

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA ¿IMPULSOR O RESULTANTE DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL?

Dra. Gloria Arroyo Jiménez¹, M.C. Alicia Prieto Uscanga²,
M.I.E. María Teresa López Ostría³ y M.C. Margarita Prieto Uscanga⁴

Resumen—Trasladar las operaciones del país de origen, generalmente una economía desarrollada, a uno con distinto nivel de desarrollo económico implica una cuidadosa mirada a los procesos de transferencia tecnológica y a los de gestión tecnológica de empresas internacionales. Las áreas de oportunidad que presenta esta temática son muy vastas; siendo algunas de ellas las relacionadas con mecanismos e instrumentos para la transferencia tecnológica; y han ido ganando terreno otros temas como los factores organizacionales. Mediante estudios de caso en dos empresas aeronáuticas se aborda la relación entre la transferencia tecnológica y los factores organizacionales, para identificar si en tales empresas el cambio organizacional es impulsado por la adquisición de tecnología o si es derivado de la tecnología adquirida. Los resultados obtenidos dan escasa evidencia de que la transferencia tecnológica impulse el cambio organizacional.

Palabras clave—Transferencia Tecnológica, cambio organizacional, empresas aeronáuticas.

Introducción

Hoy día son numerosas las organizaciones que realizan operaciones internacionales, aquellas que aún no lo hacen no tardarán en enfrentarse a una competencia en arenas donde concurren empresas de diferentes naciones y donde los bajos costos de mano de obra en los países de economías emergentes, constituyen un fuerte atractivo; cabe mencionar que este factor, aunado a otros como la demanda de algún producto en un determinado país, puede facilitar a competidores de ese país una ventaja competitiva al penetrar en mercados foráneos por lejanos que se encuentren geográficamente.

La oportunidad que representa producir en un país perteneciente a una economía emergente, por sí sola no garantiza la ventaja competitiva, dado que hay otros factores que contribuyen a generarla; ejemplo de lo anterior es que la empresa que la empresa posea una estrategia global y que ubique sus operaciones en otra nación.

Trasladar las operaciones del país de origen, que generalmente, tiene una economía desarrollada, a uno con distinto nivel de desarrollo económico implica una cuidadosa mirada a los procesos de transferencia tecnológica y a los procesos de gestión de empresas internacionales.

La transferencia de tecnología bajo estas circunstancias entraña serias dificultades para convertirse en un factor que impulse o genere una ventaja competitiva a la organización. Las áreas de oportunidad que presenta esta temática son muy vastas y variadas; siendo frecuentemente abordadas las relacionadas con mecanismos e instrumentos para efectuar la transferencia tecnológica, y en menor medida han ido ganando terreno los factores organizacionales y culturales como objetos de estudio. El objetivo general de este estudio radica en identificar si el cambio organizacional promueve la adquisición de tecnología o si el cambio organizacional es derivado de la tecnología adquirida en aras de obtener una ventaja competitiva.

Como objetivos particulares se formularon los siguientes: describir el tipo de relación que se establece entre el proceso de transferencia de tecnología y el cambio organizacional en empresas dedicadas a la manufactura de componentes para la industria aeronáutica, así como detectar los principales factores que intervienen en el proceso de transferencia de tecnología que efectúan las empresas dedicadas a la manufactura de componentes para la industria aeronáutica.

En el presente documento se presentan resultados preliminares con información recabada de manera inicial con dos líderes de proyecto quienes colaboran en dos de las principales empresas dedicadas al diseño y fabricación de componentes para la industria aeronáutica.

¹ Dra. Gloria Arroyo Jiménez es Profesora Investigadora de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Querétaro, Tecnológico Nacional de México, garroyo@mail.itq.edu.mx (autor correspondiente)

² M.C. Alicia Prieto Uscanga, Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Querétaro aly_1606@yahoo.com

³ M.I.E. María Teresa López Ostría Profesora investigadora de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Querétaro tostrial1@gmail.com

⁴ M.C. Margarita Prieto Uscanga Subdirectora de Planeación y Vinculación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Querétaro mprieto@mail.itq.edu.mx

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El presente es un estudio documental y de campo de tipo descriptivo, se llevó a efecto en empresas que declaran poseer alta tecnología, su capital proviene de Europa y Canadá, que han trasladado sus operaciones a la región central de México, con plantilla laboral mayor a 200 empleados y que realizan transferencia tecnológica.

Originalmente se proyectaron tres fases en la investigación: a) fase de investigación documental b) fase de estudio in situ, c) fase de análisis de datos y reporte de resultados. Los resultados aquí presentados se refieren a lo alcanzado en las dos primeras fases. Los principales escollos que se han encontrado al realizar este estudio han sido las políticas de secrecía de las empresas que limitan acceder a información de la empresa.

Referencias bibliográficas.

Reconociendo que la Transferencia de Tecnología (TT) aparece en los países industrializados con el propósito de promover el desarrollo y que en sus antecedentes se encuentran la investigación y desarrollo científico hecho que ha fortalecido su capacidad de generar y difundir nuevos adelantos científicos y desarrollos tecnológicos innovadores. En los países denominados emergentes o en vías de desarrollo es evidente que no se cuenta con capacidad de generar ciencia y tecnología, y que una de las estrategias que se ha privilegiado es la promoción de inversión extranjera directa para hacerse llegar de tecnología desarrollada y probada en otros países, de ahí que: movimiento, acuerdo, venta, proceso, son algunas de las acepciones con las que se identifica a la transferencia de tecnología, el detalle de las mismas se presenta en las siguientes definiciones.

“El movimiento de tecnología y saber-hacer (know-how) relativo a la tecnología entre socios (individuos, entidades y empresas) con el objetivo de mejorar como mínimo el conocimiento y habilidad de uno de los socios, así como fortalecer la posición competitiva de cada uno de los socios.” (Norman Abramson, 1997,p. 11)

“El movimiento de know-how, de conocimiento tecnológico o de tecnología de una organización a otra”. (Roessner, 2000) en Castro et al.2008)

“Acuerdo por el que una empresa adquiere las licencias de uso relativas a los derechos de propiedad de los que disponen otras empresas con el fin de acceder a la tecnología necesaria para el desarrollo de sus productos” (Hidalgo et al. 2002).

“Ventas o concesiones, hechas con ánimo lucrativo, de tecnología que deben permitir al licenciatarario o comprador fabricar en las mismas condiciones que el licenciante o vendedor”. (Escorsa y Valls 2003)

Transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente. (Cotec, 2003)

Autores latinoamericanos como Castellanos (2007), concibe la transferencia de tecnología como el proceso donde se identifica, categoriza y caracterizan las necesidades de un sector determinado, dándose recomendaciones o alternativas de solución tecnológica, (adquisición de equipos, por citar un ejemplo), con el propósito de lograr su adopción y asimilación, logrando así la satisfacción de las necesidades y demandas analizadas (Gaynor, 1996; De la Rosa et al., 1997).

La transferencia de tecnología es un proceso continuo, frecuente, estratégico, colaborativo e interinstitucional, la tecnología puede adquirirse tanto de las empresas privadas generadoras tecnología, el gobierno mediante algunas de sus oficinas, universidades y toda organización con capacidad de generar conocimiento. Solleiro (2008), sostiene que para que haya transferencia de tecnología se requiere de coordinación entre las partes y un ambiente habilitador para apoyar redes y vínculos que faciliten el financiamiento y acceso a información afirma Lizardi (2010).

Derivado de las anteriores definiciones, se puede afirmar que la transferencia de tecnología es un proceso de transmisión de tecnología, su absorción, adaptación, difusión y reproducción por una organización, generalmente productora de bienes o servicios, distinto al que la ha generado. Se enfatiza su carácter estratégico dentro de la organización.

Se distinguen dos tipos de transferencia de tecnología, el primero propuesto por Ramanathan (1994) que se llama Transferencia Vertical pues se genera desde un laboratorio o centro de investigación y sigue en etapas de desarrollo hasta llegar a su comercialización. El segundo tipo se denomina Transferencia Horizontal que a decir de su autor consiste en la transferencia de una tecnología establecida en un ambiente operacional y enviada a otro ambiente operacional. En esta misma línea de pensamiento Steenhuis & de Boer (2002) tomando como punto de partida el tipo de tecnología que es desarrollada y transferida desde un ambiente operacional a otro y en combinación con el sentido en que se transfiere (vertical u horizontal) señalan 16 tipos de transferencia tecnológica, que por razones de espacio no se detallan aquí, pero cuya utilidad en investigación es reconocida.

Para que se dé la transferencia de tecnología primero se tiene que desarrollar la tecnología, en cuya cadena de valor se inserta, tal como lo refieren Braun et.al. (2000). La cadena de valor es ese conjunto de actividades que le agregan valor a un producto y que generan ventajas competitivas de la organización, la Cadena de Valor de la

Tecnología se muestra a continuación. La representación propuesta es lineal, si bien los autores aclaran que en la realidad puede diferir.

Cadena de valor	Misión	Ejemplos
1 Política de investigación y tecnológica	Crear un ambiente propicio para la transferencia de tecnología exitosa	-políticas sobre C y T -política industrial Políticas de PI -asesoría a gobiernos -Incentivos a la innovación
2 Creación de conocimiento	Avanzar en el conocimiento	Programas de investigación: excelencia como prerrequisito para la I+D
3 Transferencia de conocimiento.	Hacer que el know-how básico se vuelva disponible.	Personal apto para la absorción. Publicaciones.
4 Transferencia de tecnología	Proveer los elementos para construir la ventaja competitiva.	Transferencia de resultados de I+D Patentes, licencias
5 Conversión tecnológica	Contribuir a la creación de nuevos productos del socio industrial.	Desarrollo por contrato Codesarrollo
6 Creación de negocios	Desarrollar nuevos negocios fuera del contexto de la investigación.	Función de incubadoras Emprendimientos Spin-off/ Spin-out Fortalecimiento a empresas

Tabla No. 1 Cadena de Valor de la Tecnología
Fuente: European Commission (2000)

Proceso de transferencia tecnológica

La transferencia de tecnología como un proceso tiene como finalidad hacer posible que la tecnología generada por un investigador, centro de investigación ya sea público o privado llegue a un usuario y se beneficie de ella en igualdad de condiciones que el que la generó. Los elementos presentes en el proceso de transferencia de tecnología, y las relaciones entre dichos elementos, han sido ilustrados por González Sabater (2009); esta representación permite un asomo a la dinámica que en el mencionado proceso se lleva a efecto. En primer lugar distingue los actores o personas involucradas en la transferencia de tecnología: Uno de ellos es el proveedor de la tecnología, que como se indicó líneas arriba, son centros de investigación, universidades, empresas con centros de investigación que generan tecnología. El segundo actor es el receptor de la tecnología, cliente o usuario, mayormente organizaciones que cuentan o emprenderán proyectos de innovación tecnológica. El intermediario del proceso cuya función dinamizar, asesorar y difundir la tecnología, ejemplo de ellas son las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) y organismos gubernamentales.

El segundo elemento son los enfoques de la transferencia tecnológica o Modalidades, que se distinguen de acuerdo a: 1) al mecanismo de transferencia, ya sea acuerdo de licencia, asistencia técnica, movilidad de personal, compra-venta de inmuebles, alianza tecnológica, etc., 2) vía de la transferencia que puede ser directa o indirecta, en la primera existe el contacto directo, pasa la tecnología del proveedor al receptor. La indirecta se da a través de documentos, patentes, diseños, manuales técnicos, principalmente. 3) formalidad de la colaboración, ya sea formal o informal. 4) Ámbito geográfico de la colaboración, local, regional, nacional, internacional. 5) Tipo de contraprestación, ya sea económica, en especie, en alianza o por mandato gubernamental. 6) Responsabilidad social con desfavorecidos y donaciones. 7) en función del entorno o alcance, pueden ser microeconómico y macroeconómico.

Las motivaciones son el tercer elemento, se encuentran las ventajas ya sean económicas, tecnológicas estratégicas, etc. Las actitudes de las partes que pueden ser positivas, negativas o indiferentes. También los instrumentos de apoyo ya sean vía programas de gobierno, o de intermediarios. La dinámica del contexto socioeconómico si es altamente regulado por el gobierno, o muy competitivo.

El cuarto elemento son las etapas para que se cierre el proceso de transferencia, son cuatro: reconocer la necesidad tecnológica y la existencia de proveedores identificados, negociar un acuerdo entre las partes y la planeación de la transferencia e implantación de la tecnología. Son parte de este elemento los factores que afectan el proceso de transferencia de tecnología, entre ellos, el impacto de la tecnología en el adquiriente, la madurez de la tecnología y su adaptabilidad.

La transferencia de tecnología es “ciertamente un problema de adquisición y, ante todo, un problema de aprendizaje y apropiación.” Villavicencio y Arvantis, (s/f) centran su análisis en aspectos tales como las circunstancias en que se selecciona la tecnología y como es que la tecnología que se compra se conjunta con la

tecnología en uso; este punto es poco mencionado, Estos autores afirman que al ser la tecnología información y conocimientos codificables es de capital importancia saber cómo se aprende, no tanto que se aprende, es decir el contenido del aprendizaje, en particular el aprendizaje tecnológico, que a juicio de los citados autores, se aprende por la práctica y por el uso y por la interacción.

Cambio organizacional

Las organizaciones como entes interactuantes en una sociedad compuesta por otras organizaciones y sujetas a las fuerzas de su entorno a querer o no cambian, a esto se le denomina cambio organizacional, definido en palabras de J.L. Pariente (2010) son “aquellas situaciones en las cuales las personas que integran una organización deben aprender y aplicar nuevos conocimientos, habilidades o actitudes para llevar a cabo las funciones que tienen que realizar.” El cambio organizacional ha sido objeto de numerosos estudios, resaltando los relativos a explicar los procesos de cambio, destacando tres enfoques: 1) el enfoque psicossociológico encabezado por K. Lewin y el modelo de fuerzas restrictivas e impulsoras. 2) el enfoque del desarrollo organizacional en el cual se efectúan una serie de actividades participativas planeadas para los miembros de una organización y encaminados a aumentar la efectividad y crear un clima laboral adecuado; en la planeación y dirección de estas actividades se involucra la dirección de la empresa. 3) el enfoque sistémico cuyo centro de estudio fueron las interrelaciones entre la variable social y los aspectos técnicos en las organizaciones, derivando en aspectos como sistemas de aprendizaje, la calidad, cultura organizacional y liderazgo, las tecnologías de la información y comunicación y la gestión del conocimiento principalmente, como aspectos intervinientes en el cambio. Este último enfoque, el sistémico, incluye los aspectos relacionados con la tecnología que son de interés en este documento, para entender la transferencia tecnológica.

El cambio en las organizaciones no es un proceso lineal, es un ir y venir; incursionar en un nuevo mercado provoca necesidad de cambio, pero también el deseo de cambiar de la organización le puede llevar a incursionar en nuevos mercados, es un poco la historia de quien fue primero “el huevo o la gallina”. Así mismo puede decirse que es un fenómeno multifactorial, en el cual es difícil encontrar una relación de causalidad, quedando a nivel correlacional su estudio.

Casos

En este sentido, se han realizado varios estudios relacionados con la transferencia tecnológica buscando apoyar sus bondades, así como detallar las actividades que les han conducido a ser innovadoras. Uno de estos estudios se aborda a continuación, pues si bien se enfoca a identificar las prácticas de Gestión de la Tecnología que llevan a efecto las 35 empresas ganadoras del Premio Nacional de Tecnología, también parte del supuesto de que estas prácticas conducen a la innovación. El investigador Medellín (2010) reporta que: las empresas tienen la capacidad de desarrollar capacidades de innovación tecnológica y que el giro al que pertenezcan, el tamaño no son un impedimento para lanzar al mercado nuevos productos o para mejorar sus procesos y desarrollar tecnologías. El autor afirma que 92% de las empresas analizadas cuentan con capacidades para investigación, desarrollo e innovación, para la creación del know-how y la producción y comercialización de nuevos productos.

En lo relacionado a tener una cultura propicia para la innovación, el 60% de las empresas aludidas afirman tenerla, quedando poco claro si las pequeñas empresa cuentan con una cultura así. En este estudio se detectaron prácticas de gestión de la tecnología de las empresas innovadoras basándose en la información y documentación proporcionada por las empresas ganadoras del mencionado premio.

Fase de estudio in situ

Como ya se mencionó al inicio, esta investigación está en curso y los resultados son preliminares, se ha logrado el acceso a dos empresas del ramo aeronáutico y obtenido la información de los portales o páginas web de las mencionadas empresas y de dos líderes de proyecto, uno de cada una. Cabe mencionar que la empresa A es subsidiaria de una multinacional y se encarga de la fabricación y ensamble de componentes para aviones, la empresa B es proveedora de una importante empresa del sector aeronáutico, también filial de una multinacional europea, ambas en promedio 4 años de establecidas en la zona centro de México. Y realizan transferencia de tecnología mayormente propia.

Se concertaron entrevistas con ellos abordando aspectos relacionados con la transferencia de tecnología, las prácticas y mecanismos, resultados esperados y obtenidos, los impactos de la transferencia en específico en el cambio organizacional, ello desde el punto de vista de los actores de la empresa adquirente.

Se solicitó a los entrevistados dieran datos de su perfil, narraran como fue su ingreso a la empresa, sus tareas y expectativas, así como el entrenamiento recibido, los compromisos adquiridos, y su percepción de los factores

organizacionales, tales como incentivar la participación, canales de comunicación, existencia de una estrategia tecnológica, y objetivos estratégicos de la organización, adecuación de descripciones de puestos, así como el papel que juegan en el proceso de TT; posteriormente se les pidió describir el proceso de TT, los mecanismos utilizados, cambios en procedimientos o políticas organizacionales, así como los resultados obtenidos de su gestión, mismos que se exponen de manera sucinta a continuación:

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A esta fecha, pese a lo declarado por directivos y en los portales de las mismas, no se encontraron acciones que muestren que se impulsa el cambio por derivación de la Transferencia Tecnológica.

Los principales señalamientos encontrados son que:

No se genera nueva tecnología, únicamente se reciben sugerencias de mejora que en ocasiones no son consideradas.

Se trabaja solucionando problemas no hay un enfoque preventivo.

No se ha generado un ambiente propicio para que haya una cultura de innovación.

Hay barreras culturales que evitan o deterioran la comunicación entre los miembros de la organización y los directivos y los proveedores de tecnología.

Las responsabilidades cambian pues se asignan según convenga, no se formalizan los cambios y por ende la adecuación a la estructura organizacional no se completa.

Se carece de una estrategia para desarrollar la capacidad de asimilación puesto que no está contemplada.

Conclusiones

El papel de la transferencia tecnológica ha sido señalado como un detonante del cambio ¡menuda tarea se le adjudica! Pues al adquirir tecnología o llevar a efecto un proceso de transferencia de tecnología en una organización no garantiza la innovación, se necesita crear redes, que el conocimiento tecnológica fluya, que haya colaboración que genere valor agregado, cabe reconocer que la transferencia tecnología al ser un proceso complejo, diverso, interactivo, requiere ser colaborativa, multidisciplinaria, transdisciplinaria y acorde a las realidad de la nación, apoyada por políticas públicas.

Sin embargo, no hay que pasar por alto que existen condicionantes como lo organizacional, lo operacional, lo adaptativo, aspectos personales de los actores en la transferencia tecnológica (las habilidades psicomotoras y de comunicación, el nivel educativo y la cultura entre otros) capacidad de asimilación, y las de índole jurídica. Este último aspecto es vital pues proporciona la seguridad de que lo pactado se cumpla y en apego a derecho, se proteja tanto al creador o propietario de la tecnología como al adquiriente; más aún hay que tener presente que tradicionalmente la transferencia de tecnología se ha dado entre países desarrollados y países emergentes cuyas legislaciones difieren sustancialmente.

Finalmente cabe mencionar que no se han identificado evidencias que apunten a la existencia de una relación directa entre los procesos de transferencia de tecnología y el cambio organizacional, parecieran ser organizaciones inflexibles, poco interesadas en desarrollar procesos innovadores o a apoyar iniciativas que propicien una efectiva transferencia tecnológica.

Recomendaciones

En las fases siguientes de la investigación se validará la información proporcionada por actores que tienen como responsabilidad primaria hacer una efectiva Transferencia Tecnológica; de esta manera se estará en condiciones de precisar a detalle una propuesta para que la Transferencia de Tecnología despliegue sus ventajas en bien de todos los involucrados.

Referencias

- Abramson, N. et. Al., Technology transfer Systems in the United States and Germany, Washington, D.C. National Academy Press
- Barton, J. 2007, New trends in Technology Transfer, Implications for National and International Policy. ITSD, Geneva, 1997
- Castro Martínez, E. et. Al. La transferencia de conocimientos desde las humanidades: posibilidades y características, ARBOR, Ciencia, Pensamiento y cultura, CLXXXIV, julio-agosto. 2008
- Consejo Aragonés de Cámaras de Comercio, Innovación - Propiedad Industrial e Intelectual - Transferencia de Tecnología <http://www.camarasaracon.com/innovacion/PropiedadTransferenciaTecnologia.asp>
- Escorsa y Valls, Tecnología e Innovación en la Empresa, Politext Edita Universita, Barcelona, 2003,
- González Sabater, Manual de Transferencia de tecnología y conocimiento, González & Sabater. 2009,
- Lizardi V., F. Baquero, H. Hernández, 2008, Metodología para un diagnóstico sobre la transferencia de tecnología en México, SinncO2008, Concyteq. http://www.concyteq.gob.mx/formulario/MT/MT2008/MT4/SESION2/MT4_LIZARDI_BAQUERO_HERNANDEZ.pdf
- Marcelle, G. M. 2003. Reconsidering technology transfer. *International Journal of Technology Transfer and Commercialization*, 2(3):227-248.

- Medellín Cabrera E., 2010, Gestión Tecnológica en Empresas Innovadoras Mexicanas, RAI – Revista de Administração e Inovação Ministerio de economía y fomento. Chile , s/f ¿Qué es la Tranferencia tecnológica? <http://www.inapi.cl/portal/orientacion/602/w3-article-693.html>
- Mital, A., Girdhar, A. and Mital, A. 2002. Issues in transferring technologies to maquiladoras. International Journal of Technology Transfer and Commercialization, 1(4): 405-423.
- Prieto U. Alicia, Gloria Arroyo, Maria Teresa López O., Margarita Prieto. , 2016, Transferencia Tecnologica, un estudio documental.ACACIA.
- Pariante, J.L. 2010, Procesos de cambio y desarrollo en las organizaciones, Universidad Autónoma de Yucatán
- Ruiz Mercader, J.; Ruiz Santos, C.; Martínez León, I.; Peláez Ibarrodo, J.J., s/f, Modelo para la Gestión del Cambio Organizacional en las Pymes.
- SteenHuis& Boer (2001) Differentiating between types of technology transfer: the Technology Building, International Journal of Technology Transfer and Commercialisation 1 December 2001
- Villavicencio D., Rigas Arvanitis, Transferencia de Tecnología y aprendizaje Tecnológico. El Trimestre económico, vol 61, num. 2, pp. 257-279 https://www.academia.edu/3206318/Transferencia_de_tecnolog%C3%ADa_y_aprendizaje_tecnol%C3%B3gico

Estudio comparativo de protocolos de comunicación de banda estrecha en líneas de potencia

Ing. Xavier Arroyo Rodríguez¹, M.C. Juan Carlos Olivares Rojas²,
Dr. Enrique Reyes Archundia³ Dr. José Antonio Gutierrez Gnechchi⁴ y Dr. Arturo Méndez Patiño⁵

Resumen— El desarrollo de sistemas de comunicación a través de la línea de potencia (PLC) es una tecnología flexible que, en ocasiones, es el único medio para llegar a poblaciones con escaso acceso a otros servicios de telecomunicación. Las comunicaciones PLC a través de la infraestructura existente ofrecen la oportunidad para proveer servicios en poblaciones y lugares remotos, lo que potencialmente puede contribuir en la reducción de la brecha digital. Por otro lado, el acceso a sistemas de telecomunicación en lugares remotos es una oportunidad para proponer esquemas de instrumentación y control, por ejemplo, de variables ambientales, que permita recabar datos para formar bases de información. Uno de los aspectos que juega un papel importante en la capacidad de comunicación ininterrumpida en un sistema PLC es la homologación de protocolos de comunicación. En este trabajo se presenta un estudio comparativo entre diferentes protocolos de comunicación PLC, considerando características tales como: ancho de banda, tolerancia a fallas, mecanismos de seguridad empleados, entre otros.

Palabras clave—PLC, red inteligente, G3-PLC, PRIME PLC, Itu.T G.hnem, IEEE 1901.2

Introducción

Como comenta Roselló “la red de alimentación eléctrica no ha cambiado de manera significativa el último siglo, de cualquier modo, tiene que ser actualizada para resolver la inminente necesidad de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, mediante la incorporación de energías renovables, reducción de costos y evitando los fallos. Esta actualización en la red de distribución conducirá a la llamada red inteligente (*Smart Grid*)”[1], que se destaca por incorporar las tecnologías de la información y comunicación para proveer comunicación bidireccional entre los nodos de la red que optimizan el transporte y consumo de energía eléctrica y otorgan un grado de inteligencia, que ha traído como consecuencia las redes inteligentes[2], [3]. Con los retos que enfrenta la red eléctrica mexicana y los escenarios futuros debidos a la reforma energética, es necesario realizar estudios de esquemas de comunicación, tales como los protocolos basados en comunicación por línea de potencia (*Power Line Communication o PLC*) Éste es un término usado para describir a la tecnología designada a transportar información por los cables de alimentación de la red eléctrica en tensión media y baja. No existe cableado adicional, y es ésta la principal ventaja de PLC[4]–[7]. Es considerada como una tecnología prometedora para aplicaciones de redes inteligentes, debido a que ya existe la infraestructura necesaria para implementarla, lo que reduce los costos de instalación. Además, la red eléctrica es la más grande y de mayor cobertura en el mundo, por lo que existe la posibilidad de que servicios de telecomunicaciones de banda ancha puedan llegar a poblaciones y familias en donde la red eléctrica es la única red de acceso [2], [8]–[10]. Es importante conocer las características principales de los protocolos para saber cual utilizar en determinados casos, por eso, se presenta una descripción general de los más comunes de banda estrecha (Itu T .G.hnem, G3PLC, PRIME y IEEE 1901.2), haciendo la comparación de las características específicas para presentar sus diferencias (D’Alessandro, Torranello, Monacchi, & Elmenreich, 2014; Gogic, Mahmutbegovic, Borovina, Cavdar, & Suljanovic, 2014).

