesarias en un entorno tan competitivo, sino que hay una gran necesidad de cumplir con las tendencias de los consumidores y las regulaciones públicas en el desarrollo de nuevos productos alimenticios (Barcellos *et al.*, 2011).

La industria alimentaria ya ha reaccionado ante este desafío de tal manera que un gran número de productos han sido reformulados para cumplir con la necesidad actual de alimentos más saludables. Sin embargo, el estudio de productos cárnicos funcionales ha sido limitado hasta hace poco, por lo cual resulta de interés desarrollar nuevos productos cárnicos con beneficios potenciales para la salud al aumentar o introducir propiedades bioactivas (Arihara & Ohata, 2011).

¹ Cinthyra Adriana Silerio Morales es estudiante de la carrera de Ing. Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango, TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO casileriom06@outlook.com

² M.C. Marcela Ibarra Alvarado es profesora del Instituto Tecnológico de Durango, TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO. marcelaibarraa@yahoo.com.mx **Autor corresponsal**

³ M.C. Esther Soto García es profesora del Instituto Tecnológico de Durango, TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

⁴ M.I. Luis Gabriel Montoya Ayón es profesor del Instituto Tecnológico de Durango, TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

⁵ M.C. Salvador Davis Rodríguez es profesor del Instituto Tecnológico de Durango, TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Descripción del Método

Selección y acondicionamiento de materias primas

Para llevar a cabo de este proyecto se utilizó carne de pollo (pechuga), PVH, FOS de agave, tomillo, mejorana, cebolla, cilantro, comino, ajo (deshidratados y en polvo), sal y harina, los cuales fueron adquiridos en el mercado local.

Diseño de experimentos

Para la obtención del producto se usó un diseño de experimentos de dos variables (contenido de FOS de agave y de PVH) con tres niveles de variación (1%, 2% y 3%; 25%, 30% y 35% respectivamente).

Preparación del producto

El producto se preparó siguiendo el procedimiento tradicional de elaboración (Rosane *et al.*, 2018). Una vez obtenida la materia prima se procedió a la molienda de la misma y la preparación de la PVH en donde se puso a ebullición por 5 minutos con tomillo y mejorana en polvo para después proceder a la molienda. Se añadió cebolla, cilantro, comino, ajo (deshidratados y en polvo), sal, harina y FOS de agave para ser mezclados. Después se pasó a la formación de las diferentes hamburguesas utilizando un recipiente redondo como molde con una porción de 100 g y un diámetro de 9 cm con un espesor promedio de 1.4 cm, se cocinaron sobre una plancha a una temperatura de 225°C, durante 5 min, hasta alcanzar una temperatura interior entre 71 a 73°C. La formulación del producto consistió en: carne de pollo en sus diferentes niveles de variación, PVH en sus diferentes niveles de variación, FOS de agave en sus diferentes niveles de variación, 0.16% de cebolla en polvo, 1% de sal, 0.21% de cilantro en polvo, 0.44% de comino, 0.24% de ajo en polvo, 0.81% de harina.

Evaluación de la calidad del producto

Análisis microbiológico

El análisis se hizo de acuerdo a los métodos de prueba especificados en las Normas Oficiales Mexicanas.

Investigación de bacterias coliformes

La investigación de bacterias coliformes se llevó a cabo mediante la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.

Investigación de presencia de Salmonella

La investigación de *Salmonella* se hizo de acuerdo al método de prueba especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos.

Investigación de presencia de Staphylococcus aureus

La investigación de presencia de *Staphylococcus aureus* se hizo conforme al método de prueba descrito en la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.

Análisis fisicoquímico

El análisis fisicoquímico consistió en la determinación de pH, capacidad de retención de agua, índice de retracción, y color instrumental (L*, a* y b*).

pH

Para la determinación de pH se usó un potenciómetro previamente calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4.00 y 7.00.

Capacidad de retención de agua

Para determinar la capacidad de retención de agua se usó el método descrito por (Wattanachant *et al.*, 2004).

Índice de retracción

Para determinar el índice de retracción se usó el método por diferencia de pesado.

Color instrumental

Para determinar los parámetros de color se usó un colorímetro de refracción Hunter Lab Mini-Scan XE Color Analyst, utilizando el sistema CIE-Lab donde L* (luminosidad) mide las tonalidades de blanco (100) hasta negro (0), a* mide las tonalidades de rojo (+) hasta verde (-) y b* las de amarillo (+) hasta azul (-).