Descripción del Método

Funcionamiento general de un protocolo PLC

Hay dos principales tipos de tecnología PLC, banda estrecha y banda ancha. BB-PLC (*Broad Band Power Line Communication*) o PLC banda ancha, utiliza frecuencias entre 1.8MHz y 86MHz y permite transmisión de datos de

¹ Xavier Arroyo Rodriguez es estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia Michoacán. xavier.arroyo@icloud.com

² El M.C. Juan Carlos Olivares Rojas es estudiante del Doctorado en Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia Michoacán. jcolivares@itmorelia.edu.mx

³ El Dr. Enrique Reyes Archundia es coordinador del posgrado en Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia Michoacán. ereyes@itmorelia.edu.mx

⁴ El Dr. José Antonio Gutierrez Gnechchi es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia Michoacán. agnechchi@itmorelia.edu.mx

⁵ El Dr. Arturo Méndez Patiño es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia Michoacán. ampatino@itmorelia.edu.mx

cientos de megas, es utilizada en aplicaciones de corto rango. Los sistemas NB-PLC (*Narrow Band Power Line Communication*) o PLC de banda estrecha operan en una banda de baja frecuencia, debajo de los 500kHz y hasta 1.6kHz. [13], [14]. Esta tecnología opera basándose en la superposición de una señal de alta frecuencia (antes mencionada) con bajos niveles de energía sobre la señal de la red eléctrica de 60 Hz. Esta segunda señal se transmite a través de la infraestructura de la red eléctrica y se puede recibir y decodificar de forma remota. La señal PLC es recibida por cualquier receptor PLC que se encuentra en la misma red eléctrica, después, un acoplador integrado en la entrada del PLC receptor elimina las componentes de baja frecuencia, antes de tratar la señal, un módem de red eléctrica convierte un dato binario en una secuencia de señales con características predefinidas y viceversa, haciendo el proceso de modulación/ demodulación. Una interfaz de línea de red eléctrica PLI (*Power Line Interface*) transmite las señales moduladas sobre la red eléctrica y detecta las señales que llegan, lo que permite el proceso de transmisión/ recepción, en la figura 1 se muestra un esquema de funcionamiento de la tecnología PLC[15], [16].

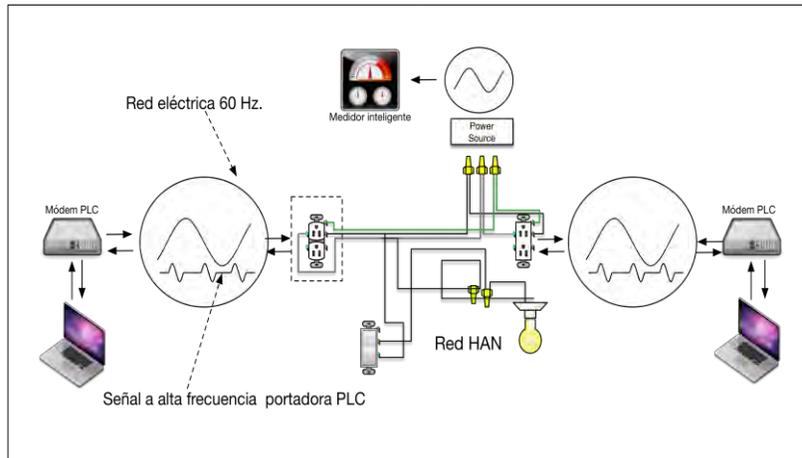


Figura1. Funcionamiento general de PLC en red hogareña(HAN)

PRIME

PRIME (*Powerline Intelligent Metering Evolution*) es un protocolo de nueva generación regido por la PRIME Alliance, que implementa los dos primeros niveles del modelo OSI, la capa física y la capa de enlace.

Es una tecnología PLC de banda estrecha que permite tasas de transferencia de hasta 130kb/s. Este protocolo fue conceptualizado en el 2006 debido a la necesidad de diversas compañías de utilizar especificaciones de capa física y de enlace de código abierto, de manera que se pudiera convertir en un estándar reconocido globalmente por la industria[12]. Para salvar las complicaciones que presenta el canal de transmisión, PRIME ha optado por el uso de técnicas avanzadas de codificación, como son los mecanismos de corrección de errores hacia delante (en inglés, FEC o Forward Error Correction), es un tipo de mecanismo que permite la corrección de bits erróneos en el receptor sin retransmisión de la información original. Gracias a la combinación de corrección de errores (FEC) y modulación OFDM, PRIME es capaz de ofrecer una comunicación muy robusta en presencia de interferencia de banda estrecha, ruido impulsivo y atenuación en frecuencia. A nivel físico, PRIME utiliza la tecnología PLC, originalmente en la banda CENELEN-A (3-95 KHz) pero se extiende a los 500 KHz en la última versión del estándar (PRIME Versión 1.47), siempre utilizando una modulación OFDM (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales)[17], [18].

Seguridad

PRIME maneja dos esquemas de seguridad:

Seguridad 0: no aporta cifrado y la protección queda relegada al nivel de seguridad que aporten las capas superiores.

Seguridad 1: Aportan cifrado. basándose para ello en primitivas criptográficas y utilizando AES128.

Las ventajas que aporta el cifrado son:

- Confidencialidad, autenticidad e integridad de paquetes garantizada por el uso de un algoritmo de cifrado a nivel de capa de enlace. [11]

- Autenticación garantizada porque cada nodo posee su propia clave única, conocida solo por el propio nodo y el nodo base, y que se establece en la fabricación del dispositivo. [11]
- Prevención de ataques por repetición mediante el uso de un campo de 4 bytes para el contador de paquetes. [11] Los mecanismos de seguridad propuestos en los perfiles de seguridad no protegen frente a ataques al medio (ataques temporizados, ataques eléctricos o electromagnéticos, ruido en el canal, etc.)

Recomendaciones de seguridad

Las comunicaciones PRIME son accesibles a cualquier usuario con acceso a la red eléctrica en la que se encuentran los dispositivos que utilizan este protocolo. Para proteger las comunicaciones usando el protocolo PRIME es aconsejable utilizar el perfil de seguridad 1 ya que aporta cifrado. Hay que tener en cuenta que PRIME solo actúa en los niveles inferiores del modelo OSI y el protocolo que se utilice en los niveles superiores puede ya aportar seguridad a los mensajes, pudiendo en estos casos utilizar el perfil 0, asumiendo que la comunicación PRIME puede ser observada al no llevar cifrado aplicado. El perfil de seguridad 0 sólo debería utilizarse en entornos totalmente controlados y donde no exista la posibilidad de acceso no autorizado o donde los datos transmitidos sean de uso público y por lo tanto no sean críticos para sistema[19].

G3-PLC

G3-PLC es un protocolo estándar internacional abierto desarrollado específicamente para las redes inteligentes por Sagem, ERDF y Maxim, fue presentado en 2009; que trabaja a baja frecuencia, por debajo de los 500 kHz, promoviendo la interoperabilidad entre los 10 kHz y los 490 kHz en su comunicación. Soporta diferentes modulaciones de OFDM y se trata de un protocolo con comunicación bidireccional, de gran fiabilidad. La especificación G3-PLC incluye las capas física y de enlace (MAC), donde se apoya en OFDM, y una capa de adaptación LoWPAN para transmitir paquetes IPv6 por la red. Estas características hacen que este protocolo esté pensado para infraestructuras que poseen multitud de nodos a gran escala. El protocolo está impulsado por el gestor de redes de distribución francés (ERDF)[13], [20], [21].

Características del protocolo:

- Robustez y amplio rango de frecuencias de comunicación que proporcionan una gran ventaja a la hora de instalar dispositivos inteligentes que envíen datos a los concentradores. [11]
- Diseño que permite la comunicación punto a punto mediante IPv6. [11]
- Utiliza las bandas definidas por CENELEC16, FCC17 y ARIB18 [11]
- Gracias a la combinación de corrección de errores (FEC) y modulación OFDM, G3 PLC es capaz de ofrecer una comunicación muy robusta en presencia de interferencias de banda estrecha, ruido impulsivo y atenuación en frecuencia.
- El estándar G3 PLC trabaja en el rango de frecuencias desde 35.9KHz hasta 90.6KHz de la banda CENELEC-A. Un sistema de modulación OFDM con modulación DBPSK y DQPSK por portadora es el seleccionado para soportar una velocidad de datos de hasta 33.4Kbps en modo de operación normal.
- Existe la posibilidad de utilizar este estándar para soportar comunicaciones hasta una frecuencia de 180Khz. Como resultado, la frecuencia de muestreo en el transmisor y el receptor es seleccionada de 400KHz con el fin de proporcionar un margen sobre la frecuencia de Nyquist para el filtrado de las señales en el transmisor (para borrar la imágenes de las señales) y en el receptor (para la banda seleccionada y realzar la señal).
- El máximo número de portadoras que pueden ser utilizadas ha sido 128, resultando una IFFT con un tamaño de 256. Esto resulta en un espaciado en frecuencia de las portadoras OFDM (F_s/N) de 1,5625KHz, donde F_s es la frecuencia de muestreo y N el tamaño de la IFFT. Es importante darse cuenta que una desviación en el muestreo de la frecuencia de reloj puede causar interferencia entre portadoras (en inglés, ICI o *Inter Carrier Interference*)[20].

Seguridad

El método G3-PLC adoptado para la implementación de la seguridad a nivel físico por G3-PLC consiste en un cifrado AES-128 a nivel de capa de control de acceso al medio (MAC), correspondiente con la capa 2 del modelo OSI, que posee las siguientes características:

Simplicidad: Se basa en una sola credencial (una clave de 128 bits pre-compartida) y un único algoritmo de cifrado (AES-128).

Seguridad: Tiene un diseño bien conocido y mejorado de esquemas criptográficos.

Extensibilidad: En el caso de OFDM sobre PLC, se puede ampliar fácilmente para apoyar la distribución de la clave de grupo. La confidencialidad e integridad están asegurados a nivel de MAC. Como se define en IEEE 802.15.4, un tipo de cifrado CCM19 se entrega a cada trama transmitida entre los nodos de la red. El modo de cifrado CCM es utilizado en la capa MAC, y previene de accesos indebidos de dispositivos a la red que realizan acciones maliciosas en la misma y en otros procesos de capas inferiores. Las tramas MAC se cifran y descifran en cada salto. Las únicas excepciones son algunas tramas en las primeras etapas del proceso de arranque. Para apoyar este servicio, todos los nodos de la red reciben la misma clave de sesión de grupo (GMK). Esta GMK se distribuye de forma individual y de forma segura a cada nodo mediante el canal seguro EAP-PSK.

G3-PLC presenta dos arquitecturas de autenticación diferentes:

La función de servidor de autenticación esta soportada directamente por un LBS (*LoWPAN BootStrapping Server*). En este caso todo el material de autenticación (credenciales, listas de acceso, etc.) se debe cargar en los LBS. El LBS contiene toda la información base de cada uno de los dispositivos activos.

El servidor de autenticación está soportado por un servidor AAA (autenticación, autorización y contabilización) remoto. En este caso, el LBS sólo es responsable de la transmisión de los mensajes EAP al servidor AAA través de un protocolo AAA estándar como es RADIUS.

Recomendaciones de seguridad

Como protocolo de comunicaciones, G3-PLC no dispone de opciones de seguridad que puedan ser habilitadas/deshabilitadas o configuradas según las necesidades. Todas las medidas están siempre activadas para su uso. La única opción parametrizable es la autenticación, donde se recomienda usar el protocolo RADIUS para establecer la autenticación entre el cliente y el servidor AAA.

Fuera del propio protocolo se recomienda realizar un correcto filtrado de la información que llega a través de las redes PLC.

Como G3-PLC solo implementa los niveles bajos del modelo OSI se debe utilizar algún otro protocolo en los niveles superiores.

ITU-T G.hnem

G.Hnem es un protocolo PLC de banda estrecha creado por el sector de telecomunicaciones de la Union Internacional de Telecomunicaciones (ITU), fue creado en enero de 2010 con la intención de desarrollar una nueva generación unificada de protocolo para la tecnología PLC de banda estrecha. Este protocolo fue específicamente diseñado para resolver la demanda en las aplicaciones de la red inteligente así como en la medición y comunicación de sistemas básicos (Energía eléctrica, gas, agua). Esencialmente G.Hnem integra las mejores ventajas de los protocolos PRIME y G3 y le añade nuevas funcionalidades basadas en las necesidades de confiabilidad, cobertura y alcances. El protocolo soporta tasas de transferencia de hasta 1Mb/s y utiliza código convolucional y Reed-Solomon como sus mecanismos FEC. Al ser un protocolo que es relativamente de reciente creación, este no ha sido probado de manera extensiva en campo de la manera en que los protocolos más comunes G3 y PRIME lo han hecho. G.hnem apunta a resolver las necesidades de las principales aplicaciones de smart grid, Advance metering infrastructure (AMI) para lugares residenciales y de negocios, administración de la energía del lugar; incluyendo doméstica, estaciones de carga eléctrica automotrices y soporte de aplicaciones inteligentes. El protocolo determinado de la capa de red del protocolo es IPV6, pero se pueden soportar otros tipos, utilizando las propiedades subcapas de convergencia [22]–[24].

Las ventajas que integra el protocolo respecto de los 2 más comunes (G3 y PRIME) son:

- **Recepción congruente, para una mejor sensibilidad.**
- **Protección especial contra respuesta al ruido impulsivo, tasa de repetición flexible, preámbulo robusto,**

detección robusta de cuadro.

- **Múltiples anchos de banda, para cubrir la mayor cantidad de regulaciones mundiales.**
- **Reglas de acceso adaptativas, para tener aceptación en redes mas grandes.**
- **Soporta distintos protocolos de red.**

Seguridad

Las aplicaciones de red inteligente requieren de protecciones confiables contra amenazas de seguridad internas y externas. Un atacante externo es capaz de meterse en la transmisión y enviar contenido malicioso a través de la red, pero no posee credenciales de acceso a la red. Un atacante interno es legítimo, es decir, tiene acceso permitido, pero busca perjudicar la red. El protocolo G.hnem define métodos contra la protección de los mencionados tipos de atacantes mediante la encriptación y autenticación de la información y de los mensajes de administración utilizando un algoritmo de tipo “Counter with Cipher Block Chaining-Message Authentication Code”(CCM) basado en un estándar de encriptación avanzado de 128 bits, esta encriptación se considera suficiente para prevenir poderosos ataques computarizados, pero que no tengan acceso dentro de los nodos de operación. Las llaves de encriptación pueden ser asignadas de enlace a enlace, grupo de trabajo, o dominio completo, utilizando encriptación de enlace a enlace, provee una llave de encriptación única para cada sección de los nodos de comunicación, lo que lo vuelve indescifrables para nodos dentro de la misma conexión. Esto asegura la confidencialidad entre los usuarios de la red y crea una capa adicional de protección contra intrusos externos. La fortaleza de la seguridad es configurable, de acuerdo a las necesidades.

La seguridad punto a punto es proveida por las capas superiores (Red de enlace o superior). Con la suficiente seguridad establecida en las capas superiores, la encriptación de los cuadros de la capa de enlace o mac, deber ser nula o configurada como dominio, si el control de admisión de seguridad es requerido de manera complementaria a la integridad y la confidencialidad de la información comunicada por capas superiores. Los mecanismos de seguridad física y de capas superiores, no son soportados por el protocolo G.Hnem [1], [25]

IEEE 1901.2

IEEE 1901.2 es un estándar de baja frecuencia de PLC banda estrecha desarrollado por IEEE, IEEE 1901.2 es similar al protocolo de ITU-T G.hnem, en el sentido que añade avances tecnológicos respecto a los más comunes protocolos G3 y PRIME. IEEE 1901.2 está diseñado para el soporte de aplicaciones smart grid, lo que incluye, comunicación de información a través de la línea, como datos estadísticos e informes de consumos, estaciones de carga vehicular, redes de área local, y comunicación de paneles solares, este protocolo promete tasas de transferencia hasta 500kb/s. También está diseñado para trabajar en líneas de baja tensión inferiores a los 1000V , así como en media tensión de hasta 72000V.

Así como otras tecnologías PLC, este protocolo soporta comunicación a través de transformadores y promete ser capaz de interoperabilidad con los ya existentes PRIME y G3. Está diseñado para trabajar en una banda de frecuencias de 10-490KHz, ajustandose a regulaciones de distintos países. Utiliza mecanismos FEC de codificación convolucional y Reed-Solomon.[24]. De acuerdo a Hoffman, fue creado en el año 2010 por el grupo de trabajo de la IEEE con la intención de desarrollar un nuevo protocolo de banda estrecha, pero fue publicado hasta el año 2013, después de ser aprobado. El protocolo G3 fue utilizado como base para el desarrollo de IEEE 1901.2, este protocolo define por métodos para las primeras 2 capas de acuerdo al modelo OSI, siendo capa física y de enlace, pero no trabaja en capas superiores, como los demás protocolos presentados [23].

Seguridad

Las funciones de seguridad para el control de acceso a la red, están basadas en IEEE 802.1x 07476278.pdf. Este protocolo define el uso del método de autenticación EAP (Extensible Authentication Protocol), el método de autenticación as usado es EAP-TLS (Transport Layer Security) [26].

RESULTADOS

Después de conocer las características generales de los protocolos, se hizo una revisión de los parámetros que lo definen, tomando en cuenta:

- Banda de operación en la que puede trabajar.
- Normas regulatorias que manejan CENELEC(Normatividad con estándares europeos),FCC(Normatividad para el continente americano).
- Ancho de banda o transferencia de datos máxima que logran.
- Codificación FEC (Forward error correction) o corrección de errores hacia adelante utilizada, que es ésta la que se encarga de la corrección de errores sin retransmisión de la información original. FEC reduce el número de transmisiones de errores, así como los requisitos de potencia de los sistemas de comunicación e incrementa la efectividad de los mismos evitando la necesidad del reenvío de los mensajes dañados durante la transmisión.
- Características de la modulación OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) conocida como modulación por multitono discreto, es la que se encarga de enviar la información a diferente frecuencia de la portadora
- Técnica de modulación OFDM que pueden utilizar
- Descripción de seguridad

En la tabla 1 se muestran las características de estos parámetros a comparar:

Parámetro	PRIME-PLC	G3-PLC	ITUT G.HNEM	IEEE 901.2
Banda de operación	3- 500KHz	10 KHz - 490KHz	5-143kHz	10 KHz - 490KHz
Regulación normativa	CENELEC-A	CENELEC16, A,B,C,D FCC17 y ARIB18, CENELEC-A	CENELEC A,B,C,D FCC	CENELEC A,B,C,D FCC
Tasa de transmisión máxima	128.6kbps	207.6Kbps	1000Kbps	500Kbps
Codificación	FEC Tasa de 1/2 de codificador convolucional	FEC con codificador Reed Solomon y codificador convolucional. En modo normal FEC compuesto por un Reed Solomon y un codificador convolucional seguido de un repetidor de códigos(RC), repitiéndose cada bit 4 veces. En modo robusto	FEC con Reed Solomon y codificador convolucional	FEC con Reed Solomon y codificador convolucional
Características as modulación	OFDM FFT size: 512 FM: 250KHz Ventaneo: No Subcarrier spacing: .488KHz	OFDM FFT size: 256 FM: 400KHz Ventaneo: si Subcarrier spacing: 1.5625KHz	OFDM FFT size: 256/512 FM: 400jkHz/1600khz Tamaño de la ventana 8/16 muestras	OFDM FFT size 256 FM: 1.2MHz Ventaneo: si Subcarrier spacing: 4.6875
Técnicas modulación	DBPSK/DQPSK	DBPSK/DQPSK/D8PSK/robust t/ DBPSK/super robust DBPSK	16 QAM, QPSK, BPSK	DBPSK/DQPSK/D(PSK/R OBUST/DBPSK/SUPER ROBUST DBPSK
Capa de enlace protocolo	IPV4	IPV6 6LoWPAN	IPV6, IPV4, Ethernet	IPV6
Seguridad	Encriptación basada en AES-CCM con llaves de 128bit. Las ventajas que aporta el cifrado son: • Confidencialidad, autenticidad e integridad de paquetes garantizada	Simplicidad: Se basa en una sola credencial (una clave de 128 bits pre-compartida) y un único algoritmo de cifrado (AES-128). Como se define en IEEE 802.15.4, un tipo de cifrado CCM19 se entrega a cada trama transmitida entre los	El protocolo G.henm define métodos contra la protección de atacantes internos y externoss mediante la encriptación y autenticación de la información y de los mensajes de administración utilizando un algoritmo de tipo "Counter with Cipher Block	Control de acceso y autenticación: Las funciones de seguridad para control de acceso a la red están basadas en lanorma de la IEEE 802.1X Confidencialidad e

	<p>por el uso de un algoritmo de cifrado a nivel de capa de enlace.</p> <ul style="list-style-type: none"> Autenticación garantizada porque cada nodo posee su propia clave única, conocida solo por el propio nodo y el nodo base, y que se establece en la fabricación del dispositivo. Prevención de ataques por repetición mediante el uso de un campo de 4 bytes para el contador de paquetes. <p>Los mecanismos de seguridad propuestos en los perfiles de seguridad no protegen frente a ataques al medio (ataques temporizados, ataques eléctricos o electromagnéticos, ruido en el canal, etc.).</p>	<p>nodos de la red. El modo de cifrado CCM es utilizado en la capa MAC, y previene de accesos indebidos de dispositivos a la red que realizan acciones maliciosas en la misma y en otros procesos de capas inferiores. Las tramas MAC se cifran y descifran en cada salto. Las únicas excepciones son algunas tramas en las primeras etapas del proceso de arranque. Para apoyar este servicio, todos los nodos de la red reciben la misma clave de grupo (GMK). Esta GMK se distribuye de forma individual y de forma segura a cada nodo mediante el canal seguro EAP-PSK.</p>	<p>Chaining-Message Authentication Code”(CCM) basado en un estándar de encriptación avanzado de 128 bits, esta encriptación se considera suficiente para prevenir poderosos ataques computarizados, pero que no tengan acceso dentro de los nodos de operación. Las claves de encriptación pueden ser asignadas de enlace a enlace, grupo de trabajo, o dominio completo, utilizando encriptación de enlace a enlace, provee una llave de encriptación única para cada sección de los nodos de comunicación, lo que lo vuelve indecifrables para nodos dentro de la misma conexión. Esto asegura la confidencialidad entre los usuarios de la red y crea una capa adicional de protección contra intrusos externos. La fortaleza de la seguridad es configurable, de acuerdo a las necesidades.</p>	<p>integridad: Encriptación criptográfica en las 2 capas mas bajas. Método EAP-TLS encriptación CCM</p>
--	---	---	---	---

Tabla 1. Comparación entre características de protocolos banda estrecha PLC

Conclusiones

Cuando se están desarrollando proyectos utilizando la comunicación por líneas de potencias, debemos establecer bien las necesidades y alcances del proyecto, con las capacidades y requerimientos específicos que deseamos, para partir de estas necesidades y comparar que protocolo nos es más conveniente al momento de utilizarlo en una red hogareña pequeña, o de largo alcance, pero con el mismo nivel de tensión, o cuando se desea transmitir información a través de transformadores a lo largo de cientos de kilómetros.

De manera general, el protocolo G3 tiene un mejor desempeño en términos de ruido, es decir, se presenta más robusto que PRIME, pero uno de sus inconvenientes, es acerca de la tasa de bits que puede transferir, ya que presenta la menor transferencia de los cuatro protocolos. PRIME puede no ser tan efectivo en la comunicación a través de los transformadores de línea, como G3-PLC, debido a que no cuenta con un mecanismo FEC (Forward error correction) o corrección de errores hacia delante, tan robusto. Si una tecnología de comunicación de línea de potencia no es capaz de penetrar directamente el transformador, es necesario equipo adicional para establecer la comunicación a través del transformador, por otro lado, usar un mecanismo FEC mas robusto requiere mayor potencia de procesamiento. De cualquier modo, la capacidad de los módulos requerida en cada nodo de una red con protocolo G3-PLC puede ser más sofisticada de modo que se permita un mayor procesamiento, lo que hace que se vuelva más caro. Debido a la necesidad del protocolo de aumentar la transferencia, se ha descuidado la robustez frente a la interferencia de ruido al transmitir la señal, por lo que se debe tomar en cuenta, si nuestro medio de transmisión no es tan limpio, este protocolo no se verá beneficiado. El protocolo G3 presenta un bajo desempeño cuando se trabaja sobre redes eléctricas hogareñas de gran tamaño, debido a su tasa de transferencia y a la distancia, la señal que llegue al otro nodo se puede ver atenuada, pero este problema se puede corregir instalando ruteadores en los puntos medios. Los protocolos Itu-t G.Hnem y IEEE 1901.2 son dos nuevos protocolos, los cuales presentan mejoras respecto a los anteriores G3 y PRIME, pero deben ser probados de manera mas exhaustiva haciendo pruebas en campo para poder determinar la funcionalidad de estos. Como trabajo futuro se realizarán pruebas de campo utilizando los 2 protocolos más estables, G3 y PLC, esto debido a que los dispositivos moduladores existentes pueden trabajar con estos protocolos y no se necesita desarrollar dispositivos para poder implementarlo, lo que permitirá que se enfoque en la transmisión, buscando exponer las vulnerabilidades que se presentan al hacer la transmisión de datos por medio de PLC en los protocolos G3 y PRIME, basándose en el concepto de seguridad de la información, según la norma ISO 2700, refiriéndose a confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información transmitida, haciendo el análisis en el nivel físico así como en el nivel de enlace de datos, de acuerdo al modelo de interconexión de sistemas abiertos(OSI, por sus siglas en inglés).

Referencias

- [1] A. Rossello-Busquet, "G.hnem for AMI and DR," *Int. Conf. Comput. Netw. Commun. (ICNC)*, 2012, pp. 111–115, 2012.
- [2] M. del carmen Villalobos lory, ulises. Uribe Donjuan, "Instituto politecnico nacional," Instituto politecnico nacional, 2016.
- [3] Y. andrés Montoya Mendoza, jose E. Ramirez, T. P. Perez Di Santis, L. M. Rujano Molina, and N. A. Garcia Perez, "STATE OF ART OF SMART GRID: PART I," pp. 87–107, 2015.
- [4] A. Pinomaa, J. Ahola, A. Kosonen, and P. Nuutinen, "Power Line Communication Network for a Customer- End AC Grid in an LVDC Distribution System," in *IEEE International Conference on Smart Grid Communications*, 2014, pp. 230–235.
- [5] V. C. Gungor *et al.*, "Smart Grid Technologies: Communication Technologies and Standards," *Ind. Informatics, IEEE Trans.*, vol. 7, no. 4, pp. 529–539, 2011.
- [6] Z. Sadowski, "Comparison of PLC-PRIME and PLC-G3 protocols," in *12th Conference-Seminar: International School on Nonsinusoidal Currents and Compensation, ISNCC 2015 - Conference Proceedings*, 2015, p. 6.
- [7] L. Gonzalez-Sotres, C. Mateo, P. Frias, C. Rodriguez-Morcillo, and J. Matanza, "Replicability Analysis of PLC PRIME Networks for Smart Metering Applications," *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 3053, no. c, pp. 1–1, 2016.
- [8] G. A. de M. Aguilar, "Universidad nacional autónoma de méxico," p. 112, 2010.
- [9] J. A. Concepcion Lopez, Maria de la Luz (Universidad autonoma del Estado de hidalgo) Dominguez Narva, "Linea de comunicacion electrica PLC," Universidad autonoma del estado de Hidalgo, 2007.
- [10] D. C. Palacio Rojas, "DETERMINE THE VIABILITY OF IMPLEMENTING TECHNOLOGY PLC IN ELECTRICAL NETWORKS IN THE RESIDENTIAL SECTOR," p. 18, 2014.
- [11] S. D'Alessandro, A. M. Tonello, A. Monacchi, and W. Elmenreich, "Home energy management systems: Design guidelines for the communication infrastructure," *IEEE Int. Energy Conf. (ENERGYCON), Cavtat*, pp. 805–812, 2014.
- [12] A. Gogic, A. Mahmutbegovic, D. Borovina, I. H. Cavdar, and N. Suljanovic, "Simulation of the narrow-band PLC system implementing PRIME standard," *ENERGYCON 2014 - IEEE Int. Energy Conf.*, pp. 1520–1525, 2014.
- [13] L. Di Bert, S. D'Alessandro, and A. M. Tonello, "Enhancements of G3-PLC technology for smart-home/building applications," *J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 2013, p. 11, 2013.
- [14] T. Shongwe and A. J. H. Vinck, "Interleaving and nulling to combat narrow-band interference in PLC standard technologies PLC G3 and PRIME," *ISPLC 2013 - 2013 IEEE 17th Int. Symp. Power Line Commun. Its Appl. Proc.*, pp. 258–262, 2013.
- [15] P. Victor and H. Serna, "Comunicaciones a través de la red eléctrica," pp. 62–65, 2011.
- [16] E. Máximo and M. Meza, "Pontificia universidad católica del Perú facultad de ciencias e ingeniería," Pontificia universidad catolica de Peru, 2013.
- [17] J. A. Cortes, A. Sanz, L. Diez, and F. J. Canete, "Impact of sampling frequency offset on PRIME 1.4 PLC systems performance," *2017 IEEE Int. Symp. Power Line Commun. its Appl.*, pp. 1–6, 2017.
- [18] M. Korki, C. Zhang, and H. L. Vu, "Performance evaluation of PRIME in smart grid," *2013 IEEE Int. Conf. Smart Grid Commun. SmartGridComm 2013*, pp. 294–299, 2013.
- [19] Instituto Nacional de Ciberseguridad, "Guía de seguridad en protocolos industriales." Instituto Nacional de Ciberseguridad, p. 24, 2017.
- [20] K. Razazian, A. Niktash, V. Loginov, J. LeClare, T. Lys, and C. Lavenu, "Experimental and field trial results of enhanced routing based on LOAD for G3-PLC," *Ieee Isplca*, pp. 149–154, 2013.
- [21] P. Mlynek, M. Koutny, J. Misurec, and Z. Kolka, "Measurements and evaluation of PLC modem with G3 and PRIME standards for Street Lighting Control," *IEEE ISPLC 2014 - 18th IEEE Int. Symp. Power Line Commun. Its Appl.*, pp. 238–243, 2014.
- [22] X. Liu, J. Wang, Y. Li, H. Wu, R. Zhang, and H. Zhu, "Design of narrow-band high speed power-line communications system based on G3-PLC in smart grid," *Proc. World Congr. Intell. Control Autom.*, vol. 2015–March, no. March, pp. 3159–3163, 2015.
- [23] A. Upadhyay, A. Gupta, and V. Kumar, "Comparative study of narrow band PLCs physical layer under AWGN and narrowband interferer," in *12th IEEE International Conference Electronics, Energy, Environment, Communication, Computer, Control: (E3-C3), INDICON 2015*, 2016, pp. 1–4.
- [24] A. A. Amarsingh, H. A. Latchman, and D. Yang, "Narrowband power line communications: Enabling the smart grid," *IEEE Potentials*, vol. 33, no. 1, pp. 16–21, 2014.
- [25] E. Of, "Cooperation in Wireless Communication Networks," no. April, pp. 10–20, 2012.
- [26] B. I. G and S. G. Hoffmann, "Layer-2 Security for PLC – a Comparison," pp. 173–178, 2016.

Notas Biográficas

El Ing. Xavier Arroyo Rodríguez es egresado de la Universidad Politécnica de Querétaro de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, actualmente es estudiante de tiempo completo en la M.C. en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia

El M.C. **Juan Carlos Olivares** es profesor del Depto. de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia. Actualmente es Presidente de la Sección Centro Occidente del IEEE. Sus áreas de interés son la Seguridad Informática y las Redes Inteligentes. Actualmente estudia el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con especialidad en Tecnologías de la Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia.

El **Dr. Enrique Reyes Archundia** es cordinador del posgrado en Ingeniería Electrónica en el Insituto Tecnológico de Morelia, realizó sus estudios de maestría en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET en Cuernavaca, Morelos y su doctorado en el Instituto Tecnológico de Morelia en Morelia,Michoacán, a presentado mas de 9 publicaciones en congresos y de 6 publicaciones en revistas nacionales e internacionales.

El **Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechi** es profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, realizó sus estudios de maestría en el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Mánchester, en Mánchester Inglaterra y su doctorado en el Instituto Tecnológico de Morelia en Morelia,Michoacán, a presentado mas de 19 publicaciones en congresos y 8 publicaciones en revistas nacionales e internacionales.

El **Dr. Arturo Méndez Patiño** es profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, realizó sus estudios de maestría en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET en Cuernavaca, Morelos y

su doctorado en la Universidad Politécnica de Valencia, en Valencia, España, a presentado mas de 6 publicaciones en congresos y 1 publicación en revistas nacionales e internacionales.

LA FORMACIÓN DEL DOCENTE UNIVERSITARIO, NECESIDADES Y DEMANDAS

Dr. Rosalva Arteaga Medina¹, Mtra. Fabiola Martínez Castillo²,
Dr. Daniel Maldonado Félix³ y Mtro. Erick Martín Jiménez Godoy⁴

Introducción: En la última década los sistemas de educación superior han sido sometidos a un duro escrutinio y, este a su vez remite a la actuación del profesorado como parte medular del sistema educativo. Dicho escenario obliga a conocer las competencias que el profesorado universitario debe tener para desarrollar de manera eficiente sus funciones como facilitador del aprendizaje. **Objetivo general:** Realizar una caracterización del docente universitario de las instituciones públicas del estado de Nayarit, con el fin de detectar necesidades de formación y sobre esta base se generen estrategias que coadyuven a mejorar la calidad del profesorado y de la educación superior. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo con un diseño transversal a una muestra de 651 docentes pertenecientes a ocho IES públicas del estado de Nayarit. **Resultados:** Las IES estudiadas cuentan con un profesorado actualizado e interesado por la formación continua, motivado por alcanzar estándares de calidad, lo que orienta al diseño de planes de formación que considere las demandas formativas del profesorado objeto de estudio.

Palabras claves: calidad en educación, caracterización del docente universitario, formación docente

Introducción

En la última década los sistemas de educación superior han sido sometidos a un duro escrutinio y, este a su vez remite a la actuación del profesorado como parte medular del sistema educativo. Se examina pues, desde la lógica internacional la calidad de la educación superior y las funciones, tareas y roles que se le asignan al profesor. Dicho escenario obliga a conocer las competencias que un profesor universitario debe tener para desarrollar de manera eficiente sus funciones como facilitador del aprendizaje.

En un destacado número de investigaciones se aborda la formación del profesorado como eje vertebrador de la educación de calidad, se alude a la existencia de una causalidad entre la competencia profesional del profesorado y los resultados académicos del alumnado (Vaillant, D; 2007). Por otro lado, se discute el verdadero significado de calidad en la educación y las cualidades que debe poseer el profesorado universitario para lograrlo.

El término calidad en la educación ha sido ampliamente discutido en la literatura especializada, pese a eso no se ha logrado establecer un concepto generalmente aceptado. Para algunos la calidad se logra cuando se facilita el aprendizaje basado en el trabajo compartido y se fomenta la creatividad y la autonomía del alumnado (UPEL 2000). Para otros, la calidad se logra cuando se provoca un aprendizaje extraordinario y que éste a su vez, coadyuva al desarrollo intelectual y personal del estudiante que perdura con el tiempo (Bain, 2004). Ambos términos convergen en el papel fundamental que juega el profesor universitario para alcanzar la calidad en la educación, por lo que el foco de análisis debe centrarse en el profesor (Zavalza, B *et.al*; 2014).

Bajo la premisa que el profesor universitario es clave para la calidad en la educación superior y para el logro de buenos aprendizajes, obliga a plantearse la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características y competencias que debe tener el profesor universitario para desempeñar con eficacia y eficiencia los roles que le son asignados?

¹ Rosalva Arteaga Medina es Profesora investigadora del área de ciencias sociales y humanidades en la Universidad Autónoma de Nayarit, México rosalvaarteaga@gmail.com (autor corresponsal)

² Fabiola Martínez Castillo es Profesora investigadora del área de ciencia sociales y humanidades en la Universidad Autónoma de Nayarit, México, fabiolam@uan.edu.mx

³ Daniel Maldonado Félix es Profesor investigador del programa académico de terapia física y deportes de la Universidad Autónoma de Nayarit, México danm11@gmail.com

⁴ Erick Martín Jiménez Godoy es Profesor Investigador del programa académico de cirujano dentista de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. erick_mjz@hotmail.com

Establecer una caracterización del profesorado universitario y determinar las competencias o atributos para ejercer una docencia de calidad resulta demasiado complejo, pues en esta tarea intervienen competencias genéricas, pedagógicas y disciplinares que se articulan y funcionan como un todo (Jerez Yáñez et al, 2016; Francis Salazar, 2006).

De acuerdo con la literatura examinada las competencias genéricas se relacionan con acciones personales, actitudinales y comunicativas, como la buena presencia “imagen del docente”, la honestidad _que se relaciona con la coherencia entre el discurso y la práctica_, las relaciones interpersonales encaminadas a la motivación hacia los estudiantes para aprender, la empatía _ponerse en el lugar del otro_, ser respetuoso, humilde _exento de arrogancia_, confiable, responsable, pero sobre todo demostrar respeto y amor por el trabajo pues muchas veces los docentes fungen como modelo a seguir. (Cashin, 1988; Marsh, 1990; Bhattacharya, 2004; Campo, 2001; Davies et al 2012; Duvivia et al, 2009 - Citado en Francis S, 2006; Jerez Yáñez et al, 2016).

Las competencias pedagógicas desarrollan la forma de enseñar mejor, de facilitar el aprendizaje y ofrecer saberes para que los estudiantes desarrollen aprendizajes relevantes (Monero y Domínguez, 2014; Citado en Jerez Yáñez et. al, 2016). Así pues, las competencias pedagógicas figuran como parte indispensable tanto para el buen desempeño del docente como para el aprendizaje significativo del alumnado. El uso de herramientas pedagógicas facilita la transferencia de conocimiento, la planificación y gestión de contenidos así como la organización y el tiempo que dedica el docente a la preparación de actividades y los métodos utilizados para evaluar el conocimiento, entre otros (López G, 2016; Francis S, 2006; Jerez Y, et al, 2016).

La tercer competencia o atributo en el que se enmarca una docencia de calidad se refiere a la dimensión disciplinar, la cual tiene que ver con el pleno dominio de área en la que él profesor es experto, lo que lo obliga a contar con vasta experiencia profesional, mantenerse actualizado en su disciplina y contar con un importante bagaje y apropiamiento de saberes disciplinares (Jerez Y, et al, 2016; Francis S 2006).

En definitiva, la caracterización de un profesorado universitario de calidad no es una tarea fácil, exige un arduo trabajo en el que las universidades tienen un importante papel que desempeñar. En algunos países como España, Estados Unidos, Australia, Chile, Reino Unido y Canadá, es un tema que se ha venido trabajando desde hace algunos años, éstos trabajos podrían servir de referencia para hacer estudios concretos para el contexto mexicano, ya que la mayoría de los trabajos publicados no llegan más allá de ser artículos reflexivos y ensayos del deber ser del profesorado universitario (Francis, S; 2006).

Por consiguiente, resulta necesario hacer estudios en los que se refleje las características que debe tener el profesorado que tiene a su cargo formar profesionistas además, que permitan conocer quiénes son las personas que están frente a las aulas y, saber cuáles son sus necesidades y las demandas formativas.

La educación superior en el estado de Nayarit

La educación superior en el estado de Nayarit se compone por instituciones públicas y privadas que atienden en conjunto a una población superior a los cuarenta mil estudiantes con demandas educativas diversas. Las instituciones de educación pública cubren el 69.5 por ciento de la matrícula inscrita en una licenciatura en el ciclo escolar 2016-2017.

La presencia de instituciones públicas de educación superior (IES) se extiende por todo el estado de Nayarit y, de acuerdo a la Asociación de Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana (ANUIES) se contabilizan diez instituciones con las siguientes características: una Universidad Pública Estatal, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), tres instituciones del Sistema Tecnológico Nacional: el Instituto Tecnológico de Tepic(IIT), el Instituto Tecnológico del Sur (ITS), el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas (ITBB)y el Instituto Tecnológico del Norte (ITN); cuatro universidades tecnológicas: Universidad Tecnológica de Nayarit (UTN), la Universidad Tecnológica de la Costa(UTC), la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas (UTBB), la Universidad Tecnológica de la Sierra (UTS) y; una Universidad Politécnica (UP).

En este contexto y con el propósito de vislumbrar el horizonte hacia donde se tienen que dirigir los esfuerzos para orientar con mayor pertinencia el desarrollo de la docencia y la calidad de la educación superior del estado de Nayarit, se plantea, realizar una caracterización del profesorado de las instituciones públicas que permita detectar necesidades de formación y sobre esta base se generen estrategias que coadyuven a mejorar la calidad de los entes implicados.

Materiales y Métodos

Características generales del estudio

Se realizó un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo con diseño transversal, para la recolección de información se construyó un cuestionario de preguntas estructuradas tomado como base el instrumento validado de Grediaga Kuri & ANUIES (2000) y, se compone de 22 reactivos dividido en dos bloques: el primero se estructura con datos generales del profesorado así como de las actividades académicas, investigativas y

administrativas que realiza. El segundo bloque considera aspectos afines a la práctica docente, la capacitación disciplinar y pedagógica del profesorado. Para medir la calidad del instrumento se realizó una prueba piloto en la cual se aplicó a doce profesores del programa académico Terapia Física y Deporte de la Universidad Autónoma de Nayarit, lo que dio la pauta para identificar y eliminar algunos problemas en la elaboración del cuestionario, una vez probada la comprensión y confiabilidad del instrumento a través del método de coeficiente de dos mitades de Guttman para interrogantes dicotómicas y el alfa de Cronbach para las escalas de Likert (.0822 y 0.797 respectivamente), se determinó su aplicación denominándosele “cuestionario para la caracterización del profesor universitario” (CCPU).

Con el propósito de aplicar el instrumento en línea se construyó una base de datos de los docentes que laboran en las instituciones públicas de educación superior (IES) del estado, para tal efecto se solicitó a las IES los correos electrónicos del personal docente, se concentró un total de 2068 correos de los 2289 docentes que laboran en ocho IES que respondieron a la solicitud.

Tamaño de la muestra y representatividad

Para establecer el tamaño de la muestra, se consideró el total de correos electrónicos recabados, con un intervalo de confianza de 95% y un margen de error del 5%; se obtuvo una muestra de 325 encuestas. Para alcanzar la mayor tasa de respuesta el instrumento fue enviado al total de correos concentrados, pues como se señala en Manzano, V. & Andréu, J; (2000) la esperanza de respuesta de la encuesta en línea “survey online” suele ser demasiado baja.

El instrumento se envió a través de la herramienta SurveyMonkey© en el mes de mayo de 2017 y se mantuvo abierto hasta el 30 de junio de 2017. Los participantes tuvieron el conocimiento informado respecto al uso de la información proporcionada, la encuesta fue de carácter anónimo y autocompletada. Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el paquete estadístico para la investigación en ciencias sociales (SPSS) versión 22.

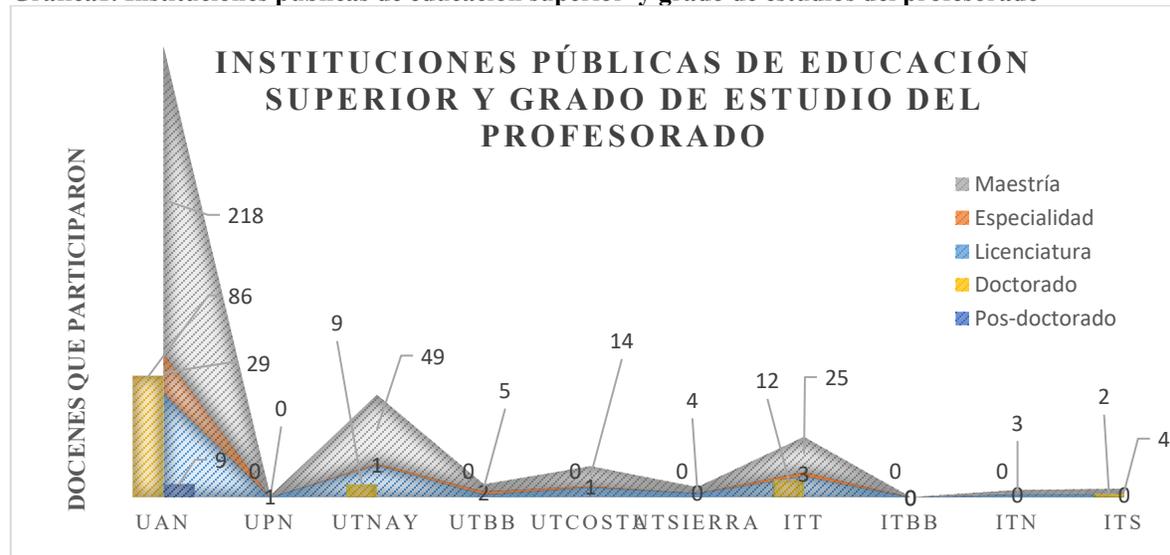
La muestra final alcanzó 651 encuestas, superándose la muestra estadística inicial, los docentes que respondieron la encuesta pertenecen a las siguientes IES: Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), Instituto Tecnológico de Tepic (IIT), Universidad Tecnológica de Nayarit (UTN), Universidad Tecnológica de la Costa (UTC), Instituto Tecnológico del Sur (ITS), Universidad Tecnológica de la Sierra (UTS), Instituto Tecnológico del Norte (ITN) y, Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas (UTBB).

Resultados

Características del profesorado de las instituciones públicas de nivel superior de Nayarit

En un primer análisis se determina que el grueso de los docentes se encuentra en un rango de edad entre los 30 y 50 años (71.9%), segmentado en dos grupos, en un primer grupo por el porcentaje que representa (38.7%) se encuentra los profesores con edades que oscilan entre los 30 y 39 años, mientras que los profesores entre los 40 y 50 años concentran el 32.2% de la muestra. El 78.8 % de los docentes indicó haber realizado estudios de postgrado _especialidad, maestría, doctorado y postdoctorado; los más indicaron haber realizado estudios de maestría (53.3%) mientras que quienes indicaron haber realizado estudios doctorales suman el 18%; los resultados también indican que existe un grupo importante de profesores (21%) que únicamente cuenta con estudios de licenciatura. (Ver gráfico no 1)

Grafical. Instituciones públicas de educación superior y grado de estudios del profesorado



Fuente: Elaboración propia con base al cuestionario para la caracterización del profesor universitario 2017

Respecto al estatus laboral del profesorado, el estudio mostró que el 73% tiene una antigüedad menor o igual a los 15 años, concentrándose mayoritariamente en el rango de 6 y 10 años de antigüedad. En este sentido se precisa destacar que en el estado de Nayarit se presentaron tres sucesos importantes que pueden haber influido en este fenómeno, por un lado los institutos tecnológicos iniciaron actividades a partir del año 2001, por otro, la Universidad Autónoma de Nayarit cuenta ya con 49 años de servicio y es a partir del año 2000 cuando se da inicio a un cambio generacional en cuanto al personal académico y por último, los Institutos Tecnológicos del Norte y Sur inician labores a partir del 2010.

En relación a la modalidad contractual, el 57.9% es profesor de tiempo completo (PTC), el estatus hora/semana/mes concentra el 18% y el resto de profesores indicó ser personal de contrato (18%) e invitados. Del total de PTC que formaron parte del estudio el 52.3% afirmó contar con Perfil Prodep de los cuales 15.3% también pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En lo que se refiere a Cuerpos Académicos (CA) el 52.3 % de los que cuentan con perfil prodep dijeron pertenecer a un CA, de los cuales el 57.5% se encuentran en estado de formación, el 28% en consolidación y el 13.7 % consolidado; estos datos dan cuenta del quehacer del profesorado en actividades de investigación, innovación, vinculación, asesoría y consultoría.

Ahora bien, con relación a las actividades que realizan los profesores, los resultados indican que el 98% tiene actividad frente a grupo. Mientras que actividades como tutoría (9.5%), educación continua (8%), comisiones académicas (7.7%), asesorías a estudiantes de prácticas profesionales (7.2%) y dirección de proyectos de titulación (6.5%) fueron muy poco señaladas, posiblemente esto se deba a que son actividades condicionadas a cumplir ciertos parámetros por parte de los profesores lo que obstaculiza su práctica a excepción de la tutoría.

Respecto a la práctica docente, el estudio reveló que el 99 % de los profesores realizan una planeación didáctica semanal. También permitió conocer que el 56% dedica en promedio entre 3 y 5 horas a la semana y, el 32% le dedica más de 6 horas semanales. Asimismo se determinó que el 11% de profesores dedican entre 1 y 2 horas semanales a la realización de esta práctica. El estudio también permitió conocer información relevante en cuanto a la capacitación, por ejemplo el 73% del profesorado indicó haber recibido instrucción sobre metodología pedagógica en los últimos cinco años, así mismo se señaló que el 18 % nunca ha recibido algún curso/taller/seminario/ sobre este tema. En cuanto a métodos de estudio el 69% confirmó haber recibido recientemente capacitación (últimos 5 años), no obstante el 20% de los profesores indicaron nunca haber realizado cursos en esta temática. El estudio también reveló que tanto la tutoría (85%) como el diseño de instrumentos de evaluación (84%) fueron los cursos /taller/ seminario más realizados por parte de los profesores.

Necesidades y demandas del profesorado en actividades de formación

Teniendo en cuenta el nuevo contexto de la educación superior, se solicitó a los profesores a partir de un catálogo de cursos de formación basado en ANUIES indicara aquellos que fueran de su interés, esto permitió identificar las necesidades e intereses del profesorado para afrontar de manera eficaz y eficiente los roles que les han asignado. De acuerdo a la clasificación de ANUIES los cursos se agruparon en seis grandes bloques: I) Curriculum, II) Formación Docente, III) Fortalecimiento Institucional, IV) Innovación y Tecnología, V) Tutorías y, VI) Responsabilidad Social.

De acuerdo a los resultados obtenidos el 42% de los profesores mostró interés en realizar cursos del bloque *curriculum*. En cuanto a los cursos lo que integran, diseño curricular fue el más señalado por los profesores (54.4%), seguido por evaluación curricular por competencias (42.8%) y modelos de innovación curricular (42%); mientras que el curso sobre elaboración de guías de estudio fue señalado un 30.2%. Los resultados referidos dan cuenta del interés que muestra el profesorado por involucrarse en la organización y desarrollo de los planes de educación para satisfacer las necesidades formativas de los estudiantes.

En el bloque *formación*, los profesores mostraron alto interés por la formación y capacitación continua sobre todo por aquellos cursos que vinculan el quehacer docente y la transferencia de conocimiento más allá de las aulas. Por ejemplo los cursos relacionados con la elaboración y preparación de artículos científicos (44.4%) y la elaboración de textos académicos (38.8%) fueron altamente puntuados.

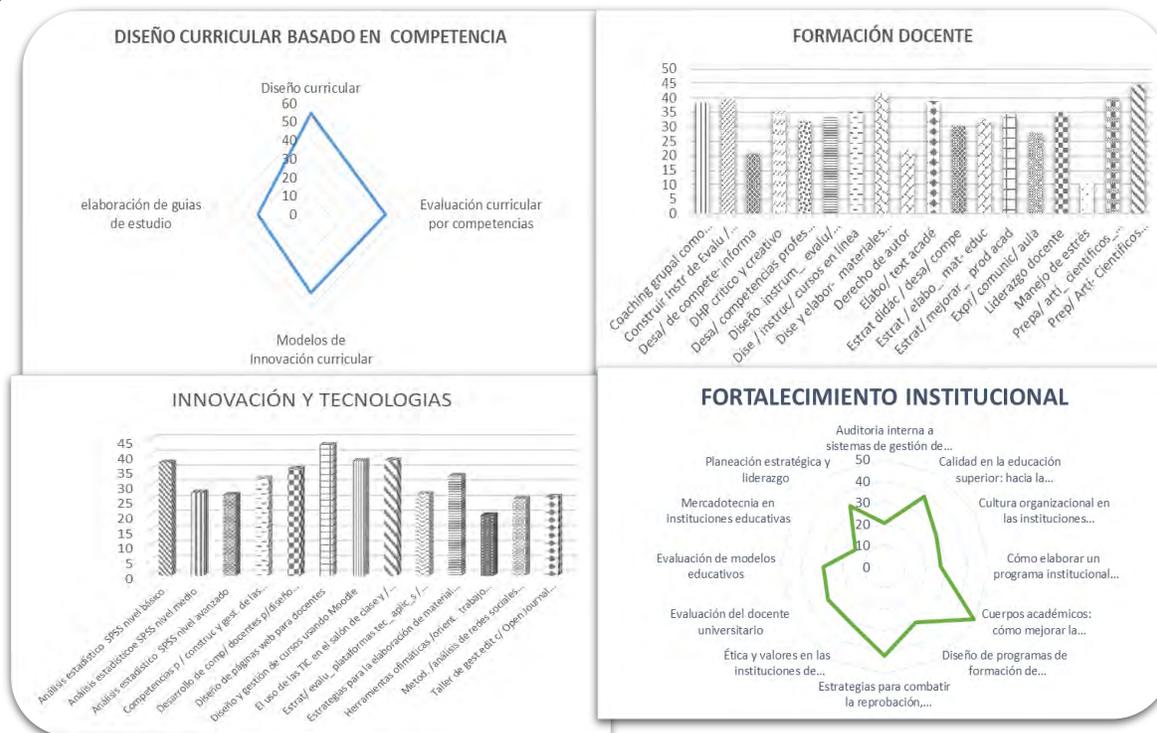
Otros cursos que alcanzaron altos puntajes fueron los referidos al diseño y elaboración de instrumentos para la evaluación del docente y del alumno, así como aquellos que se relacionan con la elaboración de materiales educativos, así por ejemplo los cursos de diseño de instrumentos de evaluación (33.2%), diseño instruccional de cursos en línea (35.2%), diseño y elaboración de materiales educativos digitales (41.3%) y construcción de instrumentos de evaluación del docente universitario (39.5%) fueron puntuados como de interés.

En cuanto a los aspectos vinculados a la docencia los profesores indicaron tener interés en cursos que les aporten estrategias para el logro de competencias “*coaching grupal*” (38.3%), liderazgo docente (35%), expresión y comunicación en el aula (27.9%) y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo (35.5%) así como el manejo de estrés (11.2%).

Respecto al bloque *fortalecimiento Institucional*, los profesores indicaron tener interés en cursos relacionados al mejoramiento de la productividad en los cuerpos académicos (49%), la construcción de indicadores (37.8%), estrategias para combatir la reprobación (41.4%) y, la planeación estratégica y liderazgo (32.5%). En este mismo orden, los profesores también indicaron tener interés en la realización de cursos relacionados con el diseño de programas para el impulso del emprendedurismo (29.9%), y el seguimiento de egresados (27.1%).

Siguiendo con el análisis de los resultados, en el bloque *Innovación y Tecnología* se identifica un interés especial de los profesores por apropiarse del conocimiento sobre el uso y aplicación TIC'S en la docencia, los cursos con mayores puntuaciones fueron aquellos que permiten optimizar la gestión, la comunicación_ superar barreras espacio- temporales para universalizar el conocimiento_ y la transferencia de conocimiento. Cursos como diseño de páginas web para docentes (43.4%), diseño y gestión de cursos usando Moodle (38.1%), el uso de las TIC en el salón de clase y educación a distancia (38.3%), desarrollo de competencias docentes para el diseño de prácticas y tareas con estudiantes usuarios de las TICS (35.5%), estrategias para la elaboración de material educativo para docentes usuarios de TICS (33.2%), fueron referidos. Del mismo modo los cursos de SPSS en los tres niveles básico (37.6%) intermedio (27.6 %) y avanzado (26.9%) fueron altamente valorados, lo que muestra el interés del profesorado por elevar la calidad de sus trabajos de investigación utilizando herramientas que le permiten el análisis minuciosos de los resultados obtenidos. En el cuadro 1 se muestran los resultados gráficos de los bloques I, II, III Y IV.