Análisis sensorial

Para la evaluación sensorial se aplicó un Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA, por sus siglas en inglés) para lo cual se invitó a un grupo de panelistas voluntarios, conformados por estudiantes de ambos sexos, del Programa de Ingeniería Bioquímica, los cuales evaluaron 3 diferentes muestras cada día, estos fungieron como instrumentos analíticos para medir y evaluar la relación entre las variables establecidas y los atributos sensoriales del producto terminado. Cada panelista dio su calificación sobre una escala hedónica no estructurada de 9 puntos (1 'me disgusta mucho' y 9 'me gusta mucho').

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de cada una de las fases, se analizaron estadísticamente para reportar el promedio de los valores \pm la desviación estándar (SD). Los datos apropiados se estudiaron con ANOVA, mediante el uso del software Statistica para Windows Versión 4.9 (1999).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Calidad fisicoquímica de la carne de pollo

En la Tabla 1 se presentan los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos evaluados.

Tabla 1. Calidad fisicoquímica de la carne de pollo

Parámetros	Valor
% de proteína (húmeda)	18.5655
% de proteína (seca)	69.1976

Como está comprobado en estudios nutricionales, la pechuga de pollo es una parte del animal que contiene el mayor porcentaje de proteína según la EEA-INTA ya que aporta un 23.71% (Gallinger y Federico, 2016). Considerando lo anterior, los resultados obtenidos en este proyecto son comparables en cuanto al contenido proteico.

Calidad fisicoquímica de la PVH

En la Tabla 2 se presentan los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos evaluados.

Tabla 2. Calidad fisicoquímica de la PVH

Parámetros	Valor
% de proteína (húmeda)	11.3343
% de proteína (seca)	42.7471

Al comparar los datos obtenidos y los reportados por Torres y Tovar (2009), se puede observar que los valores obtenidos en este trabajo se encontraron entre los valores de contenido de proteínas para este tipo de materia prima.

Calidad sanitaria

En la Tabla 3 se proporcionan los valores obtenidos en la determinación de la calidad sanitaria del producto obtenido bajo diferentes formulaciones y que tuvieron mayor aceptación sensorial.

Tabla 3. Calidad microbiológica de hamburguesas de pollo adicionadas con PVH y FOS.

Muestra PVH/ FOS	Bacterias coliformes	Salmonella spp	Staphylococcus aureus
0, 0	0	Negativo	0
35, 3	0	Negativo	0
30, 3	0	Negativo	0
25, 2	0	Negativo	0

El producto adicionado con PVH y FOS de agave, tanto como la muestra testigo, cumplen con las especificaciones sanitarias establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias.

pH

En la Tabla 4 se presenta el efecto del contenido de PVH y FOS sobre el pH del producto de carne de pollo que tuvieron mejor aceptación sensorial.

Tabla 4. Efecto del contenido de PVH y FOS sobre el pH del producto de carne de pollo

Muestra PVH/ FOS de agave	pH
0, 0	6.29
35, 3	6.33
30, 3	6.28
25, 2	6.27

Como se puede observar los valores obtenidos de pH para los diferentes tipos de muestra se mantuvieron prácticamente constantes. Así mismo, los resultados obtenidos son similares a los valores reportados (Melgarejo, *et al.*, 2002) para hamburguesa obtenida con base de pescado *Prochylodus nigricans* cuyo valor máximo fue de 6.50.
Capacidad de retención de agua

En la Figura 1 se proporcionan los resultados que determinan el efecto de PVH y FOS sobre la capacidad de retención de agua del producto.

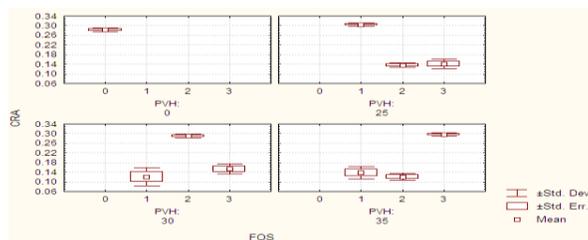


Figura 1. Efecto de PVH y FOS sobre la capacidad de retención de agua del producto

Para todas las muestras, no existe un patrón definido en cuanto al comportamiento de la capacidad de retención de agua del producto. A mayor contenido de PVH se presenta un incremento en la capacidad de retención de agua expresada como pérdida de peso a la cocción, sin embargo, a mayor contenido de FOS decrece la misma. Piñero y colaboradores (2008), reportaron valores de retención de agua de 47.26 a 51.32% para hamburguesas de res con poca grasa, formuladas con diferentes proporciones de ingredientes funcionales provenientes de la fibra de avena. Por tanto, las muestras que presentan menor pérdida a la cocción están elaboradas con FOS del 2% al 3% y HPV del 30% al 35%.