Cuadro 1. Resultado gráfico de los bloques: *Diseño curricular, Formación Docente, Innovación y Tecnologías y Fortalecimiento Institucional.*



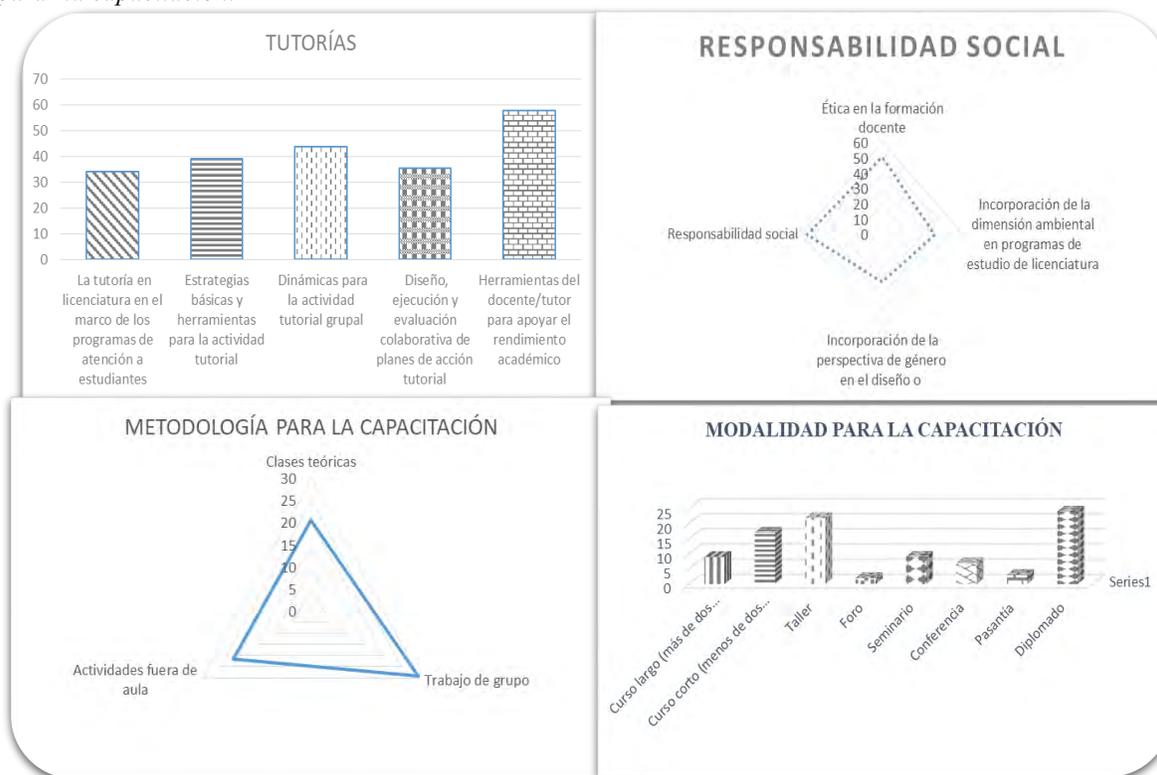
Fuente: elaboración propia con base al cuestionario para la caracterización del profesor universitario 2017.

En el bloque *Tutorías* los profesores indicaron estar altamente interesados en realizar cursos que les permitan utilizar herramientas que coadyuven al rendimiento académico (57.8%), así como dinámicas para la actividad tutorial grupal (43%). Lo que significa entonces, que los profesores que realizan la tutoría académica están comprometidos con el trabajo tutorial, que si bien se reconocen como poseedores de un amplio dominio disciplinar también se reconocen con carencias para llevar a cabo con éxito la práctica.

En el sexto bloque *Responsabilidad Social*, los profesores indicaron estar muy interesados en cursos sobre la responsabilidad social (55.8%) y la ética en la formación docente (50.9%). Siguiendo con el análisis los profesores también revelaron cierta tendencia por los temas ambientales y de género por lo que su interés por que estos temas se incorporen en los programas de estudio fue bastante puntuada.

Respecto a la metodología y modalidad para recibir capacitación, los profesores indicaron que preferentemente les gustaría recibir cursos cortos de dos semanas aproximadamente, en formato taller aunque también el diplomado fue altamente citado (24%). Con relación a la metodología a utilizar para la capacitación continua el trabajo en grupo tuvo mayor puntaje, seguido por las actividades fuera del aula y en menor proporción las clases teóricas. En el cuadro 2 se muestran los resultados gráficos de los bloques V y VI así como la metodología y modalidad para recibir capacitación.

Cuadro2. Resultado gráfico de los bloques: Tutorías y Responsabilidad Social, Metodología y Modalidad para la capacitación.



Fuente: elaboración propia con base al cuestionario para la caracterización del profesor universitario 2017.

Conclusión

El estudio realizado vislumbra la realidad del profesorado de las instituciones públicas del estado, en donde encontramos que el grueso de los profesores son jóvenes-maduros con una antigüedad menor e igual a los 15 años, con estudios de posgrado en su mayoría siendo la maestría el grado más señalado. Asimismo se dio cuenta que 1 de cada 2 profesores tienen perfil deseable y participan en actividades investigativas y colegiadas.

Los resultados también revelaron que el profesor de tiempo completo universitario realiza diversas actividades: docencia, tutoría, investigación científica, formación continua, asesoría a estudiantes, difusión del conocimiento y participación en comisiones colegiadas. Respecto a la planeación didáctica el estudio mostró que más de la mitad dedica entre 3 y 5 horas semanales a la realización de esta práctica, habiendo un grupo importante que dedica más de 6 horas semanales.

Asimismo permitió conocer que las instituciones de educación superior cuentan con un profesorado capacitado y actualizado tanto en lo didáctico-pedagógico como en lo disciplinar.

Globalmente los profesores muestran un mayor interés por las actividades formativas propuestas en el bloque denominado currículum, cursos relacionados con la organización y desarrollo de los planes de educación orientados a satisfacer las necesidades formativas de los estudiantes.

Los cursos que vinculan el quehacer docente y la transferencia de conocimiento más allá de las aulas fueron altamente valorados, sobre todo aquellos relacionados con la labor investigativa.

También fueron señalados como de interés los cursos de diseño y elaboración de instrumentos para la evaluación del alumno y del docente, además de aquellos vinculados a la elaboración de materiales educativos.

El profesorado a través de la encuesta valoró con alto puntaje aquellos cursos que les permitan mejorar la productividad en los cuerpos académicos y la construcción de indicadores. Además reflejaron un interés marcado en apropiarse del conocimiento sobre el uso y aplicación de las TIC'S en el aula y en la educación a distancia.

Los profesores que realizan la tutoría académica están comprometidos con el trabajo tutorial pero reconocen que para llevar a cabo con éxito la práctica son necesarios cursos que les permitan utilizar herramientas que coadyuven al rendimiento académico así como dinámicas para la actividad tutorial grupal.

La responsabilidad social es un tema de relevancia para los profesores sobre todos aquellos encaminados a cuestiones éticas, ambientales y de género.

Respecto a la metodología y modalidad para recibir capacitación, los profesores indicaron que preferentemente les gustaría recibir cursos cortos de dos semanas aproximadamente, en formato taller y diplomado. Con relación a la metodología a utilizar, el trabajo en grupo y las actividades fuera del aula fueron las más mencionadas.

Comentarios finales

Las instituciones de educación superior tienen ante sí la imperiosa tarea de establecer una estrategia de capacitación que considere las necesidades reales del profesorado para cerrar la brecha que existe entre lo que se oferta a través de los entes institucionales y las demandas del profesorado y, de esta manera aprovechar el interés hasta ahora mostrado por el profesorado por la formación continua y su motivación por alcanzar estándares de calidad derivados del interés por ingresar o mantener los reconocimientos como el SNI y perfil prodep.

Referencias

- ANUIES. Anuario Estadísticos de Educación Superior 2016-2017: licenciatura (Version 1.1). México: ANUIES, 2017.
- ANUIES. Catalogo de Servicios de Formación Continua. S/F consultada por Internet el 18 de septiembre del 2017. Dirección de internet http://www.anui.es.mx/media/docs/147_1_1_CATALOGO-DE-CURSOS.pdf
- Bain, Kevin. *What the Best College Teachers Do?* Cambridge, Londres, Harvard University Press, 2004
- Canales, A. "La evaluación de la actividad docente: a la espera de iniciativas". *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(Número especial), 2008, consultada por Internet el 11 de septiembre del 2017. Dirección de Internet: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/197>
- Dávila, S. & Nieto, L. *Las competencias docentes en el modelo educativo de la UASLP*. Paper presented at the Proceeding -Investigación para la docencia y su importancia para el logro de la calidad académica institucional, Nayarit, México, 2015.
- Feixas, M., Del Mar Duran, M., Fernández, I., Fernández, A., San Pedro, M.J.G., Márquez, M.D., Tomàs, M.. "¿ Cómo medir la transferencia de la formación en Educación Superior?: el Cuestionario de Factores de Transferencia". *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(3), 219-248, 2013.
- Francis Salazar, S. "Hacia una caracterización del docente universitario excelente: una revisión a los aportes de la investigación sobre el desempeño del docente universitario". *Revista Educación*, 30(1), 31-49, 2006.
- Gonzalez Sanmamed M., Raposo Rivas M. "Necesidades Formativas del Profesorado Universitario en el Cotexto de la Convergencia Europea". *Revista de Investigación Educativa* 26(2), 285-306, 2008
- Grediaga Kuri, Rocio, & ANUIES. *Evaluación del desempeño del personal académico : análisis y propuesta de metodología básica*. México: Anui.es, 2000.
- Jerez Yáñez, O. Orsini Sánchez, C. & Hasbún Held, B. "Atributos de una docencia de calidad en la educación superior: una revisión sistemática". *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(3), 483-506, 2016.
- Malacara, A. & Madrigal, P. *Competencias docentes en Instituciones de Educación superior de calidad sostenida en relación a los retos de competitividad del país*. Paper presented at the Proceeding -Investigación para la docencia y su importancia para el logro de la calidad académica institucional, Nayarit, México, 2015.
- Manzano, V.; Andréu, J. "Encuestas Electrónicas". *Revista Metodología de encuestas*, 2(1) ,61-111, 2000.
- Perrenoud, P. "La formación de los docentes en el siglo XXI". *Revista de Tecnología educativa*, 14(3), 503-523, 2001.
- Piñero Martín, M., Rondon Mora, M., Piña de Valderrama, E. "La investigación como Eje Transversal en la Formación Docente: una propuesta metodológica en el marco de la transformación curricular de la UPEL". *Revista de Educación Lauros* 13(24) ,173-194, 2007.
- Salazar Botello, C.M. & Chiang Vega, M. "Competencias y educación superior. Un estudio empírico". *Horizontes Educativos*, 12(2), 2007.
- Vaillant, D. "Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica". *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 207-222, 2007.
- Zabalza, M.A. *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional* (2a. ed. Vol. 4). Madrid: Narcea Ediciones, 2003.

ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2015 Y SU IMPACTO EN LA REGIÓN, COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL MERCADO PARA LA EMPRESA CONCRETOS TANCOL S.A. DE C.V.

Ing. Salvador Arteaga Robles MGN¹

Resumen— Actualmente la norma ISO 9001:2008 es una de las más adoptadas por las organizaciones para la gestión de sistemas de calidad y alcanzar la mejora continua en sus procesos claves, así como estrategia de imagen en el mercado para otorgar confianza de sus productos y servicios a los clientes. Para finales del 2015 fue publicada su mas actual versión por lo que obliga a todas las organizaciones acreditadas realizar una transición de su versión y para el 2018 estar todas certificadas bajo éste esquema. El presente estudio busca presentar los apartados nuevos de la norma, analizando cómo las herramientas y estrategias de calidad que sugiere la nueva actualización están impactando positivamente en las organizaciones. Y debido al enfoque basado en el análisis de riesgos y estudio del contexto de la organización, otorga una ventaja significativa ante la competencia en aquellas organizaciones que aseguren su transición durante en el corto plazo.

Palabras clave— Herramientas para la gestión de la calidad, Sistemas de Gestión de Calidad, Cultura de calidad, Diseño y modelación de sistemas de calidad.

Introducción

En los últimos años, hemos observado el constante incremento de oferta y empresas vendiendo productos en un mismo mercado, sector o región, cuando antes asociábamos un servicio o producto a una marca o empresa en especial. Esta variedad en la oferta de productos y servicios brindan a los consumidores opciones para elegir entre las diferentes cualidades y atributos de cada uno y volvernos mas selectivos para diferenciar la mejor opción que cubra nuestra necesidad. Mientras algunas empresas han mantenido su estatus de calidad basado en el reconocimiento de la marca, otras han desaparecido o fracasado por la incorporación de nuevos competidores con novedosas ofertas así como su fracaso se le atribuye por la falta de un correcto análisis del entorno del mercado, así como un desconocimiento de las necesidades de las partes interesadas que intervienen en dichas organizaciones.

Es evidente que las tecnologías de información y los dispositivos tecnológicos han sido un factor clave para alcanzar el éxito de muchas organizaciones, sin embargo detrás de toda ésta tecnología existe la implementación de procesos ejecutados y diseñados por el capital humano de cada organización que operan dichos sistemas de información. Por lo que a pesar del desarrollo tecnológico que pueda adquirir las organizaciones el enfoque basado en procesos en la toma de decisiones marcarán siempre el éxito o fracaso de una organización. Hablar de procesos, es hablar de un sistema y el enfoque actual en las organizaciones de hoy en día es buscar un Sistema de Gestión de Calidad aplicable a sus actividades, orientado a resultados, que les brinde la rentabilidad para mantenerse vigentes en el mercado y ofrezca al cliente un aseguramiento en la calidad de sus productos o servicios.

Un termino importante para analizar es el de Administración por Calidad Total, de acuerdo Chase, Jacobs y Aquilano (2009) es definido como la administración de toda la organización de modo que sobresalga en todas las dimensiones de productos y servicios que son importantes para el cliente. Principalmente tiene dos objetivos operacionales fundamentales: Diseño cuidadoso del producto o servicio y Garantizar que los sistemas de la organización pueden producir consistentemente el diseño. En la década de 1980, teorías de la administración total de la calidad tuvieron su auge en la industria de Estados Unidos de America, como respuesta a la superioridad Japonesa en la calidad de la fabricación automotriz, provocando así la creación del Premio Nacional a la Calidad Malcolm Baldrige como incentivo a las compañías para que revisaran, diseñaran y estructuraran sus programas para el aseguramiento de calidad. Mas tarde, a finales de ésta década filosofías como el Seis Sigma incorporaron herramientas estadísticas para alcanzar niveles altos de calidad donde se redujeran significativamente los defectos en las líneas de producción de diferentes organizaciones que decidieron adoptar éstas metodologías. A la par, durante finales de ésta década se comenzaban a publicar estándares internacionales de calidad los cuales fueron tomando fuerza a nivel mundial a mediados de la década de 1990. ISO 9000 e ISO 14000 son estándares internacionales de administración y aseguramiento de la calidad. Estos estándares están diseñados para que las compañía documenten que mantienen un sistema de calidad eficiente. Como lo explica Chase, Jacobs y Aquilano (2009) los estándares fueron publicados en 1987 por la Organización Internacional de Estandarización (ISO: International Organization for

¹ Salvador Arteaga Robles MGN es Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Altamira y labora en la empresa Concretos Tancol S.A. de C.V. salvador.robles@hotmail.com

Standardization), organismo internacional, especializado, reconocido por filiales en más de 160 países. Dichas normas se han convertido en una referencia internacional de las necesidades de administración de la calidad en los tratos entre empresas así como el cuidado del ambiente.

Los estándares básicos ISO 9000 fueron revisados en 2000 y se organizaron en tres categorías principales: ISO 900:2000, ISO 9001:2000 e ISO 9004:2000. Los estándares se basan en ocho principios de administración de la calidad que se definen en el documento ISO 9000:2000 así como terminología y vocabulario requerido para entender la norma. La ISO 9001:2000 detalla los requisitos a cumplir para la implementación y certificación de un sistema de gestión de calidad en una organización y por último la ISO 9004:2000 describe las herramientas de los estándares que se usan para mejorar la calidad de la empresa, o bien las directivas para mejorar el desempeño. Años después existió una nueva revisión, lo que se mantuvo ésta familia de normas modificándose el año en el cual fue lanzada, en este caso el año 2008, quedando como ISO 9001:2008. Ésta familia de normas ha permanecido vigente por más de dos décadas, proporcionando una guía a las organizaciones para la administración adecuada del negocio y asegurando la calidad de sus productos y servicios. Debido a la popularidad de la norma así como los beneficios tangibles para las organizaciones, recientemente recibió una actualización, la cual en septiembre del 2015 fue lanzada al mundo y hoy en día muchas organizaciones que ya trabajaban con el modelo y contaban con un certificado, están en proceso de transición.

De acuerdo a Chase, Jacobs y Aquilano (2009) los estándares ISO proporcionan guías de calidad de aceptación universal. Aunque no se requiere certificación, muchas compañías han visto que es esencial para ser competitivas en los mercados globales. Por ejemplo una organización que requiera comprar componentes y varios proveedores ofrecen artículos similares con precios parecidos. Si una de dichas empresas tiene certificado en ISO 9000, no habría duda que dicho proveedor sería la opción mas viable para la toma de decisiones. La razón es por que la ISO 9000 especifica como opera el proveedor, así como las normas de calidad, tiempos de entrega, niveles de servicio etc. El contar con empresas dentro de una cadena de suministro permite hablar en un lenguaje similar donde cada pieza aporta su parte y embona perfectamente de tal manera que si una llegara a dejar de funcionar, es mismo sistema es capaz de corregir oportunamente las desviaciones sin que el grado de calidad del producto se pueda ver afectado. Por lo tanto, los trabajos de supervisión y revisión son menores al hablar del flujo de información y productos de empresas con éste certificado.

Las normas ISO 9000 interpretan la calidad como la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor. De acuerdo a Oakland (2003) un sistema de gestión de calidad se puede definir como el ensamble e interacción de componentes y actividades coordinadas, como la estructura de trabajo, responsabilidades, procesos y recursos para la implementación total de la calidad en una organización.

Como lo establece Holey (1998) argumentando los estándares ISO que el control de calidad es el conjunto de las actividades y técnicas operacionales que se usan para cumplir los requerimientos de calidad. Uno de los puntos que sobre sale en ésta norma es el poner la satisfacción del cliente como principal objetivo y exige a cada organización certificada que se evalúe el grado de satisfacción, así como contar con los mecanismos adecuados para anticipar un fallo en el proceso evitando que llegue a manos del cliente. Los principios de calidad en los cuales esta fundamentada garantizan todo un modo de pensar y actuar para los colaboradores que operan la organización. Así como los principios, una de las base en las que fundamenta la norma es el ciclo de la mejora continua de Edward Deming el cual consta de cuatro pasos: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Como se puede mostrar en la figura 1, analizando cada uno de los pasos cada proceso de la empresa puede ser planeado, analizado, revisado y mejorado continuamente asegurando el éxito del mismo.

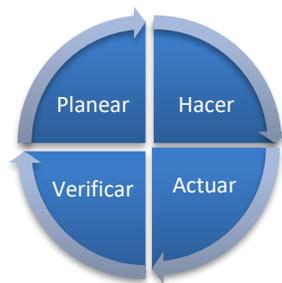


Figura 1. Ciclo de Deming: PHVA

Descripción del Método

El presente artículo busca revisar el contenido de la ISO 9001:2015 así como analizar cómo las industrias del sur de Tamaulipas están adoptando alguna de las herramientas que sugiere la misma norma, para enfrentar los retos del entorno en el que se desarrollan, realizando así un cuadro comparativo entre la versión actual y la presente versión. Al finalizar el documento se pretende establecer un programa de transición para Concretos Tancol S.A. de C.V. en el cual pueda garantizar su certificación con los nuevos requerimientos de la norma.

En febrero de 2010 se inicia la documentación y preparación para la certificación de ISO 9000 de la empresa, por lo que se comienza a documentar el marco estratégico de la compañía. El certificado es alcanzado en mayo de 2012 y emitido por el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación S.C. (ONNCCE). En el año 2015 se vence el certificado por lo que la empresa se re certifica para contar con un periodo de 3 años más de vigencia. Debido a que la re certificación es a finales de septiembre, el organismo certificador plantea que la certificación sea bajo los estándares de la versión 2008, ya que apenas en el 2015 fue expuesta la actualización y como se muestra en la figura 2, se conceden 3 años de transición para que en 2018 todas las organizaciones ya cuenten con certificados ISO 9001:2015.

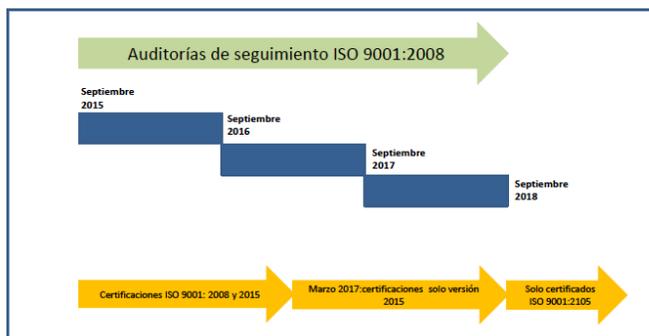


Figura 2. Documento N1223, julio 2014 (Draft) Transition Planning Guidance for ISO 9001:2015 emitido Por International Accreditation Forum (IAF) en conjunto con ISO/TC176/SC2/WG23

Entre los objetivos principales de ésta nueva versión podemos englobar:

- Tener en cuenta la evolución de los sistemas de gestión y la tecnología relativa a la calidad.
- Adaptarse a entornos cada vez más complejos y dinámicos en los que las organizaciones operan
- Mantener la orientación actual de que la gestión por procesos es el camino para la obtención de los resultados deseados para las organizaciones.

Uno de los principales cambios visibles de las dos versiones a revisar es la cantidad de requisitos o puntos en el contenido de la norma, de contar con 8 puntos fue modificado a 10 puntos. Uno de los motivos principales es buscar una compatibilidad con otras normas de gestión como la ambiental y de seguridad que ya se venía trabajando desde la versión 2008. Esta compatibilidad pretende que las organizaciones puedan mantener sistemas de gestión integrales en los que las normas puedan convivir en conjunto con sus procedimientos, registros y políticas sin la necesidad de tener manuales documentados independientes para cada una, haciendo mas complejo el mantenimiento del sistema. A continuación en el cuadro 1, podemos enlistar la estructura de cada versión.

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
1. Objeto y campo de aplicación	1. Alcance
2. Normas para la consulta	2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones	3. Términos y definiciones
4. Sistema de gestión de la calidad	4. Contexto de la organización
5. Responsabilidad de la dirección	5. Liderazgo
6. Gestión de los recursos	6. Planificación
7. Realización del producto	7. Soporte
8. Medición, análisis y mejora	8. Operaciones
	9. Evaluación del desempeño
	10. Mejora

Cuadro 1, estructura de la ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015

Como se podrá observar, los puntos 4: “Contexto de la organización” y el 6: “Planificación” de la estructura actual, son lo que se sumaron a la versión pasada, sobre todo en las actividades que solicita dicha norma para poder cumplirlos. En ambos surgen herramientas que se agregan a la metodología de modelación de un sistema de gestión de calidad para las organizaciones. En ellos, la norma busca brincar los alcances del conocimiento de una empresa, y no solo ver hacia el interior, considerando procesos internos, si no que también analizar lo que gira entorno a ella, analizar todas las partes interesadas que pudiera afectar o tener un impacto en la organización. Éste conocimiento usarlo como ventaja competitiva en el mercado y anticiparse a nuevas tendencias o requerimientos que entorno pudiera demandar. De igual manera recalca la planificación de cada proceso como actividad primordial en el marco estratégico de una empresa, además que busca analizar los posibles riesgos y oportunidades de cada proceso, provocando que cada dueño del proceso pueda contar con información anticipada en caso de fallar o poner en riesgo el éxito de alguna actividad a realizar.

Del punto 4: “Contexto de la organización” la norma indica que la organización debe determinar los aspectos externos e internos que son relevantes para su propósito y su dirección estratégica y que afectan su capacidad para lograr el resultado deseado de su sistema de gestión de calidad. La organización debe monitorear y revisar la información sobre estas cuestiones externas e internas. Comprender el contexto externo se puede facilitar al considerar cuestiones de tipo legal, tecnológica, competitiva de mercado, entornos culturales, sociales y económicos, ya sea nacional, internacional, regional o local.

Una de las herramientas estratégicas que las organizaciones pueden adoptar para el estudio del contexto y entorno es la matriz “FODA”, como se muestra en el cuadro 2, el cual es una herramienta para la planeación estratégica muy sencilla que incentiva a la alta dirección a conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la empresa, y su objetivo principal es realizar un autodiagnóstico hacia el interior de la organización, revisar qué procesos, qué atributos y cualidades han sido las adecuadas para competir en el mercado, también mirar hacia el exterior y revisar qué actividades la competencia pudiera estar realizando y causar una amenaza para la organización.

<i>ANÁLISIS INTERNO</i>	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<i>ANÁLISIS EXTERNO</i>	OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Cuadro 2, estructura de matriz FODA

Del punto 6: “Planeación”, menciona que la organización debe planificar y determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan ser consideradas para asegurar que el sistema de gestión de la calidad puede lograr su resultados previstos. Las opciones para abordar los riesgos pueden incluir evitar riesgos con el fin de perseguir una oportunidad, la eliminación de la fuente de riesgo, cambiar la probabilidad o consecuencias, compartir el riesgo, o mantener riesgos por decisiones informadas. Para realizar la planeación de riesgos y oportunidades, una herramienta aplicable a los procesos es el FMEA (Modo de falla y análisis de efectos). De acuerdo a Chase, Jacobs y Aquilano (2009), se trata de un método estructurado para identificar, calcular, conferir prioridades y evaluar el riesgo de posibles fallas en cada etapa de un proceso. Comienza con identificar cada elemento, montaje o parte del proceso y anotar los modos posibles de fallo, causas potenciales y efectos de cada falla. Para cada modo de falla se calcula un número de prioridad de riesgo (RPN: Risk Priority Number). Es un índice usado para medir el orden de importancia de los elementos anotados en la grafica FMEA, como se puede ver en la figura 3, estas condiciones incluyen la probabilidad de que suceda el fallo (ocurrencia), el daño que resulte del fallo (gravedad) y la probabilidad de detectar el fallo.

Análisis FMEA															
Proyecto: _____										Fecha: _____ (original)					
Equipo: _____										_____ (revisado)					
Elemento o paso del proceso	Modo fallo potencial	Efectos potenciales de fallo	Gravedad	Causas potenciales (s)	Ocurrencia	Controles actuales	Detección	RPN	Acción recomendada	Responsabilidad y plazo	“Después” → Acción emprendida	Gravedad	Ocurrencia	Detección	RPN
Prioridad de riesgo total (número):								Prioridad “posterior” de riesgo (número):							

Figura 3, estructura de FMEA

Resultados

A continuación se desglosa un cuadro comparativo (cuadro 3) producto del análisis de ambas versiones, las cuales previamente ya se había comentado los puntos con mayor cambio que se agregaron a dicha norma.

ISO 9001:2008	Norma actual ISO 9001:2015	Descripción del cambio
1. Objeto y campo de aplicación	1. Alcance	Estas cláusulas son prácticamente las mismas para ambas versiones de la norma
2. Normas para la consulta	2. Referencias normativas	Hasta la fecha de publicación, no se habían incluido referencias normativas, esta cláusula se incluye para mantener alineada la numeración de las cláusulas con otras normas de sistemas de gestión ISO.
3. Términos y definiciones	3. Términos y definiciones	Algunos de los nuevos términos son presentados en la nueva versión, como “información documentada”, “el contexto de la organización” etc.
4. Sistema de gestión de la calidad	4. Contexto de la organización	Se trata de un nuevo requisito, la organización tendrá que determinar el contexto externo e interno que afecta a la organización. De igual manera presentar un análisis de las partes interesadas, la norma anterior sólo se enfocó en el cliente. El manual de calidad ya no es obligatorio, pero si sigue siendo la necesidad de determinar y documentar el alcance del sistema de gestión.
5. Responsabilidad de la dirección	5. Liderazgo	Las cláusulas de éste punto son muy similares. La principal diferencia es que la nueva versión requiere la alta dirección se haga responsable por la eficacia del SGC. Desaparece la figura del representante de la dirección.
6. Gestión de los recursos	6. Planificación	Se incorpora este nuevo requisito, al planificar el SGC la organización tendrá que determinar los riesgos y oportunidades que afectan a la organización. Lo referente a la gestión de los recursos de la versión anterior pasó al punto 7 de la nueva versión.
7. Realización del producto	7. Soporte	Lo que era antes la realización del producto en la versión anterior, no sufrió cambios significativos, pasó al punto 8 de la nueva versión. El punto 7 de Soporte se incluyó los temas referentes a los recursos: personas, infraestructura, ambiente de trabajo etc.
8. Medición, análisis y mejora	8. Operaciones	Como se comentaba en el punto anterior, el punto 8 de operaciones es equivalente al de realización del producto de la versión anterior.
	9. Evaluación del desempeño	La nueva cláusula exalta los requisitos de seguimiento y medición para los procesos y los productos o servicios. Varios de los requisitos son equivalentes al de medición, análisis y mejora de la versión anterior.
	10. Mejora	Los requisitos de la nueva norma explica lo que debe considerarse en el proceso de

		mejora. En temas de acciones correctiva son equivalentes a la versión anterior. Toda la información disponible podrá ser usada para la mejora continua del SGC.
--	--	---

Cuadro 3, comparativa de cambios de la ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015

Recomendaciones

Se considera muy oportuna la actualización de la norma ISO 9001:2015 sobre todo por el hecho que con la incorporación del requisito para las organizaciones para analizar el contexto y entorno así como la planificación de los riesgos nos asegura una preparación estratégica mas efectiva manteniendo vigente en el mercado y así poder vencer a la competencia en el mercado que se desarrolla. Por ultimo se presenta un ejemplo de un programa de transición para la empresa Concretos Tancol S.A. de C.V.

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSICIÓN A NORMA ISO 9001:2015

No.	CURSO	ACTIVIDAD	2017				Resultados		
			Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Acum	Avance %
1	Certificación de Auditor Líder ISO 9001:2015	1. Asistir a curso de auditor líder por una institución acreditada	1				1	1	100%
2	Curso de norma ISO 9001:2015	2. Asistir a curso de auditor líder por una institución acreditada		1	1		1	1	100%
3	Adquisición de norma ISO 9001:2015	3. Compra de norma en el IMNC	1				1	1	100%
		3. Entrega de norma a cada área y al SGC				1	1	1	100%
		3. Exponer norma a toda la empresa			1		1	1	100%
4	Taller de propuestas para generar análisis del entorno y mercado: FODA	4. Reunión con las gerencias para realizar análisis del entorno				1	1	80%	
						0	0	0%	
5	Curso de Norma ISO 9001:2015 para toda la empresa	5. Presupuesto de cursos para traer a consultor externo para exponer norma a colaboradores		1			1	1	50%
				1		0	0	0%	
6	Revisión y adecuación de Manual de Calidad	6. Propuesta de manual de calidad (redacción)		1			P	P	0%
		6. Equipos de trabajo para su revisión		1			P	P	0%
7	Consultor externo para revisión de manual de calidad y auditoría	7. Auditoría de procesos bajo la norma ISO 9001:2015			1		P	P	0%
		7. Evaluación al personal del conocimiento de la norma y procesos del SGC			1		P	P	0%
8	Revisión por la dirección y auditoría interna	8. Revisión por la dirección (2)					P	P	0%
		8. Auditorías internas (2)				1	P	P	0%

Cuadro 4, Programa de implementación y transición a la norma ISO 9001:2015

Referencias

Cantú, Delgado. “Desarrollo de una cultura de calidad”, 2da. Edición, Mc Graw Hill, 2001.

Chase, Jacobs, Aquilano. “Administración Operaciones. Producción y Cadena de Suministros”, 12ma. Edición, McGraw-Hill, 2009.

Holey, “ISO 9000: Manual de sistemas de calidad”, 4ª. Edición, Paraninfo Editorial, 1998.

Oakland. “TQM: text with cases”, 3rd Ed, Butterworth-Heinemann, 2003.

Thompson, Peteraf, Gamble, Strickland. “Administración estratégica Teoría y casos”, 18ª Ed. México: Mc Graw Hill, 2012.

Transition Plannig Guidance for ISO 9001:2015 emitido Por International Accreditation Forum (IAF) en conjunto con ISO/TC176/SC2/WG23. Consultado el 20 de septiembre de 2017 recuperado de internet: <http://www.iaf.nu/upFiles/IAFID9Transition9001PublicationVersion.pdf>

Propuesta de ítems más específicos para evaluar dentro del aula a un profesor de matemáticas de bachillerato

Miriam Susana Arteaga Villagrana¹, Leticia Sosa Guerrero².

Resumen.- En este documento pretendemos mostrar un avance de la (re)construcción de ítems obtenidos de un primer acercamiento a cómo evaluar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas dentro del aula, en particular sobre el tema multiplicación de polinomios. Esta investigación es de tipo empírico descriptiva en la que participa un profesor de matemáticas de nivel bachillerato. Esperamos obtener ítems que den cuenta del conocimiento matemático y didáctico del profesor, además de informar de la relación de dichos ítems con las dimensiones del Servicio Profesional Docente.

Palabras clave: ítems específicos, evaluación del profesor dentro del aula, profesor de matemáticas.

Introducción

En general hay diversos estudios que muestran la importancia de la relación entre el profesor y el estudiante, en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje encontramos la investigación de Blazar, Gogolen, Hill, Humez y Lynch (2014) que exponen la importancia de examinar la relación entre la práctica docente dentro del aula y la calidad de la instrucción. También podemos mencionar el trabajo de Hill, Rowan y Ball (2005) en el cual se buscan los efectos que tiene el conocimiento matemático de los profesores sobre el rendimiento académico de los estudiantes, sin dejar de recordar que estas investigaciones se realizaron con el marco teórico *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT). Estos autores intentan de alguna manera relacionar los conocimientos del profesor con los conocimientos matemáticos que pudieran tener los estudiantes a largo plazo, sin embargo, hasta el momento existen pocas de estas investigaciones en nuestro país, por ello la importancia de adentrarnos a un estudio empírico descriptivo para empezar a indagar sobre algunos de los ítems que podrían ayudar a evaluar a profesores de matemáticas en el aula y tratar de tener una mejor instrucción matemática.

Antecedentes

En matemática educativa existen diversos estudios en los que analizaron una práctica docente dentro del aula, con el objetivo de mejorar constantemente esta práctica, aunque en los estudios que presentaremos evalúan al conocimiento del profesor con propósitos diferentes, nosotros buscamos obtener ítems específicos para evaluar el conocimiento del profesor de matemáticas.

En el artículo de Hill, Schilling, y Ball (2004). *Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching* (Desarrollo de medidas del conocimiento de las matemáticas de los maestros para la enseñanza), (la traducción es nuestra), se discutieron los esfuerzos para diseñar y comprobar empíricamente las medidas de los profesores, conocimiento de contenidos para la enseñanza de las matemáticas elementales, el en los que describieron ítems para representar el conocimiento para la enseñanza matemáticas, y los aprendizajes de los estudiantes. En los temas de números y operaciones algebraicas. En este artículo se centraron en dominios de marco teórico *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, también lleva una lección para aquellos en el negocio de la construcción de exámenes de licenciatura en educación, al menos en el nivel elemental; los exámenes actualmente utilizados sugieren que los profesores simplemente califiquen, en vez de utilizar el conocimiento de forma auténtica dentro del aula, (Hill, Schilling, y Ball 2004).

Con base en Hill, Schilling, y Ball (2004), como en otros artículos, en el año del 2005, Hill, Rowan, Ball, realizaron un estudio exploratorio el cual llamarón: Efectos del conocimiento matemático de los maestros sobre el rendimiento de los estudiantes, (*Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement*). Los resultados obtenidos en la investigación mostraron que en promedio los conocimientos

¹ Miriam Arteaga, Universidad Autónoma de Zacates, email: miriamartvi@hotmail.com

² Leticia Sosa, Universidad Autónoma de Zacatecas, email: lsosa@mate.reduaz.mx

matemáticos especializados y las habilidades utilizadas en la enseñanza de matemáticas contribuían significativamente al mejor rendimiento matemático de los estudiantes.

En Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps, Sleep & Ball (2008), realizaron una investigación en manera de estudio de caso en la cual se basaron en un análisis de datos cuantitativos, para detallar cómo se relaciona el MKT con la calidad matemática de la instrucción. El conocimiento del maestro afecta la instrucción en el aula y el logro del estudiante. El Profesor presumiblemente funciona a través de la instrucción para provocar el aprendizaje de los Estudiantes (Hill et al. 2008). Esta investigación se presenta los conocimientos matemáticos que poseen los maestros así como la forma en la que imparten clase, con especial atención en los conocimientos matemáticos para la enseñanza. Cabe destacar que no se hace un estereotipo entre mejores y peores profesores, por el contrario podemos ver cuáles son los puntos a fortalecer de los profesores frente a grupo.

Por ultimo tenemos a la investigación de Jacob, Hill y Corey (2017), llamada “El Impacto de un Programa de Desarrollo Profesional Conocimientos Matemáticos para la Enseñanza, Instrucción, y el Rendimiento Estudiantil”, en la cual videograbaron algunas clases de profesores que estaban integrados a un programa de desarrollo profesional, en el cual su objetivo fue buscar la riqueza de las matemáticas que enseña el profesor en el aula, y si son aptas para el nivel que se está impartiendo, además de ver cuáles “los errores que son permitidos o no permitidos” y el papel del estudiante en la elaboración de su razonamiento matemático.

Problemática

Es un hecho actual la evaluación docente en México, por la Secretaría de Educación Pública, en particular el Servicio Profesional Docente (SPD), y el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), que es necesaria la evaluación de los profesores, pues el propósito es valorar el desempeño docente, así como identificar las necesidades de formación y también desarrollar un programa de estímulos e incentivos. Pero evaluar al profesor por medio de un examen que marca solo las habilidades y conocimientos, no capta del todo la esencia de un profesor en acción. Algunos de los profesores han externado su interés por una evaluación que se origine a partir de la observación de las clases y que consideren los contextos reales de la educación. Dada la relación que se cree como inherente entre el conocimiento del profesor con respecto al conocimiento del estudiante, es necesario analizar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

Crear ítems que relacionen las habilidades, los conocimientos de los profesores con la práctica docente real activa, es necesario, pues en el SPD se considera a los profesores que evalúen formativamente, mientras que aquí mismo se evalúa solo de forma “sumativa”, por lo tanto, sería una evaluación de forma cualitativa y no cuantitativa el enfoque que se daría para cada uno de estos ítems.

Problema

Evaluar dentro del aula al conocimiento especializado del profesor de matemáticas, en particular con un enfoque al conocimiento del contenido y a la didáctica de más matemáticas, para obtener ítems de primera mano e indagar acerca de las características específicas que ayuden a mejorar la práctica docente, así como tener en consideración el contexto de la escuela, como las particularidades vivenciales de los estudiantes, el contexto es una fuente rica de evaluación. Es importante hacer la aclaración que no se busca calificar al profesor a investigar, el objeto de estudio no es la calidad de la instrucción, sino diseñar y modificar ítems para evaluar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas, en cuanto a los conocimientos matemáticos y a la didáctica de la misma.

Pregunta

¿Qué ítems son los más específicos para evaluar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas dentro del aula, sobre el tema multiplicación de polinomios?

Objetivo General

Diseñar y modificar ítems que evalúen al conocimiento especializado del profesor de matemáticas dentro del aula en particular sobre el tema multiplicación de polinomios.

Objetivo Particular

- Detectar ítems para evaluar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas en cuanto al conocimiento del tema multiplicación de polinomios.
- Obtener medidas dentro de los ítems que permitan evaluar formativamente.

Justificación

Es interesante realizar un estudio en el cual podamos relacionar el conocimiento de un profesor con más de treinta años de experiencia en matemáticas de bachillerato y analizar cómo utiliza en la práctica sus conocimientos matemáticos y de didáctica matemática. La importancia de crear ítems específicos para evaluar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas dentro del aula, sobre cualquier tema, es beneficioso ya que permitirá tener una evaluación más objetiva de la realidad de un profesor en acción. Es útil para los maestros porque les permitirá tomar conciencia de la importancia de su preparación como docente pues como podemos encontrar en Blazar, Gogolen, Hill, Humez, & Lynch (2014) se muestra la importancia de examinar la relación entre la composición de la clase y la calidad de la instrucción. En Hill, Rowan, Ball (2005), realizaron un estudio exploratorio el cual llamarón: Efectos del conocimiento matemático de los maestros sobre el rendimiento de los estudiantes, en este estudio, las habilidades utilizadas en la enseñanza de matemáticas contribuían significativamente al mejor rendimiento matemático de los estudiantes. Un profesor que no disponga de un buen conocimiento de la materia que enseña tendrá menos posibilidades de poder ayudar a los estudiantes para aprender un determinado concepto (Ball, Thames Y Phelps 2008). También en Hill, Schilling, y Ball 2004 mencionan que al medir maestros típicos, en lugar de expertos, restringió sus resultados: si los maestros típicos no tienen o tienen menos especialización conocimiento para la enseñanza de las matemáticas, sesgamos nuestros resultados (Hill, Schilling, y Ball 2004).

Al trabajar con los fundamentos del SPD es necesario conocer las cinco dimensiones de las cuales nos centraremos en la dimensión dos, pues es la que se relaciona con la práctica docente, en si el momento de la planeación de clases, el momento de dar clase y la reflexión. A continuación presentamos la tabla 1 en la que se enuncian las cinco dimensiones del SPD (2017-2018).

Tabla 1: Dimensiones del SPD (2017-2018)

DIMENSIÓN	ASPECTO
1	Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
2	Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
3	Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje con un enfoque formativo.
4	Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
5	Lleva a la práctica procesos de enseñanza y aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional

El propósito de la segunda dimensión la cual se refiere a la planificación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tiene tres rasgos esenciales, que a continuación enunciaremos:

- Valorar el desempeño
- Identificar las necesidades de formación
- Desarrollar un programa de estímulos e incentivos

Estos propósitos se verán reflejados al terminar las siguientes tres etapas las cuales son:

- Etapa 1.- Informe de responsabilidades profesionales
- Etapa 2.- Proyecto de enseñanza
- Etapa 3.- Examen de conocimientos y habilidades didácticas

En la etapa 2 se consideran 3 momentos, nuestra investigación se centrara en el “Momento 2”. Que mostramos en la tabla 2, está segunda etapa, en la cual se hace hincapié en el proyecto de enseñanza, y la intervención del docente.

Tabla2: Etapa 2.- Proyecto de enseñanza

Momento 1. Elaboración del diagnóstico y de la secuencia didáctica	Documento con diagnóstico del grupo y la planeación didáctica
Momento 2. Intervención Docente	Tres evidencias en las que tendrá que considerar lo siguiente: 1. Evidencia que dé cuenta de la organización que hizo del tiempo, espacio, materiales y recursos en su contexto para favorecer el logro de aprendizajes de sus estudiantes. 2. Evidencia que dé cuenta de la estrategia de evaluación (acciones, tipos, momentos, agentes e instrumentos de evaluación) que utilizó a lo largo de su intervención para identificar el nivel de logro de los aprendizajes y de las competencias establecidas 3. Evidencia que dé cuenta de la retroalimentación proporcionada a sus estudiantes, derivada de los resultados de la estrategia de evaluación, que le permitió favorecer el logro de los aprendizajes y del desarrollo de las competencias establecidas.
Momento 3. Elaboración de texto de reflexión y análisis de su práctica	Texto de análisis y reflexión sobre su práctica realizada en el marco del Proyecto de Enseñanza orientado por tareas evaluativas

Para poder evaluar al conocimiento del profesor dentro del aula se necesitan diversos ítems que estén incluidos en las dimensiones del SPD, pero tendremos presente que para la matemática educativa existe un equilibrio entre conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido, centraremos este pequeño estudio en la realización de buscar lo más específico dentro del marco teórico MTSK (*Mathematics Teacher's Specialised Knowledge*), ya que con el vemos el conocimiento específico del profesor de matemáticas.

Marco teórico: *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (MTSK)

En el MTSK surge la necesidad de modificar algunos aspectos del MKT, y de ver “el conocimiento del profesor” (Ball, et al 2008) como “el conocimiento especializado del profesor de matemáticas” (MTSK), (Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz-Catalán. 2013) citado en Flores, Escudero, Montes, Aguilar y Carrillo (2014). El MTSK permite analizar distintas prácticas del profesor de matemáticas a través de sus dominios, subdominios y finalmente dividido en categorías, que a continuación se presentan brevemente.

Astracto tomado de Flores, Escudero, Montes, Aguilar y Carrillo (2014). Conocimiento matemático (MK), Un elemento fundamental en el conocimiento del profesor es el conocimiento de matemáticas, con esto se entiende el saber qué y cómo conoce/debe conocer matemáticas un profesor de matemáticas. En el MK consideran tres subdominios: El primer subdominio llamado conocimiento de los temas matemáticos (KoT), este subdominio supone conocer los contenidos matemáticos y sus significados de manera fundamentada. Integra el contenido que queremos que aprenda el alumno, con un nivel de profundización mayor. El segundo subdominio es Conocimiento de la estructura matemática (KSM), este subdominio se caracteriza por el conocimiento de la estructura de la matemática. Como tercer subdominio esta Conocimiento de la practica matemática (KPM), Este subdominio destaca la importancia de que el profesor no sólo conozca resultados matemáticos establecidos, sino también las formas de proceder para llegar a ellos y las características del trabajo matemático.

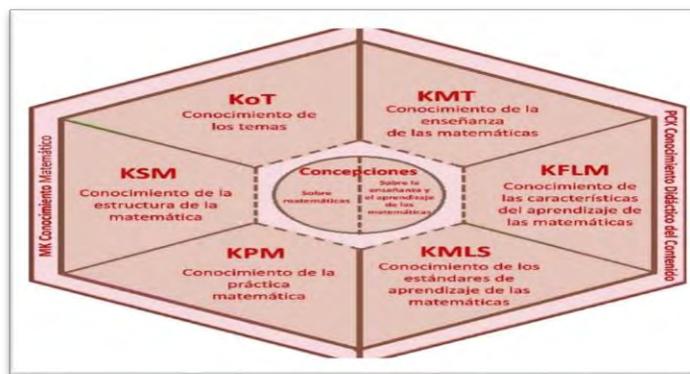
La mitad del MTSK tiene como protagonista al Conocimiento didáctico del contenido (PCK), este aspecto se relaciona con la práctica docente, como relaciona el conocimiento matemático con la instrucción. Cuarto subdominio Conocimiento de las características del aprendizaje (KFLM), este subdominio engloba los conocimientos sobre las características de aprendizaje del contenido matemático, pero evitando aspectos de pedagogía general. El quinto subdominio es Conocimiento de la enseñanza de la matemática (KMT), en este

subdominio se destaca que el docente emplee ejemplos adecuados para cada contenido y que los pueda contextualizar. Finalmente el sexto subdominio del MTSK es Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las Matemáticas (KMLS), en este aspecto vemos como el profesor debe estar enterado de los propósitos, de los perfiles de egreso pero también cuales son las competencias, las concepciones del profesor acerca de con la profundidad que se deben marcar algunos temas, pero también el profesor puede adentrarse tanto como se considere para que los estudiantes tengan una mejor preparación, Flores, Escudero, Montes, Aguilar y Carrillo (2014).

Utilizar el modelo MKT también sus restrictivos en algunos aspectos, uno de ellos hablar del conocimiento del profesor de una manera más general, mientras tanto el MTSK está dirigido hacia el conocimiento especializado del profesor, y cómo puede emplearlo en relación enseñanza-aprendizaje, está más estrechamente dirigido al desarrollo del profesor, de tal forma que sea una persona con capacidades, conceptos, actitudes y sobre todo competente dentro de la vida en la escuela y que lo pueda orientar a los estudiantes. El esquema del MTSK se presenta en la tabla 3.

Tabla 3 esquema MTSK

tiene



Realizar una investigación con el marco teórico MTSK es una oportunidad que nos permite enfocarnos solo en el conocimiento especializado del profesor, que hace hincapié en el equilibrio entre el conocimiento matemático y la didáctica de las matemáticas.

Metodología

La investigación será del tipo empírico descriptiva, de corte cualitativo, pues los ítems no darán cuenta de la cantidad de conocimientos que se tienen si no los que muestra tener al momento de estar frente agrupo en su práctica docente en el aula. Esta investigación se llevará a cabo en la escuela preparatoria plantel II de la Universidad Autónoma de Zacatecas, que se localiza en los límites entre la capital Zacatecana y el municipio de Guadalupe, (municipio de la misma entidad). Esta localización puede ser un factor de peso, el hecho es que las fechas coinciden con la “feria nacional de zacatecas” la cual se ubica a escasos 20 m., (aprox.) de la entrada de la preparatoria. La población a considerar será de un profesor experimentado de matemáticas de bachillerato, junto con 25 alumnos (aprox.), en que cursan el primer grado de bachillerato, tomando como tema multiplicación de polinomios en álgebra. En este esquema se cuenta con 25 alumnos y un profesor, tomar solo a un grupo de estudiantes y aun profesor es una decisión que ayudara a profundizar en la investigación y tomar como referente y patrón a un profesor experimentado de acuerdo a sus años de experiencia. Para recoger información, necesitamos, videograbadora así como, grabadora de audio y tener encuestas semi-elaboradas con la finalidad de recabar información que permita encontrar rasgos de los conocimientos de un profesor de matemáticas dentro del aula.

Actualmente estamos en la búsqueda de información que nos ayude a encontrar rasgos en los que puedan ayudar a la elaboración o transformación de ítems, en la tabla 4 damos a conocer algunos de ellos.

Tabla 4.- Algunas de las ideas de los ítems en encontrados en el SPD (2017-2018), Hill, Schilling, y Ball (2004) e INEE (2017).

La investigación, aún está en proceso de elaboración de ítems pre- observación al profesor dentro del aula en su práctica docente. Se espera que para el mes de diciembre tentativamente comience los análisis de la práctica y serán

SPD (2017-2018)	Hill et al (2004)	INEE (2017)
<ul style="list-style-type: none"> -Aplica el lenguaje algebraico para la solución de problemas en diferentes contextos. -Clasifica los elementos de las figuras geométricas en diversas situaciones. -Aplica las funciones trigonométricas en diferentes contextos. -Aplica las relaciones trascendentes en diferentes contextos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento del profesor sobre el tema. -Explicación del profesor sobre el tema. -Conceptos matemáticos utilizados por el profesor. -El uso del tiempo del profesor. -Resolver un problema. -Justificar una solución. -Identificar estructura. -Elegir representaciones. -Evaluar el trabajo no estándar. -Resolver de diferentes maneras. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las recomendaciones del INEE alteran el sentido original del planteamiento -Los indicadores y los parámetros corresponden con el parámetro en el que se encuentran -Los indicadores y los parámetros son adecuados para valorar el desempeño en la función -Los indicadores son suficientes para valorar el desempeño en la función

los primeros acomodados en los ítems enfocados al conocimiento especializado del profesor de matemáticas, en cuanto a su conocimiento matemático y didáctico.

Referencias

Ball, D.L., Thames, H. Y Phelps, G. (2008). Content Knowledge For Teaching What Makes It Special? *Journal Of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.

Escudero-Avila Dinazar I., José Carrillo, Eric Flores-Medrano, Nuria Climent, Luis Carlos Contreras Y Miguel Montes (2014) El Conocimiento Especializado Del Profesor De Matemáticas Detectado En La Resolución Del Problema De Las Cuerdas.

Hill, H.C. & Charalambous, C. Y. (2012). Teacher Knowledge, Curriculum Use, And Quality Of Instruction: Lessons Learned And Open Issues. *Journal Of Curriculum Studies*, 44(4) 559- 576.

Hill, H. C., Schilling, S. G., & Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105, 11-30.

Hill, H.C. Rowan, Brian Y Ball, Deborah. (2005). Effects Of Teachers' Mathematical Knowledge For Teaching On Student Achievement. *American Educational Research Journal Summer 2005, Vol.42. No. 2, Pp. 371- 406.*

Hill, Heather. Umland, Kristin. Litke, Erica Y Kapitula, Laura., (2012). Teacher Quality and Quality Teaching: Examining the Relationship of a Teacher Assessment to Practice. *American Journal of Education* 118(4):489-519 August 2012 with 6 Reads DOI: 10.1086/666380.

Jacob, R.T., Hill, H.C. & Corey, D. (2017) The Impact Of Professional Development On Teachers' Mathematical Knowledge For Teaching, Instruction, And Student Achievement. *Journal Of Research On Educational Effectiveness*. Doi: 10.1080/19345747.2016.1273411

http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ms/docs/parametros_indicadores/Perfil_Parametros_Indicadores_Docentes.pdf

http://www.inee.edu.mx/images/stories/2016/protocolos/pdf/protocolos/Protocolo_validaci%C3%B3n_PPI.pdf

Innovación y Mejoras de Sistema de Seguridad 066

C. a Dr. Orlando Arzola Garza¹, M.I. Olga Maricela Preciado Martínez², Dra. Laura Cristina Vázquez de los Santos³, Marco Antonio Montalvo Martínez⁴Matricula: 12173408

Resumen - Se realiza un análisis acerca del medio ambiente de desarrollo de herramientas relativas con la Seguridad Pública en la Región y la República para realizar un benchmarking, y así proceder a identificar las áreas de oportunidad y desarrollar óptimamente el conjunto innovaciones y mejoras al sistema de seguridad 066, así como las herramientas de apoyo que garanticen el servicio adecuado a las corporaciones de Seguridad Pública de cualesquier municipio de la República Mexicana.

Palabras Clave – Seguridad, Tecnología, estrategias, modelo y propuesta

Introducción

El problema social de la inseguridad y la violencia es una preocupación cotidiana en México. Así mismo, podemos observar que dicho fenómeno no se produce necesariamente por la ausencia de seguridad. Por lo tanto es un problema mucho más complejo.

Algunas consecuencias directas de la inseguridad tienen que ver con la mala distribución de la riqueza, la pobreza, desigualdad educativa y económica, discriminaciones raciales, inmigración y muchas otras causas.

En los últimos tiempos en nuestro país han crecido los niveles tanto de criminalidad como de inseguridad. Tan es así que México se considera el país que tiene el mayor número de muertes violentas, a pesar de no estar en guerra, se compara con Siria y algunos otros países del medio oriente que en los últimos años han padecido guerras.

Debido a este significativo aumento de la criminalidad en nuestro país provocado principalmente por el problema del narcotráfico, existe una preocupación en todos los sectores económicos y políticos, ya que se han visto afectados muchos inversionistas nacionales y extranjeros lo que repercute directamente a todos los habitantes de México.