Índice de retracción

Los resultados del efecto del contenido de PVH y de FOS de agave sobre el índice de retracción del diámetro y grosor del producto de carne de pollo, mostraron que a medida que incrementaba la cantidad de PVH su forma permaneció constante, es decir no hubo cambio con respecto de las medidas iniciales. Dando mejores resultados a los parámetros obtenidos por Mansourt y colaboradores (1999) quienes encontraron en hamburguesas con 20% de grasa (control) una retracción de diámetro de 16,37% y en las hamburguesas con incorporación de fibra de trigo (*Triticum aestivum*) valores comprendidos entre 11,33 y 14,55%.

Parámetros de color

*L** (Luminosidad), *a** (rojez), *b** (amarillez)

En la Figura 3 se presentan los valores obtenidos del efecto del contenido de PVH y de FOS de agave sobre *L** interior del producto.

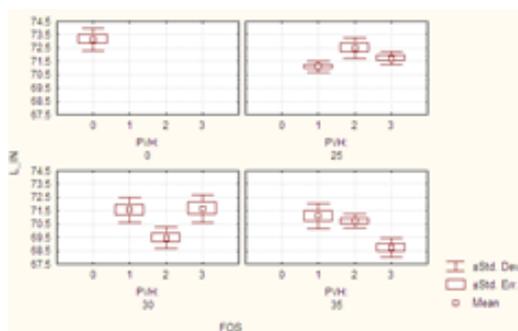


Figura 3. Efecto del contenido de PVH y de FOS de agave sobre *L** interior

La luminosidad del producto no mantuvo un comportamiento constante con respecto a las variables, se observó una disminución en *L** que va de 72.5 a 68.5 a medida que aumentaba la proporción de PVH, los valores obtenidos en los diferentes ensayos son similares a una mortadela de pollo con almidón de maíz (Alcántara, 2014) con un parámetro de luminosidad que va de 60.79 a 73.23. Con respecto a los resultados obtenidos en la iluminación exterior al igual no se mantuvo constante, dependiendo de la cocción y básicamente de los pigmentos formados. Los resultados

obtenidos para una hamburguesa de carne con 10% de grasa y 1,5% de subproducto de piña cocida (Selania, et al., 2016) dio como resultado 48.52, que es comparable con el valor obtenido cuando se usa 2% a 3% de FOS y 30% HPV. Los valores de a^* en el producto, la intensidad del color rojo obtenido en las mediciones del interior y exterior no tuvieron un patrón constante, debido a que cuando aumentó el contenido de PVH disminuyeron los valores de a^* , los valores de este parámetro reportados para una hamburguesa con remplazo parcial de carne y grasa con fibra de trigo hidratada en carne de res (Tátero, et al., 2018) fue de 11.38 a 13.31, sin embargo, es importante considerar que la carne analizada correspondía a una especie animal diferente. Los valores reportados para una hamburguesa de carne con 10% de grasa, 1.5% de subproductos de piña y 5% de aceite de canola (Selania, et al., 2016) cocida dió como resultado 9.13, que es comparable con los valores obtenidos cuando se usó 3% y 2% de FOS y 30% y 20% PVH. Los valores de b^* son superiores a los reportados probablemente debido a un menor número de ingredientes usados en la formulación del producto (Selania et al., 2016).

Aceptación sensorial

En la Figura 4 se presentan los resultados obtenidos para la aceptabilidad sensorial del producto de carne de pollo para hamburguesa.

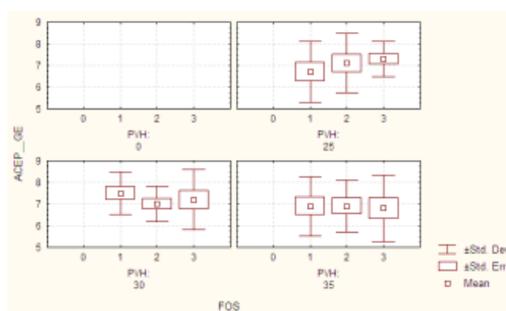


Figura 4. Aceptabilidad del producto de carne de pollo para hamburguesa.

Los parámetros de aceptación sensorial no mostraron diferencia significativa ($p > 0,05$) excepto en la aceptación de textura. La adición de PVH y FOS de agave a niveles de (35%; 3%), (30%; 3%) y (25%; 2%) registraron las puntuaciones de aceptabilidad más altas en sabor, aroma y textura.

Conclusiones

El producto de carne de pollo adicionado con PVH y FOS de agave cumple con las especificaciones sanitarias establecidas por la NOM-213-SSA1-2002.