Por todas estas razones el gobierno ha implementado programas para apoyar el sector de seguridad pública a nivel nacional con el fin de monitorear sitios estratégicos (oficinas de gobierno, escuelas públicas de todos los niveles, parques públicos, etc.), asignando recursos financieros para las áreas de tecnología, uniformes y capacitación de personal, pero es necesario construir una visión global, con un modelo integral que sea capaz de distribuir los recursos y evaluar la productividad y competitividad de todos los elementos del modelo para tomar decisiones efectivas y eficaces.

La definición de estrategia según *Garrido (2006, p.229)*, es un elemento en una estructura de cuatro partes. Primero están los fines a alcanzar; en segundo lugar están los caminos en los que los recursos serán utilizados; en tercer lugar, las tácticas, las formas en que los recursos que han sido empleados han sido realmente usados y por último, en cuarto lugar están los recursos como tales, los medios a nuestra disposición.

Castañeda (2009), considera que estrategia es un plan que permite a la empresa obtener una ventaja importante sobre sus competidores.

Para *Steiner (2007)*, la estrategia se refiere a aquella acción que la alta dirección de una empresa realiza como respuesta a la acción o posible acción de un competidor.

La competitividad según *Villareal (2006, p 6)* plantea que la competitividad va más allá de la productividad, representa un proceso centrado en: generar y fortalecer las capacidades productivas y organizacionales para enfrentar de manera exitosa los cambios del entorno, transformando las ventajas comparativas en competitivas, dándole sustentabilidad a través del tiempo como condición indispensable para alcanzar niveles de desarrollo elevados.

Hernández (2000); se refieren a la competitividad, como el estado compartido con las mejoras continuas, por el cual deben transitar las empresas en su camino hacia el éxito.

Autores como *Hill y Jones (2005, p 10)*; señalan que la estrategia es el resultado de un proceso formal de planificación estratégica. Otro autor, como *J.M. Ivancevich (2003, p 246)*, considera la estrategia como un plan o finalidad referente al futuro, el cual plantea que se puede iniciar con una evaluación de la situación actual de la

¹ Orlando Arzola Garza es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. de C., Monclova, Coahuila. arzolagarza@gmail.com

² Olga Maricela Preciado Martínez es Profesora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. de C., Monclova, Coahuila. maricelapreciado@uadec.edu.mx

³ Laura Cristina Vázquez de los Santos es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. de C., Monclova, Coahuila.

⁴ Marco Antonio Montalvo Martínez es estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. de C. Monclova, Coahuila.

organización, prestando atención a las cualidades y deficiencias internas, así como también de las oportunidades y amenazas externas. Otros enfocan por ejemplo *T. Strickland (2003, p 2)* la estrategia de una organización es el plan de acción que debe llevar a cabo una empresa para accionar en el mercado y competir con éxito.

Otra de las teorías que apoyan en el establecimiento de la planeación estratégica de las empresas, es el Modelo de Diamante (*Porter, 2008b*), donde se interrelacionan cuatro influencias siendo estas:

- Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa.
- Condiciones de los factores.
- Condiciones de la demanda.
- Sectores conexos y de apoyo.

Estas cuatro influencias determinan en conjunto con el gobierno y la tecnología, la posición de una empresa en un determinado sector de la industria. El posicionamiento de una empresa es afectado por la estructura y rivalidad entre la competencia, es decir la mayor competencia, produce un efecto de mejoramiento en la competitividad y la productividad. La *Figura 1* muestra el modelo del diamante.

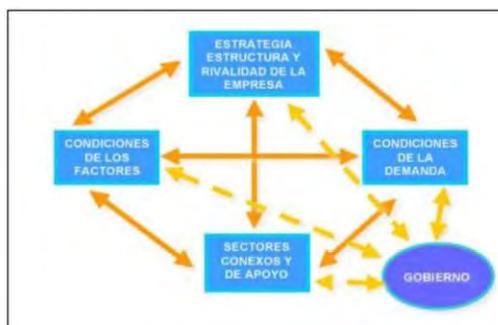


Figura 1. Modelo del diamante de Porter.

Las condiciones de los factores están integrados por: recursos naturales, recursos de capital, infraestructura física, infraestructura administrativa, infraestructura de la información, infraestructura científica y tecnológica.

Los proveedores locales y la presencia de industrias relacionadas, forman los sectores conexos y de apoyo. La sofisticación de la demanda local de los clientes, el anticipar las necesidades de los clientes, integran las condiciones de la demanda.

Aunado a las gestiones del gobierno y la tecnología. Todas estas influencias forman parte del análisis para establecer una planeación estratégica exitosa que le permita a la empresa comprender el sector específico de la industria donde está compitiendo.

Las economías de los países en desarrollo están actualmente participando en los mercados globales cambiando su enfoque de ventaja comparativa hacia ventaja competitiva y hacia el establecimiento de estrategias competitivas que les permitan insertarse exitosamente en los mercados internacionales (*Porter, 2008a*).

Al emprender un proyecto de arquitectura empresarial es de vital importancia tener un proceso de establecimiento de la planeación estratégica de la compañía.

Los sistemas computacionales que apoyan a los sistemas de seguridad pública tales como 066, 089 y 911, deberán de utilizarse dentro de las estrategias de seguridad, para garantizar el bienestar de las personas y negocios así como de las instituciones.

La implementación de estos sistemas que incluyen cámaras permite aumentar el monitoreo de todas las zonas críticas ya mencionadas y sirven como un elemento estratégico para mejorar la atención a la ciudadanía y reducir los índices de delincuencia e inconformidad. Las evidencias proporcionadas por estos sistemas de monitoreo con Tecnología Computacional y Telecomunicaciones apoyan a los cuerpos de seguridad a través de grabaciones que sirven como pistas para conseguir pruebas y comprobar delitos.

Modelo para el diseño de sistemas de Seguridad 066

Dentro del modelo del sistema de seguridad 066, es necesario tanto el desarrollo de herramientas tecnológicas que permita integrarse con diversas tecnologías de apoyo como son los sistemas de grabación de llamadas, sistemas de videocámaras o de identificación de placas, así como la implementación de procesos que permitan tener un mejor control para la prevención, protección, atención y seguimiento del delito. Ver figura 2.

Dicho modelo deberá satisfacer las necesidades de seguridad pública de cualquier municipio, estado o país, involucrando tanto a la sociedad como a las diferentes instancias gubernamentales.

El desarrollo de sistemas y procesos de seguridad, debe considerar las siguientes fases:

- Diagnosticar del entorno social y demográfico
- Identificación de delitos
- Revisión de recursos en la instancia de seguridad(Feedback)
- Diseño de esquemas de procesos tácticos y estratégicos(Feedback)
- Establecer protocolos de comunicación con otras instancias(Feedback)
- Diseñar la solución tecnológica
- Integración con otras tecnologías(Feedback)
- Implementación
- Despliegue de herramientas para la sociedad(Feedback)
- Entrega de información de valor para análisis



Figura 2: Modelo para el diseño de sistemas de Seguridad 066

Explicación del Modelo

Diagnosticar del entorno social y demográfico

Permite establecer las áreas geográficas que representen un factor por el cual se cometa algún tipo de delito como lo pueden ser zonas comerciales, de convivencia. También se determinan áreas demográficas que de forma frecuente tengan incidentes entre sus habitantes, así como zonas aisladas en las cuales se puedan cometer delitos graves o de falta administrativa.

Además de esto, se establece el nivel poblacional con el que cuenta el municipio donde se desea implementar el modelo de seguridad.

Revisión de recursos en la instancia de seguridad

Se debe determinar el total de personal que será dedicado a la atención de los procesos y sistemas de seguridad, para poder establecer las bases para el desarrollo de la solución tecnológica y adecuarla de tal manera que permita ser simple de utilizar sin descuidar y con el menor tiempo posible entre las diferentes fases del proceso de atención.

Identificación de delitos

La identificación de los delitos dentro de la demarcación permitirá que sean catalogados de forma adecuada, así como también permite determinar los protocolos de atención requeridos para el ciudadano.

Diseño de esquemas de procesos tácticos y estratégicos

Una vez que se cuente con la información de las fases anteriores, se deberán realizar esquemas los cuales permitan una óptima implementación del modelo, estableciendo lugares o puntos geográficos estratégicos para la vigilancia y prevención de los delitos. Esto es importante para poder establecer la infraestructura técnica que se desea colocar como lo es el sistema de cámaras de vigilancia.

Establecer protocolos de comunicación con otras instancias

El sistema no puede estar aislado, se requiere interactuar con datos que proporcionen diversas instancias, por lo que se deben determinar con éstas, los protocolos o la forma de en la que se puede intercambiar datos para así complementar la herramienta que se les proporcione a los operadores de los sistemas de seguridad.

Diseñar la solución tecnológica

Con lo establecido hasta el momento, se puede elaborar el alcance que se tendrá para el desarrollo de la solución de software y hardware, buscando adecuarse a las necesidades y limitaciones con las que se cuente. En esta fase también se deben de considerar las herramientas que se puedan desplegar para el uso de la ciudadanía.

Integración con otras tecnologías

Ya construido el sistema principal así como las herramientas periféricas, se debe buscar la integración con las tecnologías que ya se tengan implementadas en caso de existir, tal como sistemas de video, grabación de audio, lectura de placas, sensores, GPS, etc.

Implementación

Esta fase es muy delicada ya que no se debe interrumpir la operación actual que se lleve a cabo dentro de la operativa de seguridad, se buscarán espacios de tiempo que la instancia determine para poder instalar la solución. En esta etapa también se requiere realizar capacitación para el uso de las herramientas.

Despliegue de herramientas para la sociedad

Una vez concluido con la implementación, se deberá realizar labor de concientización hacia la sociedad para que junto con las instancias de gobierno que corresponda, puedan tener una mejor colaboración en el reporte de incidentes.

Entrega de información de valor para análisis

La información que arroje el sistema será entregada al personal de la Unidad de Análisis para poder buscar estrategias de prevención y de combate al delito.

Es necesario a partir de los reportes estadísticos de la herramienta tecnológica, evaluar los índices en el número de robos o delitos de acuerdo a los criterios y prioridades previamente analizados por el departamento de seguridad pública, o si se ha mejorado la percepción del ciudadano en el tema de la seguridad.

Analizar todas y cada una de las fases del proceso, para actualizarlo, mejorarlo, adaptarlo de acuerdo bien sea nuevos desarrollos tecnológicos, modificación a las políticas de seguridad pública o leyes de la Constitución, crecimiento tecnológico.

Evaluar a partir de éstos análisis los aspectos de capacitación, productividad, eficiencia del sistema integral.

Es necesario retroalimentación para el sistema en todos y cada uno de los procesos que lo conforman que nos permita comparar las diferentes situaciones de inseguridad antes y después de la implementación del mismo, esto nos permitirá reducir los índices delictivos.

Resultados

Como resultado de este trabajo de investigación, enunciaremos las siguientes propuestas de mejora e innovación para el sistema de seguridad 066:

El Sistema Computacional es una solución informática y de proceso, que surge a partir de la necesidad que se tiene en las dependencias de seguridad pública de realizar mejoras continuas en la atención hacia ciudadano para prevención del delito y manejo de emergencias.

Algunas mejoras de las herramientas tecnológicas para el monitoreo del sistema de seguridad, como se muestra en la Figura 3:



Figura 3. Propuesta Tecnológica para el Sistema de Atención Ciudadana

- *Evidencia:* Contar con una grabación de un evento delictivo puede usarse legalmente como una prueba durante un juicio.
- *Disuasión:* se previene y evita un incidente delictivo al contar con un sistema de monitoreo a la vista.

- *Efectividad en el monitoreo:* se visualiza en tiempo real los acontecimientos por cada elemento del sistema, proporciona herramientas excelentes para la capacitación, mediciones estadísticas y análisis de cómo mejorar el trabajo de seguridad con calidad.
- *Control:* provee al personal del departamento de seguridad un monitoreo efectivo en grandes áreas con pocas personas. Es compatible y comparte inteligencia con otras herramientas de apoyo tales como sistemas de alarmas, teléfonos, llamadas automáticas, correo electrónico, celulares, iluminación, etc. Según las necesidades de las áreas, horarios o tipo de monitoreo. Ahorra costos y permite ser más eficiente al departamento de seguridad pública.

Propuesta de Mejora de Infraestructura de Tecnología

Se realizó un análisis integral para incrementar el rendimiento y disponibilidad de la infraestructura total de la Corporación de Seguridad, desarrollándose el proyecto hasta su implementación, ver archivo del proyecto en el documento.

Existen 2 soluciones viables, con tecnologías emergentes y disponibles por el proveedor principal de servicios de Internet en la República Mexicana. Ver *Tabla 1*

<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Solución LAN Extendida Punto Multipunto</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Solución MPLS</p>
<p>Especificaciones Técnicas de Soluciones</p>	
<p><i>LAN Extendida, Tecnologías MPLS, Switches Capa 3</i></p> <p><i>LAN Extendida</i> establece un enlace Punto – Multipunto con un ancho de banda de 10 Mb entre el Edificio A (Corporativo) con el resto de los edificios, utilizando el servicio de Telemex LADA ETHERNET.</p> <p>Circuito de Topología Punto Multipunto para transportar alto volumen de tráfico de Datos, conectando un nodo central con la ventaja de manejar una sola interfaz en el nodo central.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El servicio Punto Multipunto le permite contar con una LAN extendida, la cual optimiza los recursos de su red, obteniendo una latencia más baja. ✓ Incremento del ancho de banda sobre la misma infraestructura . <ul style="list-style-type: none"> ○ Incremento de ancho de banda granulado. ○ Un solo equipamiento. ○ Un solo aprovisionamiento. ○ Mismo protocolo para redes LAN. ✓ Ahorro de equipamiento en redes LAN/WAN. ✓ Anillos redundantes en el transporte. 	<p><i>Tecnologías MPLS</i></p> <p>Esta tecnología emergente MPLS sustituye a la tecnología frame relay, Una red MPLS VPN consiste en una serie de sedes que son interconectadas por medio de una red MPLS de un proveedor de servicios. Cada sede tiene uno o más CEs (router en el extremo de la red del cliente sin capacidades MPLS) conectados a un PE (Router y punto de entrada a la red MPLS del proveedor, por lo que está provisto de capacidades MPLS).</p> <p>El cliente experimenta una comunicación directa entre sus sitios como si tuviese su propia red privada.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ modelo acoplado e inteligente, ya que MPLS sabe de la existencia de una VPN ✓ se minimiza la complejidad de los túneles ✓ provisión de servicio sencilla, ya que cada conexión afecta a un solo router ✓ mayor escalabilidad ✓ garantías para QoS ✓ ingeniería de tráfico

Tabla 1. Especificaciones de Soluciones

Propuesta de Arquitectura Tecnológica

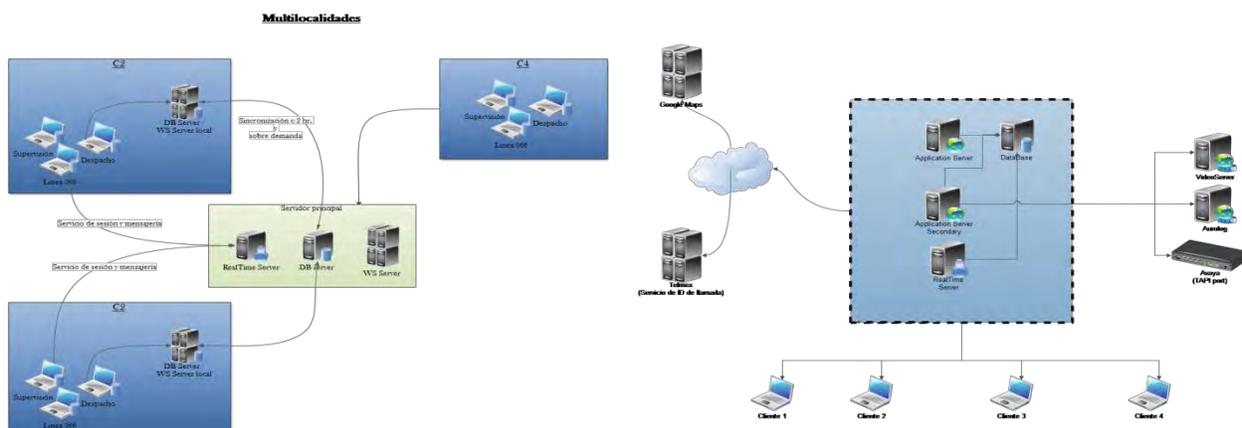


Figura 4. Propuesta Mejora ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Conclusiones

La inseguridad por la que atraviesa el país es la principal preocupación tanto de los políticos como de la sociedad en general, lo cual justifica la implementación de los sistemas de seguridad.

Es importante mejorar tanto la calidad como el alcance de los sistemas inteligentes que detecten incidentes automáticamente y se entrelacen con otros sistemas e instituciones de gobierno relacionadas con la seguridad pública.

Técnicamente el sistema debe ser proactivo, eficiente, efectivo, flexible, modular, y capaz de integrar las telecomunicaciones e inteligencia. Esto se logra permitiendo una mejor comunicación entre dependencias tanto a nivel municipal como estatal. Representa una Innovación Integral la forma de realizar la atención de emergencias haciéndola más simple, intuitiva y eficiente.

La innovación de ésta propuesta Tecnológica así como Arquitectura Tecnológica como se aprecia en la Figura 4, en el desarrollo integral del sistema de seguridad 066 con las nuevas tecnologías emergentes, así como los desarrollos de las mismas tanto de hardware como de Software para hacer más proactivo el monitoreo en tiempo real, telefonía celular a través de las recientes aplicaciones de comunicación en tiempo real sobre la plataforma Android y WEB, las cuales son tecnologías que están revolucionando los sistemas de seguridad, toda vez que cualquier individuo o grupos de individuos puedan acceder de manera simultánea a la plataforma pública o privada y transmitir información de incidentes o delitos, de tal forma que el área de monitoreo pueda controlar los incidentes de acuerdo a criterios predefinidos y analizados por el personal experto de las áreas de seguridad, así como los Ingenieros expertos en el desarrollo e implementación de éstas tecnologías de telecomunicaciones, de tal forma que sólo es cuestión de adecuar los mecanismos tecnológicos a los ya existente ya que el sistema debe poseer todas las características de flexibilidad y modularidad, que permitan agregar cualesquier desarrollo de software o hardware al sistema.

Bibliografía

- Castañeda, L. (2009). Alta dirección en las Pymes. México: Ediciones Poder.
- Charles W, Hill y Gareth R. Jones. (2005) Administración Estratégica. Un enfoque Integrado. Prentice Hall
- Garrido, S. (2006). Dirección estratégica. 2a ed. España: Mc Graw Hill.
- Hernández Pérez (2000) Competitividad y éxito. Algunas tendencias actuales y su repercusión para el sector empresarial. (CEDE).
- Ivancevich J. M. (2003) Gestión, Calidad y Competitividad. 11ª Edición. Impreso en España.
- Porter, M. (2008a). On Competition. United States of America: Harvard Business Press.
- Porter, M. (2008b). On Competition. Boston, MA, USA: Harvard Business Press.
- Steiner, G. (2007): Planeación estratégica lo que todo director debe saber. México. Grupo editorial patria.
- Strickland J. , Arthur A. Thompson (2003), Strategic Management : Concept and Cases
- Villareal Rene (2006) El modelo de competitividad sistémica de los agro negocios en la cadena global de valor. México. IOSD y CECID.

CAPACITACIÓN Y MOTIVACIÓN LABORAL EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA UAS

Dra. Marifeli Avendaño Corrales¹. MC Pedro Damián Zamudio Elizalde²

Resumen—El presente trabajo tiene el objetivo de analizar el impacto de la capacitación en la motivación laboral de los empleados del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Para ello, se aplicó un cuestionario y se entrevistó a directivos, responsables y operativos de los procesos de certificación de calidad en cada una de las áreas de las unidades académicas y dependencias del SGC. Esta investigación se delimita, en el contexto mencionado que posea uno o más procesos de certificación con la norma ISO 9001:2008. Los resultados obtenidos sobre el impacto de la capacitación en la motivación, en la actitud y en la gestión de cambio muestran el aporte de la capacitación como fuerza endógena interna positiva para coadyuvar las fuerzas exógenas del cambio, así como de motivación para directivos y equipos de trabajo de la organización.

Introducción

Ubicar la capacitación en épocas remotas, es como pensar cuándo inició la educación, los procesos de aprendizaje, la enseñanza o intercambio de habilidades entre los pueblos primitivos. En las antiguas sociedades la experiencia de las personas que desempeñaban un oficio en los procesos de producción, cualesquiera que fueran las actividades, era lo que podía formar a todos aquellos que se iniciaban en las labores productivas y a través de un tiempo de aprendizaje podía llegar el momento de hacerse responsables del trabajo.

Los beneficios de la capacitación son innumerables, mejora el desempeño, aumenta la productividad, es un medio para integrar al personal, es adquirir conocimientos, conocer para hacer las cosas diferentes en nuestra vida diaria. Pero el impacto beneficio en individuos o para las organizaciones y agrupaciones a la que pertenecen puede ser no compatible y los resultados pueden ser desalentadores.

Uno de los grandes retos es buscar la motivación en el trabajador a través de la capacitación, en cada uno de los procesos que integran las estructuras organizacionales que permitan incrementar el potencial del capital humano, o descubrirlo quizá, con el conocimiento y habilidades no sólo de carácter técnico sino también de desarrollo humano, que se prepare, participe, se incluya en los distintos escenarios, que también forme parte del cambio, y pase del “siempre lo he hecho así” a “me gustaría conocer nuevas formas de hacer mi trabajo”.

Hablar del beneficio de la capacitación en las organizaciones es competitividad, es una motivación para un ambiente de cambio permanente, es oportunidad para comunicarse con el equipo de trabajo. Para asegurar resultados óptimos en la formación y capacitación de recursos humanos, algunos estudiosos del tema refieren que la gestión de los programas de capacitación debe realizarse de manera planeada, al cubrirse de manera secuencial y programada, como proceso continuo, cuyo ciclo se asemeja al modelo de sistemas abiertos.

Este trabajo de investigación se sitúa en el análisis de dos conceptos de importancia significativa para el desarrollo óptimo de las organizaciones, la capacitación y la motivación del personal inmiscuido en el sistema de gestión de calidad, entre ellos los directivos, responsables y operativos, agentes medulares en los procesos de certificación de la calidad de la institución antes mencionada. Para ello se pretende analiza el impacto de la capacitación en la motivación laboral de los empleados del SGC de la UAS.

Marco teórico

Antecedentes de la capacitación.

La capacitación en México se inicia desde la época prehispánica, con el propósito de prepararse para los diferentes oficios, posteriormente en la época franciscana se capacitaba a los indígenas en distintos artes y oficios.

El recorrido que realizó Vázquez (1997) señala que desde los aztecas se realizaban actividades de capacitación y educación para el trabajo que fueron conocidos como centros de entrenamiento de los jóvenes de la ciudad en las artes militares, la religión y la disciplina. Otros datos importantes que refiere este autor se sitúan en el México colonial, con el sistema de aprendices, quienes bajo la guía y supervisión de un maestro tenían la oportunidad de

¹ Profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

² Estudiante del Doctorado en Educación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

aprender un oficio a cambio de comida y alojamiento, solo una vez que lograban adquirir los conocimientos y habilidades necesarias podían aspirar a ascender y recibir una paga.

Ya hacia 1800, existían artesanos jornalistas que tenían la capacidad de emplear a otros artesanos, quienes a su vez tenían bajo sus órdenes a aprendices; luego de cumplir con un cierto periodo de aprendizaje se convertían en maestros artesanos (Reynoso, 2007). Desafortunadamente la industria y el desarrollo tecnológico en México no evolucionaron tan rápidamente como en otras partes del mundo. La esclavitud y la explotación del trabajador pervivieron durante mucho tiempo, y el sistema de aprendices, en el que habría que incluir el aprendizaje padre-hijo, sobrevivió bastante tiempo.

El sistema de aprendices tuvo una larga vigencia histórica; sin embargo, con el progreso gradual industrial este sistema paulatinamente dejó de satisfacer los requerimientos de recursos humanos que tuviesen los conocimientos y las habilidades necesarias para los nuevos procesos productivos, cada vez más complejos. Más tarde, con el desarrollo y perfeccionamiento tecnológico, se vio la necesidad de reemplazar el sistema de aprendices por uno capaz de satisfacer la mayor demanda de recursos humanos calificados.

A partir de entonces la capacitación para el trabajo adquiere un carácter más formal y complejo. En 1873 se funda el gran círculo de obreros de México, que tiene entre sus objetivos la propagación, entre la clase obrera, de la instrucción relativa a las artes y oficios como parte de las obligaciones del patrón. Durante el Porfiriato (de 1876 a 1911), la tierra era casi la única fuente de riqueza en México y estaba concentrada en las manos de un pequeño sector de la sociedad, lo que provocaba la explotación desmedida de los trabajadores del campo. Las jornadas laborales eran de por lo menos 14 horas diarias y los salarios muy bajos; hombres, mujeres y niños eran sometidos a condiciones infrahumanas. Después, durante la época del Porfiriato el país evoluciona en la industria y comercio, para comenzar con la preparación de trabajadores y patronos, surgiendo así en 1900 leyes en materia laboral en toda la república mexicana (Reynoso 2007).

Tras asumir la Presidencia de la República, a consecuencia del movimiento armado revolucionario de 1910, Francisco I. Madero decretó el 18 de diciembre de 1911 la creación del Departamento del Trabajo, dentro de la entonces Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, para solucionar los conflictos laborales bajo un esquema fundamentalmente conciliatorio.

En 1915, durante el mandato de Venustiano Carranza, el Departamento del Trabajo se incorporó a la Secretaría de Gobernación, y al mismo tiempo se elaboró un proyecto de ley sobre el contrato de trabajo. Con los cambios sufridos en México se decretaron los derechos de los trabajadores de acuerdo al artículo 123 constitucional. Como la historia refleja frecuentemente, el que existan leyes no significa que los ciudadanos cumplirán eficazmente con el cumplimiento de las mismas, otro factor importante es la cultura para cumplir y hacer cumplir las normas, por lo que el caso de la capacitación y entrenamiento en México tuvieron una influencia del país del norte, con métodos de enseñanza como el de entrenamiento militar conocido como método de los cuatro pasos, que son: mostrar, decir, hacer y comprobar. Fue así, el paso de diversas teorías, métodos, o modalidades de enseñanza, la educación es la fuente de transmisión de conocimientos, cultura y valores para formar a los individuos como seres humanos.

Capacitación y motivación en el trabajo.

La capacitación se asocia con el conocimiento y el aprendizaje, aunque también está ligada con la mejora de los procesos de las organizaciones, con la productividad y muy pocas ocasiones con la motivación. La capacitación reviste tal importancia que Ishikawa, padre de la calidad total en Japón, decía que “calidad empieza con educación y termina con educación”, es decir que tanto la calidad como la educación deben ser procesos continuos (Münch, 2005: 83).

La palabra capacitación tiene muchos significados, algunos la consideran como un medio para desarrollar mejor las labores de sus empleados, otros en cambio hablan de mejorar el desempeño de los puestos, e incluso algunos autores amplían el concepto con el desarrollo, ubicando la capacitación como la preparación del personal para el puesto, la educación la consideran como la preparación de la persona para el ambiente dentro o fuera de su trabajo. “Capacitar significa proporcionar a los empleados nuevos o antiguos las habilidades que requieren para desempeñar su trabajo” (Dessler, 2009:294).

Por su parte, Munch (2005) permite ver al proceso de capacitación de manera estratégica en la búsqueda del potencial humano, con la debida planeación, ejecución, control y la necesidad de evaluar el impacto de las acciones tomadas que derivan de la capacitación desde su fase de planificación hasta el cumplimiento de los objetivos propuestos. Para este autor, “la capacitación debe fundamentarse en un proceso racional que integre todos los esfuerzos de la administración del capital humano” (p. 83).

Para Chiavenato (2011:322) “la capacitación es un proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos”. Chiavenato asocia directamente la adquisición de conocimientos

con la capacitación, pero también con el desarrollo de competencias, que se traducen en habilidades, en destrezas y que, según su obra, una tarea cualquiera, compleja o simple implica esos aspectos.

Así mismo para Flippo (1970) “la capacitación es un acto de aumentar el conocimiento y la pericia de un empleado para el desempeño de determinado puesto o trabajo”. Los teóricos coinciden que, para adquirir habilidades, competencias, destrezas, conocimientos para desarrollar el potencial de los recursos humanos en las organizaciones, la capacitación es la herramienta que permite desempeñar mejor trabajo a los empleados.

La presente investigación entre otros objetivos tiene el de indagar el impacto de la capacitación en la motivación del trabajo, conocer si la formación puede ser capaz de integrar a las actividades y a la innovación de los procesos, lo que motivo revisar algunos estudiosos del tema en México que no solo citan a la capacitación como proceso de formación en conocimientos y habilidades, sino también de las actitudes del individuo. Así, “la capacitación no solo incrementa conocimientos, desarrolla habilidades y es capaz de modificar actitudes, sino que permite también que los individuos se integren y comprometan en mayor grado con la organización y sus fines” (Vázquez, 1997:163).

Por otra parte, la motivación es uno de los factores fundamentales para la gestión del capital humano, es lo que mueve a las personas para cada acción y reacción. Empero todas las personas son distintas; por tanto, las conductas, cultura, comportamientos y valores son propias de cada individuo.

Para Birkinshaw “la motivación es solo la condición interna que activa el comportamiento y le da dirección” (2011, p.120). Munch afirma que “la motivación es el conjunto de factores que influyen en el individuo y que estimulan y dirigen sus acciones y su conducta” (2005, p.100). Para Arias y Heredia (2006) el concepto de motivación se constituye por los factores capaces de provocar, mantener y dirigir la conducta hacia un objetivo y mencionan que está constituida por todos aquellos factores que originan conductas; y considera factores de tipo biológico como factores psicológicos, sociales y culturales.

La motivación es extraordinariamente compleja pero necesaria para impulsar las acciones y metas tanto individuales como colectivas. Identificar las múltiples necesidades fisiológicas, psicológicas, o sociológicas que pueden motivar e impulsar a los seres humanos puede ser materia prima para desarrollar equipos de trabajo. Sin embargo, en el ámbito organizacional, generalmente se hace uso de la motivación laboral, la cual se asocia con estímulos monetarios esperando que los empleados utilicen y optimicen al máximo sus capacidades, haciendo uso de sus experiencias, habilidades, cultura y personalidad. Lo que conlleva, en muchos casos, no a motivar, sino a tener un empleado contento, que de acuerdo con Arias y Heredia (2006) puede producir más y mejor que un empleado motivado.

Descripción del método.

La investigación se llevó a cabo bajo una metodología cualitativa a través del estudio de caso. Algunas de las características que llevaron a la selección de esta estrategia metodológica es que se trata de un método apropiado para el estudio de fenómenos complejos, caracterizados por la interacción de diversas variables; tiene un diseño flexible que permite un acercamiento a la realidad y se construye sobre conocimiento tácito.

Los sujetos de investigación se encuentran delimitados en todas las áreas de las unidades académicas que conforma el SGC de la UAS con uno o más procesos certificados con la norma internacional ISO 9001:2008, con 400 personas o sujetos que lo conforman, considerando directivos, responsables de proceso y operativos. Los instrumentos utilizados durante la etapa de recolección de datos fueron un cuestionario tipo escala Likert contestado por 50 sujetos y un guion de entrevista semi estructurada realizada a 10 sujetos, los cuales se desarrollaron entorno a la variable impacto de la capacitación en la productividad. Con ello, se pretende dar respuesta a la pregunta ¿Cómo impacta la capacitación en la productividad del SGC de la UAS?, una de las premisas fundamentales de la hipótesis trabajo es que la capacitación es de vital importancia para la Universidad Autónoma de Sinaloa ya que promueve positivamente en la motivación laboral y la productividad de su SGC.

Resultados.

El análisis de los resultados de la variable de estudio impacto de la capacitación en la productividad fueron sistematizados en torno a las siguientes dimensiones: a) aprendizaje continuo; b) calidad de la comunicación entre directivos y responsables de proceso con el resto de los equipos de trabajo sobre los conocimientos adquiridos durante las estrategias de capacitación; c) comunicación oportuna de los indicadores de eficiencia y/o productividad de procesos, así como la efectividad de la capacitación para mejorar dichos indicadores; d) la formación institucional ante las innovaciones en los procesos; e) la percepción de cambios benéficos a nivel institucional como personal producto de los programas de capacitación.

En relación a la importancia del aprendizaje continuo para los integrantes del equipo de trabajo se encontró una opinión favorable, tanto directivos como responsables y operativos de procesos están conscientes y convencidos de

la importancia de la gestión del conocimiento y de su aprendizaje para mejorar el desempeño de sus procesos, así como para su persona y equipos de trabajo en cada una de sus dependencias y escuelas.

Durante las entrevistas con directivos, se pudo constatar la importancia del aprendizaje mencionando que *el aprendizaje continuo es requerido e innegable y se presenta por exigencia y necesidad mejoraren todas habilidades, en la atención al público*, así también mencionaron que *es importante y se requiere estar actualizados, querámoslo o no, eso implica la necesidad de la capacitación* (Directivo 1). Por su parte, los responsables de proceso y operativos consideran importante el aprendizaje continuo para mejorar su desempeño, la calidad de sus servicios y atención a usuarios, también piensan que la capacitación fomenta el desarrollo personal, así como las relaciones interpersonales con sus compañeros de área y directivos (Procesos 1).

Al indagar sobre la formación y reproducción del conocimiento adquirido durante los procesos de formación se logró comparar las opiniones de los responsables de procesos con los operativos, se observan resultados semejantes de la opinión de que la formación y conocimientos recibidos no permea a su equipo de trabajo. Tanto en las entrevistas, como en la observación se pudo apreciar que la comunicación aún carece de eficacia en algunos casos entre los directivos y sus trabajadores, los operativos de procesos aún tienen temor de contestar encuestas o atender entrevistas que lleguen a conocer sus directivos.

Otro aspecto que se investigó fue con el objetivo de saber si los encuestados conocían o se les daban a conocer de manera periódica y oportuna los indicadores de eficiencia y/o productividad de procesos, considerando que la capacitación podría impactar el aprendizaje y por consecuencia en los indicadores de productividad y como primer paso el conocimiento y seguimiento de dichos indicadores es de suma importancia. Se observa que a los operativos no siempre se le dio a conocer de forma oportuna y periódica los indicadores de eficiencia y/o productividad; además los responsables de proceso no están seguros de que se les comuniquen los resultados y tendencias de indicadores de productividad.

Uno de los puntos vitales es conocer la opinión de directivos, responsables y operativos de procesos en relación a, si la capacitación recibida en las distintas áreas favorece el conocimiento necesario para mejorar los indicadores de sus procesos. La encuesta aportó algunos comentarios: *en lo personal, considero que, en este departamento, se ha mejorado en muchos aspectos gracias a los cursos porque todo el personal estamos involucrados y dispuestos a cumplir con las metas* (Directivo 2). Por su parte, el responsable de procesos comentó que, *la capacitación y guía que nos han proporcionado nos ha permitido darnos cuenta de las debilidades y fortalezas con las que contamos y observar como áreas de oportunidad para mejorar lo que estamos realizando*.

Otro aspecto relevante para la productividad en las organizaciones es la innovación constante de sus procesos, por ello los programas de capacitación deben impulsar los cambios y la mejora continua de los mismos.

La información recabada en las entrevistas se manifestó con el reconocimiento a la capacitación para lograr hacer cambios e innovaciones en las actividades y por consiguiente en los resultados. Los directivos por su parte expresaron que, *la capacitación tecnológica hizo que el servicio fuera más eficiente, le dio un giro total al automatizarse y darle una visión y permitir la trazabilidad e identificación de la documentación y la información, lo que permite dar el servicio más rápido y eficiente* (Directivo 2). *El nuevo software arroja la actividad global, desde que los usuarios hacen una solicitud de servicio en el mismo sistema, lo que permite que ellos vean lo que realmente nosotros tenemos*. (Directivo 3).

Los responsables y operativos de procesos coincidieron con los directivos al expresar lo siguiente, *con la automatización y la capacitación de nuevas tecnologías, se han identificado las tareas, hemos adquirido más habilidades y seguridad* (Responsable proceso 1). *Ha permitido generar innovaciones en el uso de programa en la automatización y en el documentar lo que se hace y medir* (Operativo 2).

En cuanto a la percepción de cambios benéficos tanto para las funciones de proceso como a nivel personal a consecuencia de los programas de capacitación recibida. Se comentó lo siguiente, *es obvia la diferencia de algunos de mis compañeros antes y después de las capacitaciones que se impartieron por parte de la Dirección del Sistema de Gestión de la Calidad, ahora somos más los que nos sumamos a este gran proyecto, y estamos comprometidos a mejorar nuestros servicios* (Operativo 3). *Para mi es fundamental la capacitación es como siento que hemos dado un gran salto a realizar mejor nuestras funciones, más seguridad y restar incertidumbre y hace que el trabajo se haga en menos tiempo y con la calidad requerida* (Responsable proceso 2).

Finalmente, se indagó sobre la percepción de impacto del último programa de capacitación en relación con los resultados para fortalecer los conocimientos técnicos y de gestión para el desempeño de sus funciones y/o procesos en el último programa de capacitación y se encontró que de manera general una opinión favorable. En la entrevista el Directivo 4 expresó que *toda la capacitación ha servido en todos los sentidos*. Los responsables de proceso dijeron que *con la preparación de las personas se mejoró su seguridad, en cuanto a la certeza de realizar las actividades*. En la observación se denotaron programas de capacitación con objetivos definidos que buscaban desarrollar habilidades y destrezas para facilitar el desarrollo óptimo y profesional de las funciones y tareas

asignadas al personal que interviene en el desarrollo de cada uno de los procedimientos específicos de los procesos. También se observaron registros de constancias de participación a cursos y talleres para desarrollar nuevos conocimientos, actualizaciones, tecnologías, normatividad, entre otros.

Comentarios Finales

La percepción del impacto de la capacitación indicó cambios que se mencionan como benéficos para el desempeño de las funciones de directivos, responsables y operativos de procesos, coadyuvando la innovación y la mejora continua de las diferentes áreas en la búsqueda de la calidad de los servicios y del desarrollo del recurso humano.

Una afirmación que se retomó de Gutiérrez (2005) es aquella que indica a la productividad relacionada con los resultados obtenidos en un proceso o un sistema, “por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (p. 25).

La afirmación de Gutiérrez (2005) refiere a la productividad con los resultados e indicadores que se fija un proceso o sistema, lo que coincide con las metas e indicadores fijados de acuerdo a los objetivos de calidad de los procesos certificados del SGC UAS, que son referencia en evaluaciones, acciones correctivas y preventivas, en planes de mejora.

En resumen, cumplir y mejorar los indicadores de productividad implica entonces, mejorar los sistemas de calidad. Sin embargo, se destaca que debido a que los programas de capacitación son elaborados y gestionados por cada uno de los 33 procesos que conforman el SGC UAS, los costos son altos y la evaluación a la capacitación se torna muy compleja, lo que no permite valorar los resultados de manera objetiva.

Para el presente caso de investigación, los instrumentos aplicados permitieron dar a conocer las consideraciones del impacto de la capacitación para mejorar indicadores de procesos del SGC UAS y reflejaron que 98% de los encuestados dijeron estar totalmente de acuerdo o, de acuerdo que sus participaciones en los programas de capacitación les aportaron conocimientos y/o habilidades para mejorar sus indicadores de productividad, datos que se confirmaron durante las entrevistas y la observación.

Sin embargo, durante la indagación de datos se revisaron las distintas fases que comprenden los procesos de programas de capacitación como base del aprendizaje, desarrollo de creatividad, visión sistémica y otros elementos que coadyuvan el comportamiento organizacional, los resultados muestran que, aun cuando en algunos casos no se pudo constatar que todas las personas involucradas en actividades desarrolladas en los procesos del SGC de la UAS cuentan con la formación necesaria y que además, los perfiles de puesto son distintos a los enunciados en la normativa contractual institucional se confirmaron las innovaciones realizadas a partir de las habilidades adquiridas en los programas de capacitación con los cambios y mejoras en la documentación, procedimientos específicos, planes, objetivos de la calidad, manejo de nuevas tecnologías.

Referencias

- Arias, F., & Heredia, V. (2006). *Administración de recursos humanos para el alto desempeño*. México: Trillas.
- Birkinshaw, J. (2011). *Reinventando la administración*. México: Patria.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos. El capital humano de las organizaciones*. México: Mc. Graw Hill.
- Dessler, M. (2009). *Administración de recursos humanos*. México: Pearson.
- Gutiérrez, H. (2005). *Calidad total y productividad*. México: McGraw Hill.
- Münch, L. (2005). *Administración del capital humano*. La gestión del activo más valioso de la organización. México: Trillas.
- Reynoso, A. (2007). Notas sobre la capacitación en México. *Revista Latinoamericana de derecho social*, 165-190.
- Vázquez, E. (1997). Principios de la nueva cultura laboral. (UNAM, Ed.) *Revista Laboral Emprendedores* (48).

TANINOS EN MADERA Y CORTEZA DE *Tamarindus indica* L.

M.C. Luz Elena Alfonsina Avila Calderón¹, M.C. Miriam Sedano Mendoza² y
Grecia Denisse Contreras Niño³

Resumen— Es de vital importancia utilizar de manera racional e integral el recurso forestal con un mínimo desperdicio. Existe, por lo tanto, la necesidad de optimizar los procesos de obtención de materiales no fibrosos a partir de materiales lignocelulósicos con la intención de que sean aprovechados de manera óptima y puedan responder a las expectativas del creciente mercado nacional. En este trabajo se presentan los resultados del estudio tánico de madera y la corteza de *Tamarindus indica* L. procedente de huertas frutícolas del municipio de Nuevo Urecho, Michoacán de Ocampo. Se evaluó la cantidad y calidad de taninos para determinar la viabilidad económica de aprovechamiento. La corteza contiene una mayor proporción de taninos que la madera, la primera con mayor potencial de aprovechamiento. En corteza se presentaron taninos hidrolizables.

Palabras clave—tamarindo, número de Stiasny, taninos condensados, taninos hidrolizables.

Introducción

El tamarindo (*Tamarindus indica* L.) fue dado a conocer en la Edad Media a Europa donde, debido a las propiedades alimenticias, se convirtió en algo exótico, condición que prevalece hasta nuestros días. Llegó a América traído por los españoles, probablemente al principio del Virreinato. Su cultivo se extendió rápidamente en las zonas tropicales de México. Especialmente en la vertiente del Pacífico, en los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Yucatán. Desde entonces ha sido parte importante de la alimentación tradicional de los pueblos de zonas cálidas y de todo el país. No sólo el fruto se aprovecha, cuando un árbol es retirado se utiliza integralmente. Su madera es resistente, de buena calidad y fácil manejo. Sus raíces son un abono natural para el suelo, ya que al ser una leguminosa establece relaciones con bacterias fijadoras de nitrógeno. Sus hojas, procesadas a través de un composteo, son un excelente mejorador para la textura del suelo, además de que aportan nutrientes para el desarrollo de nuevas cosechas (Sarmiento Fradera, 2015).

En otro orden de ideas, los taninos son sustancias polifenólicas que se clasifican en taninos hidrolizables y taninos condensados, estos últimos son los más importantes económicamente. El tipo y el contenido de tanino varía por factores diversos como la edad, la especie, las condiciones del árbol, la localización, así como la parte del árbol que se analice (Fengel y Wegener, 1983). Los taninos han tenido diversos usos, como son: en la elaboración de productos químicos, como mordiente en la industria textil, en la fabricación de tintas, en productos farmacéuticos, como agente clarificador en la elaboración del vino, se emplea además como antidiarreico, cicatrizante y otras aplicaciones en medicina. Así como también en la formulación de adhesivos con mezclas de formaldehído, oculantes para suspensiones de arcilla en tratamientos de agua y como anticorrosivos del acero al carbono. Su utilización puede ser muy amplia, como en el área biomédica, en las que se aprovechan las propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenos (Pedraza y Rutiaga, 2011).

Algunas piezas de madera y de corteza son desaprovechadas o en su defecto subutilizadas. Éstas pueden ser un recurso importante para la población de las zonas donde se desarrolla la especie, si se conoce su potencial como materia prima en procesos de transformación química.

El objetivo de esta investigación es realizar un estudio de los taninos contenidos en la madera y la corteza de la especie de *Tamarindus indica* L.

Descripción del Método

Colección y preparación del material

Para el estudio se seleccionaron tres árboles de tamarindo. Éstos fueron colectados en tres localidades del municipio de Nuevo Urecho, Michoacán de Ocampo, México. De cada ejemplar se tomó una rodaja de 30 cm de espesor, de la cual se obtuvieron muestras representativas de madera y corteza. El material obtenido fue astillado, secado al aire y molido en un equipo Wiley. La harina obtenida se clasificó con tamices. Para el análisis químico se

¹ La M.C. Luz Elena Alfonsina Ávila Calderón es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. lea.avilacalderon@gmail.com (**autor correspondiente**).

² La M.C. Miriam Sedano Mendoza es Profesora Investigadora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Unidad Profesional Hidalgo, Michoacán, México. mrmstdn36@gmail.com

³ Grecia Denisse Contreras Niño es estudiante del noveno semestre de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. dencntras@gmail.com

empleó la fracción que fue retenida en la malla 20. Posteriormente se calculó el porcentaje de humedad por el método de deshidratación a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ de acuerdo con la norma T 264 cm-97 (TAPPI, 2000). Las determinaciones se realizaron por duplicado.

Obtención de extractos

Se obtuvieron extractos en etanol acuoso al 50 % y en agua fría. Para cada extracto se utilizaron 10 g de madera o corteza y 100 ml de solvente, se maceraron a temperatura ambiente durante 24 h y se filtraron sobre papel filtro. Al material remanente se le adicionaron 100 ml de solvente fresco y se repitió el proceso. Los extractos obtenidos de la primera y segunda maceración se combinaron. A partir de estos extractos se realizaron los análisis. En ambos extractos se calculó el rendimiento en sólidos (extracto total), evaluado como el peso total de los sólidos extraídos entre la cantidad de muestra anhidra utilizada en cada extracción.

Determinación de taninos condensados

Para la evaluación de taninos se aplicó el índice de Stiasny. Éste mide la reactividad de los extraíbles polifenólicos (taninos condensados) en presencia de formaldehído. A una muestra de 50 mL del extracto se agregaron 5 mL de HCl concentrado y 10 mL de solución de formaldehído al 40%. La mezcla se mantuvo en ebullición bajo reflujo por 30 minutos obteniendo un precipitado tánico, el cual se separó de la fase acuosa mediante filtración con vacío utilizando un filtro de vidrio de mediana porosidad previamente secado y tarado. El precipitado obtenido se lavó con agua destilada y se secó en estufa hasta peso constante a una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se registró como la cantidad de precipitado tanino-formaldehído anhidro formado (M2). En otros 50 mL de extracto se determinó la cantidad de sólidos totales, evaporándolos a sequedad y pesando (M1). El número de Stiasny es la relación entre el precipitado formado con respecto a los sólidos totales y corresponde al porcentaje de taninos condensados en el extracto.

$$NS = \frac{M2}{M1} \cdot (100) \quad (1)$$

Donde:

NS = número de Stiasny

M2 = precipitado tanino-formaldehído anhidro

M1 = precipitado del extracto

La cantidad de taninos presente en la muestra se obtuvo al multiplicar NS por los sólidos solubles totales:

$$T = \frac{ST \cdot NS}{100} \quad (2)$$

Donde:

T= taninos condensados (en porcentaje)

NS = número de Stiasny

ST = extracto total (en porcentaje)

Determinación de taninos hidrolizables

Para determinar la presencia de taninos hidrolizables se aplicó una prueba cualitativa: a 1 mL del extracto se adicionó 0.5 mL de solución de cloruro férrico 0.5 N. La aparición de un color azul negro indica la presencia de estos taninos (Toledo Medina, 2013).

Análisis estadísticos

Los valores de sólidos totales, número de Stiasny y taninos condensados se procesaron mediante un análisis de varianza factorial (material, solvente y árbol) con el programa Statistica ver. 7.0. El valor de probabilidad (α) establecido para calificar como significativas a las diferencias encontradas en la fuente de variación fue de 0,01.

Resultados y análisis

Los resultados promedio y la desviación estándar (entre paréntesis) de las determinaciones para cada uno de los materiales se presentan en el Cuadro 1.

De acuerdo al análisis factorial, en los sólidos totales se encontró diferencia significativa para el material ($P < 0.001$) y para el solvente ($P < 0.001$). No hubo diferencia significativa para el número de árbol ($P = 0.6528$), ni para los factores combinados. Con respecto al número de Stiasny y taninos condensados sólo hubo diferencia significativa para el material ($P < 0.001$). No se encontró diferencia significativa para el solvente ($P = 0.1147$ y $P = 0.0761$), para el número de árbol ($P = 0.4808$ y $P = 0.8698$), ni para el resto de los factores combinados.

Material	Solvente	Árbol	Sólidos totales (%)	Número de Stiasny	Taninos condensados (%)
Madera	Agua	1	1.7 (±0.1)	3.8 (±0.4)	0.1 (±0.0)
		2	1.8 (±0.2)	7.5 (±0.7)	0.1 (±0.0)
		3	1.5 (±0.6)	10.8 (±6.3)	0.1 (±0.0)
Corteza		1	6.4 (±0.4)	22.1 (±5.8)	1.4 (±0.5)
		2	4.5 (±0.2)	29.8 (±6.1)	1.3 (±0.3)
		3	8.1 (±0.3)	36.2 (±6.9)	2.9 (±0.5)
Madera	Etanol al 50 %	1	3.8 (±0.1)	16.7 (±2.2)	0.6 (±0.1)
		2	3.9 (±0.0)	14.7 (±5.6)	0.6 (±0.2)
		3	3.8 (±0.1)	13.5 (±3.9)	0.5 (±0.1)
Corteza		1	8.3 (±0.9)	24.2 (±7.5)	2.1 (±0.8)
		2	7.6 (±0.7)	33.1 (±2.9)	2.5 (±0.5)
		3	12.2 (±0.3)	40.0 (±8.4)	4.9 (±1.1)

Cuadro 1. Determinaciones en madera y corteza de *Tamarindus indica* (L.).
Contenido con base en madera libre de humedad.

En la figura 1 se observan los resultados cualitativos de los taninos hidrolizables. La prueba en los extractos de madera fue negativa, mientras que para los extractos solubles en agua y en etanol-agua fue positiva. Para estos últimos se puede observar una coloración azul negruzca.

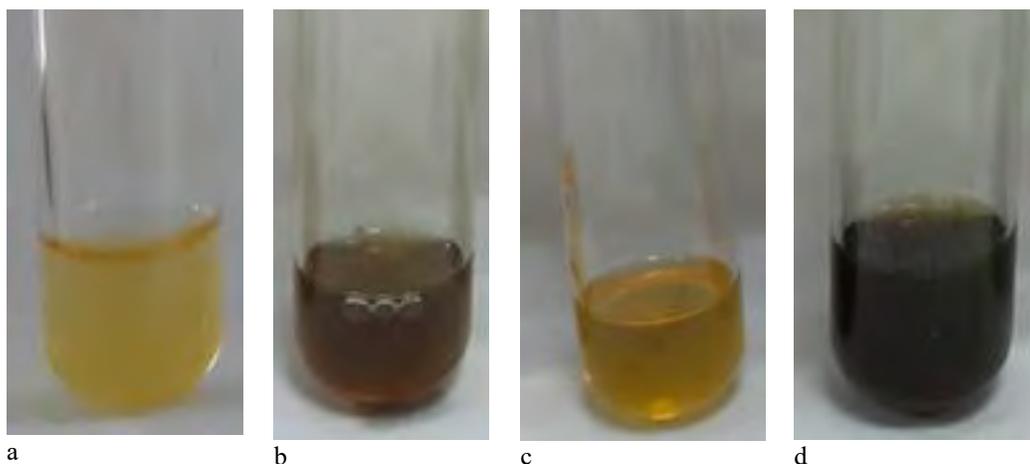


Figura 1. Resultados cualitativos de la presencia de taninos hidrolizables en los extractos. a). Extracto de madera soluble en agua, b). Extracto de corteza soluble en agua, c). Extracto de madera soluble en etanol al 50 % d). Extracto de corteza soluble en etanol al 50%

Discusión

Los valores obtenidos en este estudio son inferiores a los reportados por González y Rosales (2003) para cortezas de pino (sólidos totales de 2.2 % a 19.4 %, número de Stiasny de 30 % a 80.1 % y taninos condensados de 1 % a 13.5 %). No obstante, al igual que en este trabajo, el solvente etanólico presentó mejores resultados. Por su parte, Sáenz-Esqueda *et al.* también encontraron mayor cantidad de taninos condensados en acículas en cuatro especies de pino (13.1 a 24.4 mg/g ext seco).

Pedraza y Rutiaga (2011) no encontraron taninos en albura de Palo de brasil, mientras que en duramen obtuvieron 7.6 % de extracto total, 79.3 % de número de Stiasny y 6.2 % de taninos condensados, valores superiores a los aquí determinados. Bernabé-Santiago *et al.* (2013) reportaron en madera de *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa* y *P. teocote* valores ligeramente inferiores de extractos totales, número de Stiasny y taninos condensados que en madera de tamarindo.

Valores de taninos similares a los reportados en este estudio, se obtuvieron en cortezas de *Pinus oocarpa* (4 % de taninos), *Eucaliptus globulus* (4 % de taninos), casuarina (3.2 % de taninos), mangle rojo (1.9 % de taninos) y palo dulce (2 % de taninos) (Ochoa, 1988).

Comentarios Finales

Conclusiones

Los mayores contenidos de sólidos totales, número de Stiasny y taninos condensados se encontraron en la corteza extraída con etanol al 50 %. En los sólidos totales se encontró diferencia significativa para el material y para el solvente; no hubo diferencia significativa para el número de árbol, ni para los factores combinados. Con respecto al número de Stiasny y taninos condensados sólo hubo diferencia significativa para el material. De acuerdo con Ochoa (1988), la corteza de tamarindo extraída con etanol al 50 % tiene posibilidad de uso en la curtiduría.

Recomendaciones

Se sugiere completar el estudio con otros solventes que puedan presentar mejores rendimientos de taninos en la especie estudiada.

Referencias

Sarmiento Fradera, M. (2015). "El tamarindo" [Internet] disponible en: www.mexicodesconocido.com.mx/el-tamarindo-una-delicia-para-el-mundo.html. Fecha de consulta: 8 de marzo del 2015.

Fengel, D., Wegener, G., (1983), Wood: chemistry, ultrastructure, reactions. Walter de Gruyter. Berlin.