Aun cuando no hubo efecto significativo del contenido de PVH y FOS de agave sobre los atributos sensoriales evaluados puede concluirse que el producto de mayor aceptación fue aquel obtenido cuando se usó 3% de FOS de agave y 30 % de PVH que puede describirse como de color medio y de sabor, aroma y textura intensas.

Fue posible obtener un producto para hamburguesa con características microbiológicas, fisicoquímicas y de aceptación sensorial de buena calidad.

Referencias

Alcántara Revilla Anibal Rivelino. 2014. Efecto de la proporción de carne de pollo: almidón de maíz (zea mays) modificado: agua y temperatura de cocción sobre la capacidad de retención de agua, el color, la textura y la aceptabilidad general en mortadela de pollo. 2018, de Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias Sitio web: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/841/1/%C3%81LCANTARA_ANIBAL_PROPORCI%C3%93N_CARNE_POLLO.pdf

Arihara and Ohata. 2011. Functional meat products. Published in Processed Meats. Edited by: J.P. Kerry and J.F. Kerry. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Published by Woodhead Publishing Limited, 80 High Street, Sawston, Cambridge CB22 3HJ, U.K.

Barcellos., Grunert., Scholderer. 2011. Processed meat products: consumer trends and emerging markets. Published in Processed Meats. Edited by: J.P. Kerry and J.F. Kerry. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Published by Woodhead Publishing Limited, 80 High Street, Sawston, Cambridge CB22 3HJ, UK.

Gallinger Claudia Isabel y Federico Francisco. 2016. Composición química y mineral de carne de pollo. 2018. de Estación Experimental Agropecuaria-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA-INTA) Sitio web: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2827/composician-quamica-y-mineral-de-carne-de-pollo/>

Mansourt, E.; Khalil, A. 1999. Characteristics of low- fat beefburgers as influenced by various types of wheat fibres. J. Sci. Food Agric. 79:493-498.

- Melgarejo Indhira; Maury María. 2002. Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus nigricans* "boquichico". 2018, de Revista Amazónica de Investigación Alimentaria. Sitio web: <http://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol2/8.pdf>
- Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.
- Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-115-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- Piñero, C.M.P.; Ferrer, M.M.A.; Arena de M., L.; Huerta, L.N.; Parra, Q.K.C.; Barboza de M., Y. 2008. Effect of oats soluble fibre (-glucan) as a fat replace on physical, chemical, microbiological and sensory properties of low-fat beef patties. *Meat Sci.* 80(3): 675-680. 2008.
- Rosane Teresinha Heck, Bruna Nichelle Lucas Daniele, Jorge Paiva Dos Santos, Mariana Basso Pinton, Mariane Bittencourt Fagundes Marianade Araújo Etchepare, Alexandre José Cichoski, Cristiano Ragagnin de Menezes, Juliano Smanioto Barin, Roger Wagner, Paulo Cezar Bastianello Campagnol. 2018. Oxidative stability of burgers containing chia oil microparticles enriched with rosemary by green-extraction techniques. *Meat Science*, 146, 147-153.
- Selania Miriam M., Shirado Giovanna A.N., Margiotta Gregório B., Saldaña Erick Spada Fernanda P., Piedade Sonia M.S., Contreras-Castillo Carmen J., Canniatti-Brazaca Solange G. 2016. Effects of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory qualities of low-fat beef burger. 2018, de *Meat Science* Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174015301157#bb0130>
- SIAP. 2018. Concentrado Nacional. Avance acumulado de la producción pecuaria. Información al 30 de noviembre de 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. México. Fecha de consulta: 7 de enero de 2019. http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecConcentrado.jsp
- Tátero Carvalho Larissa, Alves Piresa Manoela, Baldina Juliana Cristina, Sichetti Munekataa Paulo Eduardo, Leandro de Carvalho Francisco Allan, Rodrigues Isabela, Jorge Polizera Yana, Malagoli de Mello Juliana Lolli, Lapa-Guimarães Judite, Trindade Marco Antonio. 2018. Partial replacement of meat and fat with hydrated wheat fiber in beef burgers decreases caloric value without reducing the feeling of satiety after consumption. 2018, de *Meat Science* Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174018301785?via%3Dihub>
- Wattanachant S, Benjakul S, Ledward DA. 2004. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science*. Jan; 83(1):123-8.
- Westerterp-Plantenga, M. S., Nieuwenhuizen, A., Tome, D., Soenen, S., & Westerterp, K. R. 2009. Dietary protein, weight loss, and weight maintenance. *Annual Review of Nutrition*, 29, 21–41.