Pedraza-Bucio, F.E. y J. G. Rutiaga-Quiñones. 2011. Extracto tánico de la madera de palo de brasil. *Conciencia Tecnológica* (42):36-41.

TAPPI (Technical Association for Pulp and Paper Industry). (2000). TAPPI Test Methods (1994-1995). TAPPI Press. Atlanta, GA.

Toledo Medina, F. (2013). Determinación de taninos. Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica. Universidad Interamericana para el Desarrollo. Lima, Perú.

Rosales C., M. y R.F. González L. (2003). Comparación del contenido de compuestos fenólicos en la corteza de ocho especies de pino. *Madera y Bosques* 9(2):41-49.

Sáenz-Esqueda, M. Á., M. Rosales-Castro, N.E. Rocha-Guzmán, J.A. Gallegos-Infante y R.F. González-Laredo. (2010). Contenido fenólico y acción antioxidante de extractos de acículas de *Pinus cooperi*, *P. durangensis*, *P. engelmannii* y *P. teocote*. *Madera y Bosques* 16(3):37-48.

Bernabé-Santiago, R., L.E. Ávila-Calderón y J.G. Rutiaga-Quiñones. (2013). Componentes químicos de la madera de cinco especies de pino del municipio de Morelia, Michoacán. *Madera y Bosques* 19(2):21-35.

Ochoa Ruiz, H. G. 1988. Estudios preliminares sobre extractivos solubles en agua y su posible uso en curtición. *Tecnol. Ciencia Ed. (IMIQ)*. 3(2):21-25.

Nefrotoxicidad inducida por fármacos en pacientes con obesidad

Dra en C. Lorena Avila Carrasco¹, Dra en C. Elma Ivonne Sotelo Ham², Daisy Lorena Díaz Avila³, Dr en C. Francisco Luna Pacheco⁴, Dr. Javier Ortíz González⁵

Resumen— Los fármacos pueden producir lesiones renales que afectan el glomérulo, túbulo, intersticio y vasos renales, así como alteraciones funcionales. Del 19 al 25% de los casos de insuficiencia renal aguda pueden deberse a fármacos, principalmente los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) debido a la inhibición de la síntesis de prostaglandinas, también pueden producirla los inhibidores de la ECA, por estenosis bilateral de las arterias renales. La mayoría de los fármacos que se sabe causan nefrotoxicidad ejercen efectos tóxicos por uno o más mecanismos patógenos comunes como la alteración de la hemodinámica intraglomerular, daño y obstrucción tubular, nefropatía glomerular y nefritis intersticial. Un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal es la obesidad (IMC>30), ya que puede promover un daño renal directo por efectos hemodinámicos y humorales, y por sí sola, es capaz de aumentar la demanda funcional renal por el aumento IMC sin el aumento en el número de nefronas.

Palabras clave—nefrotoxicidad, fármacos nefrotóxicos, obesidad

Introducción

La obesidad y la enfermedad renal crónica (ERC) son prioridades y un problema de salud pública en todo el mundo (Nasri., 2014; Schieppati y Remuzzi., 2005). La ERC se define como una tasa de filtración glomerular reducida, aumento de la excreción urinaria de albúmina, o ambos. La prevalencia se estima en 8-16% en todo el mundo (Radhakrishnan *et al.*, 2014; Jha., 2013). Además, contribuye aproximadamente 850.000 muertes cada año, por lo que es la 12ª principal causa de muerte. Los factores de riesgo clásicos que predisponen a desarrollar una ERC son la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), edad superior a 60 años, presencia de enfermedad cardiovascular y la existencia de familiares en diálisis o sometidos a un trasplante renal (McClellan., 2005). Otros factores de riesgo descritos son el síndrome metabólico, tabaquismo, dislipidemia, sedentarismo y la obesidad. Se ha demostrado que los pacientes obesos tienen más frecuentemente glomerulomegalia y glomeruloesclerosis focal y segmentaria (Kambham *et al.*, 2001). Además las personas pueden desarrollar insuficiencia renal aguda (IRA), que se asocia con diversas causas, como quemaduras, sepsis, trauma, diarrea severa y toxicidad por fármacos, a cualquier edad (Nasri., 2014; Schieppati y Remuzzi., 2005). Los fármacos causan aproximadamente el 20% de los episodios de IRA (Naughton., 2008; Bellomo., 2006), mientras que en los adultos mayores, la incidencia de nefrotoxicidad inducida por fármacos puede llegar al 66% (Kohli., 2000). Los fármacos nefrotóxicos (FN) se definen como agentes terapéuticos que tienen el potencial de causar efectos adversos sobre la función renal como resultado de toxicidad directa o alteraciones en la perfusión renal (Finlay *et al.*, 2013). La toxicidad puede depender del contexto clínico implicado, la mayoría de los fármacos que se sabe causan nefrotoxicidad ejercen efectos tóxicos por uno o más mecanismos patógenos comunes como la alteración de la hemodinámica intraglomerular, toxicidad de las células tubulares, inflamación, nefropatía cristalina, rhabdomiólisis y la microangiopatía trombótica (Parazella., 2015; Naughton., 2008; Taber y Mueller *et al.*, 2006). Los fármacos que alteran la hemodinámica intraglomerular son el grupo con actividad anti prostaglandina (Fármacos antiinflamatorios no esteroideos [AINEs]) o con actividad antiangiotensina-II (inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina [IECA], bloqueadores de los receptores de angiotensina II [ARA II]), pueden interferir con la capacidad de los riñones para autorregular la presión glomerular y disminuir la velocidad de filtración glomerular (VFG) (Nolin y Himmelfarb., 2010; Singh., 2003; Palmer., 2002). Otros fármacos, como los inhibidores de la calcineuria (por ejemplo, ciclosporina, tacrolimus) causan vasoconstricción dependiente de la dosis de las arteriolas aferentes (Olyaei., 1999). El riesgo de toxicidad celular tubular, en particular de las células del túbulo proximal, son vulnerables a los efectos tóxicos de fármacos debido a que su papel en la concentración y reabsorción del filtrado glomerular los expone a altos niveles de toxinas circulantes (Parazella., 2005). La toxicidad en las células tubulares lo inducen los fármacos al deteriorar la función mitocondrial, interfirieren con el transporte tubular, aumentan el estrés

¹ Lorena Avila Carrasco es Docente Investigador titular de Farmacología de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas, lacdoc@hotmail.com (autor corresponsal).

² Elma Ivonne Sotelo Ham. Médico Cirujano, Hematóloga Pediatra, Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas..

³ Daisy Lorena Díaz Avila es estudiante de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

⁴ Francisco Luna Pacheco. Coordinador del Área de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Zacatecas.

⁵ Javier Ortíz González es Docente Investigador titular de Nefrología de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas

oxidativo y radicales libres, se asocia a este mecanismo patógeno de lesión los antibióticos aminoglucósidos (gentamicina, amikacina), en los cuales se ha descrito la necrosis tubular aguda secundaria al depósito de fármacos al interior del túbulo renal induciendo necrosis de las células tubulares, otros fármacos implicados en este mecanismo son anfotericina B, antirretrovirales (adefovir, cidofovir, tenofovir), cisplatino, foscarnet y zoledronato (Markowitz y Perazella., 2005). Otros fármacos pueden causar cambios inflamatorios en el glomérulo, las células tubulares renales y el intersticio circundante, dando lugar a fibrosis y cicatrización renal, medicamentos como la hidralazina, interferón alfa, litio, AINEs, propiltiouracilo han sido reportados como agentes causales (Parazella., 2005; Markowitz y Parazella., 2005).

Otro mecanismo patógeno de nefrotoxicidad por fármacos es la nefritis intersticial aguda, que puede resultar de una respuesta alérgica a un fármaco sospechoso, se desarrolla de una manera idiosincrásica, no dependiente de la dosis (Rossert., 2001), los medicamentos implicados, incluyen el alopurinol; Antibióticos (especialmente betalactámicos, quinolonas, rifampicina, sulfonamidas y vancomicina); antivirales (especialmente aciclovir e indinavir); diuréticos del asa y tiazidas, AINEs; fenitoína; Inhibidores de la bomba de protones (especialmente omeprazol, pantoprazol y lansoprazol), y ranitidina (Geevasinga., 2006; Simpson *et al.*, 2006). La nefritis intersticial crónica inducida por fármacos es menos común, con este mecanismo de nefrotoxicidad involucra a los inhibidores de calcineurina (ciclosporina, tacrolimus), ciertos agentes de quimioterapia, hierbas chinas que contienen ácido aristocólico y litio (Isnard *et al.*, 2004; Olyaei., 1999), paracetamol o AINEs a dosis altas o con enfermedad renal preexistente (Fored *et al.*, 2001). Así mismo el deterioro renal puede resultar del uso de fármacos que producen cristales insolubles en la orina humana, los fármacos comúnmente prescritos asociados con la producción de cristales incluyen antibióticos (por ejemplo, ampicilina, ciprofloxacina, sulfonamidas); antivirales (por ejemplo, aciclovir, foscarnet, ganciclovir; indinavir; metotrexato y triemetreno) (Jombi *et al.*, 2014; Perazella., 1999). Es importante resaltar que al ser la función renal uno de los mecanismos más importantes de eliminación de fármacos, los riñones son particularmente susceptibles a la lesión inducida por medicamentos, ya que reciben 25% del gasto cardíaco y son el principal órgano para excreción de fármacos. La nefrotoxicidad inducida por fármacos ocurre frecuentemente en ciertos pacientes y en situaciones clínicas específicas tales como la obesidad, por lo tanto, una prevención exitosa requiere el conocimiento de factores de riesgo relacionados con el paciente, se ha reportado que el alto IMC >30 es un factor de riesgo común, fuerte, y potencialmente modificable para la enfermedad renal (Watanabe *et al.*, 2010; Hsu *et al.*, 2006; De Jong *et al.*, 2002), ya que puede promover un daño renal directo por efectos hemodinámicos y humorales, y por sí sola, es capaz de aumentar la demanda funcional renal por el aumento de la masa corporal sin el aumento en el número de nefronas, aumento del flujo plasmático renal como mecanismo de adaptación y con él la velocidad de filtración glomerular (VFG), provocar un síndrome de hiperfiltración glomerular explicando la existencia de microalbuminuria (Jung *et al.*, 2015; Pantanetti *et al.*, 2004; De Jong *et al.*, 2002; Chagnac *et al.*, 2000; Hall *et al.*, 1999). Se ha descrito en la glomeruloesclerosis focal y segmentaria asociada a obesidad en donde la leptina, secretada en exceso, sería capaz de conducir en forma directa al desarrollo del daño renal (Wolf *et al.*, 2002), Algunos autores sugieren que la obesidad es un estado de resistencia a la leptina, demostrando una asociación positiva con albuminuria y negativa con VFG (Wilson *et al.*, 1998), además de propiedades estimulantes de citoquinas profibrogénicas que contribuyen a la esclerosis y fibrosis túbulo intersticial renal (Tesauro *et al.*, 2012). La obesidad puede ser un factor acelerador independiente de la progresión de las enfermedades renales primarias. Esto ha sido documentado en el caso de la nefropatía por IgA en donde un IMC > 25 kg/m² es un buen predictor de aumento de la creatinemia (Kataoka *et al.*, 2012). En otras enfermedades como la nefroesclerosis benigna y la enfermedad de membrana basal delgada, la obesidad incrementa la proteinuria y se asocia a glomerulomegalia y engrosamiento de la membrana basal glomerular, hallazgos similares a los encontrados en la nefropatía relacionada a obesidad (Kato *et al.*, 2009). Esta investigación tiene como objetivo evaluar la función renal en pacientes con obesidad tratados con fármacos potencialmente nefrotóxicos.

Descripción del Método

Estudio de casos y controles, pacientes de 30 a 50 años de edad (n=70), pacientes que tuvieran prescripción de medicamentos potencialmente nefrotóxicos (AINEs, aminoglucósidos, furosemida, AINES/captopril), en el Hospital General de Zacatecas, de un total de 150 expedientes, se seleccionaron 70, los cuales fueron individuos con índices de masa corporal (IMC) mayor a 25 kg/m² para llevar a cabo el presente estudio. Los criterios de exclusión fueron: no tener indicación con AINES, furosemida, aminoglucósidos, AINE/captopril), pacientes tratados con cimetidina o trimetoprim. Una disminución de la función renal se evidencia por un aumento en los niveles de creatinina sérica después del inicio de un fármaco indica la posibilidad de lesión renal inducida por fármaco, una excepción a esto es un aumento de la creatinina sérica tras el inicio de la cimetidina o trimetoprim, ya que compiten con la creatinina por la secreción tubular y no están asociados con daño renal o anomalías en la orina (Choudhury y Ahmed., 2006). Por lo que la valoración del filtrado glomerular (FG) es el mejor índice para evaluar la función renal.

Los datos obtenidos fueron peso (Kg) y talla (m), IMC, la edad, creatinina plasmática (mg/dL). La evaluación de la función renal se analizó la tasa de filtración glomerular con la fórmula Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI), la cual incluye parámetros como; creatinina sérica, la edad, el sexo y la raza, los pacientes se agruparon según el IMC. Los resultados se expresan en promedio \pm error estándar, se realizó un análisis de varianza ANOVA (método paramétrico). Los datos se procesaron con un programa estadístico SPSS 14.0.

Estimación del filtrado glomerular; El FG se mide por medio de la depuración o aclaramiento de una sustancia, y corresponde al volumen de plasma del que esta es totalmente eliminada por el riñón por unidad de tiempo, analizada mediante la fórmula CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration), la cual describe una nueva ecuación para estimar la tasa de filtración glomerular (TFG), su medida es útil para identificar la presencia de enfermedad renal crónica (ERC), monitorizar su progresión, prevenir complicaciones y evitar el uso de fármacos nefrotóxicos. la cual involucra variables como el valor de creatinina sérica, la edad, el sexo y la raza (Chipi *et al.*, 2013; Montañez *et al.*, 2010). Se calcularon la media y desviación estándar de los valores edad, creatinina, FG estimado por CKD-EPI.

La ecuación de estimación del filtrado glomerular CKD-EPI (Montañez *et al.*, 2010).

Etnia blanca y otras

Mujeres

$$\text{FG estimado} = 144 \times \left(\frac{\text{creatinina}}{88,4/0,7} \right)^{-0,329} \times 0,993^{\text{edad}}$$

$$\text{FG estimado} = 144 \times \left(\frac{\text{creatinina}}{88,4/0,7} \right)^{-1,209} \times 0,993^{\text{edad}}$$

Hombres

$$\text{FG estimado} = 141 \times \left(\frac{\text{creatinina}}{88,4/0,9} \right)^{-0,411} \times 0,993^{\text{edad}}$$

$$\text{FG estimado} = 141 \times \left(\frac{\text{creatinina}}{88,4/0,9} \right)^{-1,209} \times 0,993^{\text{edad}}$$

FG: filtrado glomerular, expresado en ml/min/1,73 m²; creatinina expresada en μ mol/l; edad expresada en años.

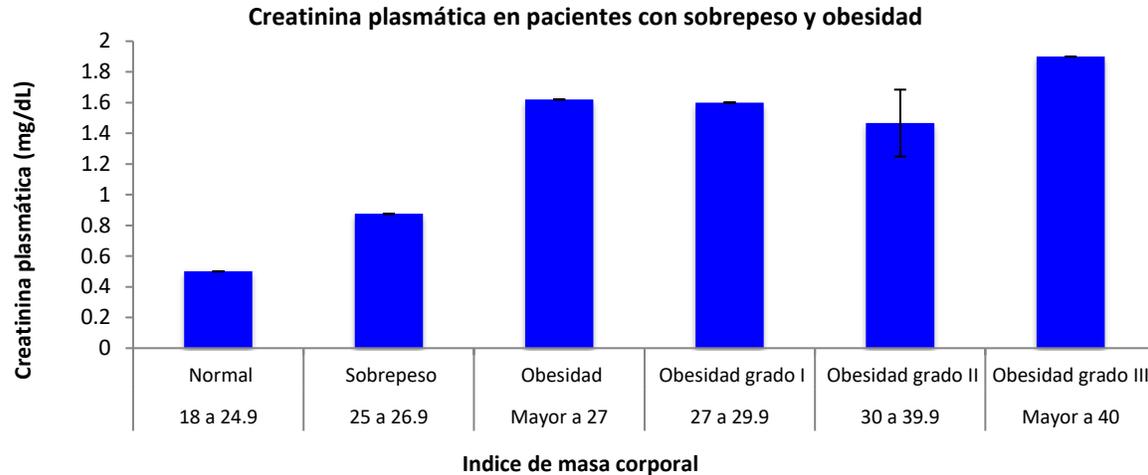
El índice de masa corporal (IMC); es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²). Se dividió la población según el IMC, en este trabajo se utilizó la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS);

Bajo peso <18.5, normal 18.5-24.9, sobrepeso 25.0-26.9, obesidad >27, obesidad I 27 a 29.9, obesidad II 30.0-39.9, obesidad extrema >40.

Comentarios Finales

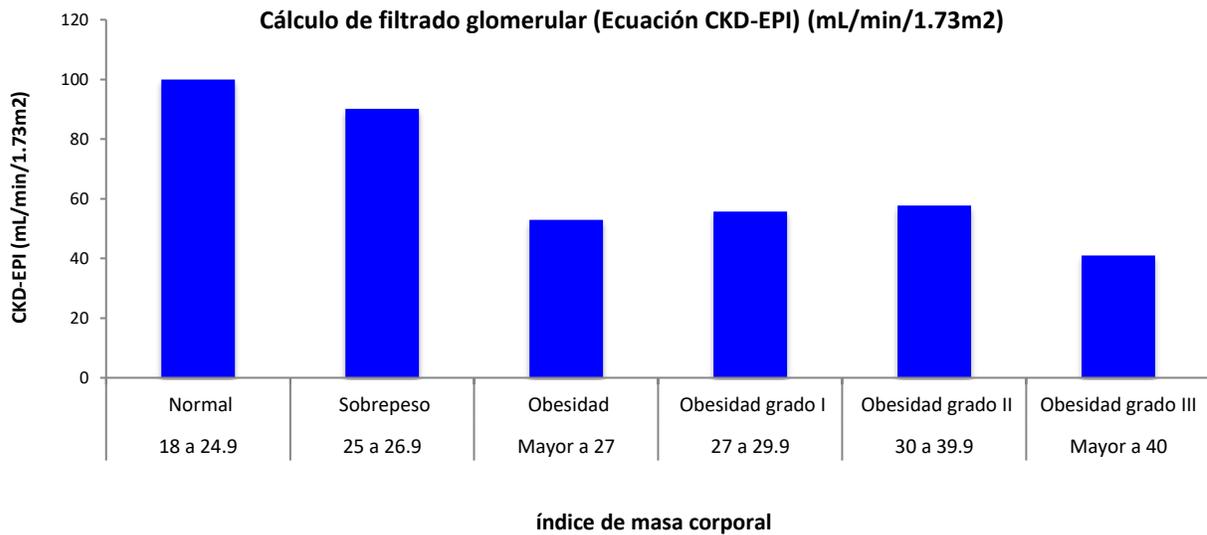
Resumen de resultados

En nuestros resultados observamos en la gráfica 1, el promedio por grupo de estudio, clasificados según IMC, donde al incrementarse éste, se eleva los niveles plasmáticos de creatinina, sin diferencias estadísticamente significativas en el grupo con diagnóstico de obesidad (IMC mayor a 27), en comparación con los pacientes de obesidad I y II, mientras que en pacientes con obesidad grado III o obesidad mórbida muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en relación a los grupos con peso normal y sobrepeso, donde el promedio de creatina fue de 1.8 mg/dL.



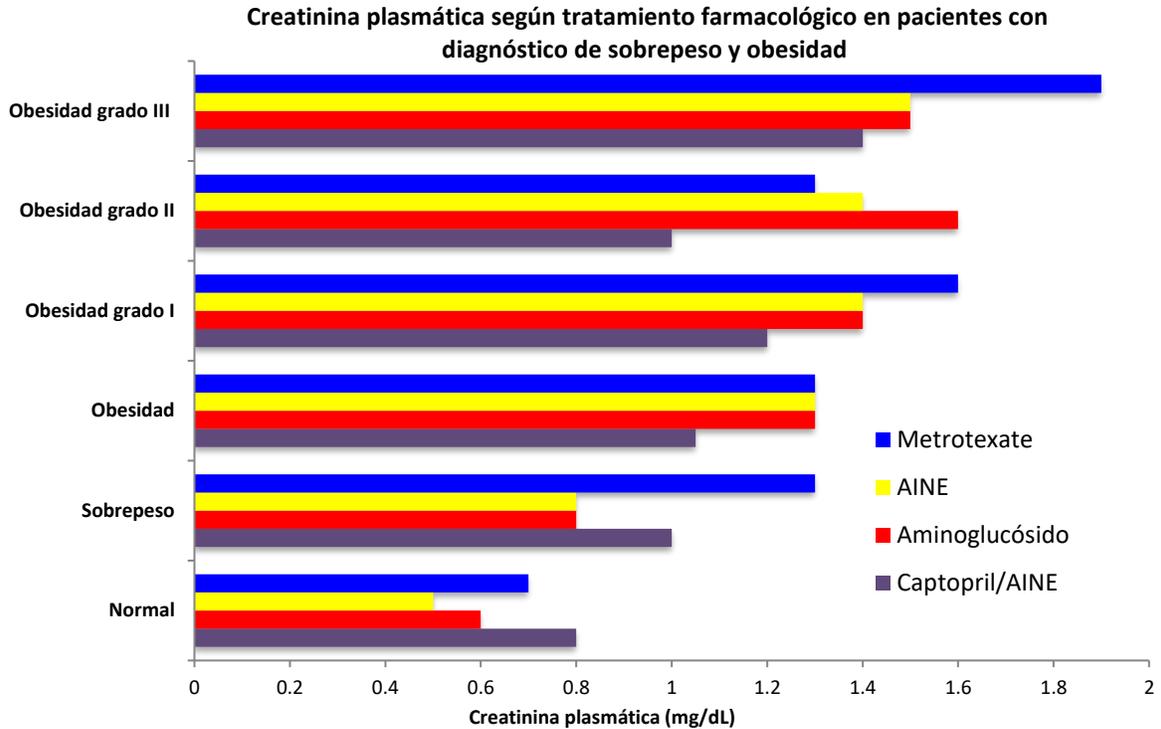
Gráfica 1; Niveles de creatinina plasmática según el IMC, los resultados se expresan en promedio \pm error estandar

Se evaluó el filtrado glomerular mediante la ecuación CKD-EPI, la cual se analizó según en IMC, se obtuvo el promedio de cada grupo, la gráfica 2 muestra una diferencia estadísticamente significativa con los grupos de obesidad ($IMC > 27$) en comparación a los grupos de peso normal y sobrepeso los cuales mostraron un comportamiento similar, lo cual demuestra el deterioro renal al incrementarse el índice de masa corporal aunado a la administración de fármacos potencialmente nefrotóxicos.



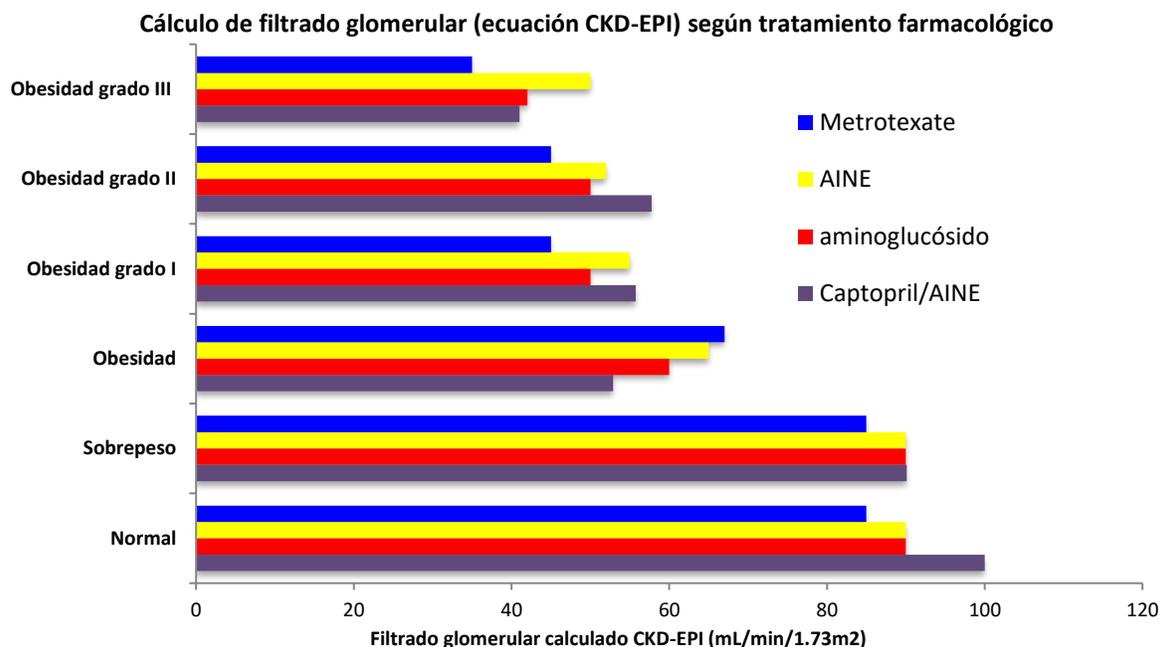
Gráfica 2; Filtrado glomerular calculado con la ecuación CKD-EPI, expresado en promedio por grupo clasificado según el IMC.

En la gráfica 3 observamos los niveles de creatinina plasmática en pacientes que reciben tratamiento farmacológico con metotrexate, AINE, aminoglucósido o captopril y AINE de manera simultanea, estos pacientes tienen más de 1 mes con su esquema terapéutico, la gráfica muestra el promedio por grupo de acuerdo al IMC, donde resalta la elevación de la creatinina en pacientes con diagnóstico de obesidad grado III que reciben metotrexate (2.2 mg/dL), esta elevación se observa desde el grupo con sobrepeso y obesidad lo cual indica su efectión a nivel renal, se muestra claramente el incremento de los niveles de creatinina en todos los grupos de tratamiento esto dependiente de el incremento del IMC, lo cual nos orienta a considerar el sobrepeso u obesidad como factor predisponente para la generación de alteraciones renales inducida por los fármacos.



Gráfica 3; Niveles de creatinina plasmática según el IMC con tratamiento farmacológico, los valores están expresados en promedio por cada grupo de estudio.

Uno de los parámetros analizados para valorar la función renal fue la determinación de el filtrado glomerular calculado mediante la ecuación CKD-EPI, los valores normales de filtración glomerular en paciente adulto es de 90-120 mL/min, la gráfica 4 nos muestra el promedio de la filtración glomerular por grupo según el IMC, claramente observamos una reducción de el 58.8% para los pacientes administrados con AINES en pacientes con obesidad grado III en comparación a pacientes con peso normal, mientras que con los aminoglucósidos la reducción fue del 44.4% del grupo con diagnóstico de obesidad comparado con el grupo de IMC normal, en relación a la administración de AINES, se observa una diferencia estadísticamente significativa de los grupos de obesidad con los que mantienen un IMC normal o sobrepeso, se muestra el mismo comportamiento con el metotrexate, evidenciando el riesgo el incremento de peso para disfunción renal en pacientes tratados con fármacos potencialmente nefrotóxicos.



Gráfica 4; Filtrado glomerular calculado con la ecuación EKD-EPI, los valores se expresan en promedio por grupo según IMC.

Discusión

La obesidad se ha reconocido como un factor de riesgo independiente para la enfermedad renal, inclusive se ha demostrado la asociación de obesidad y proteinuria (D'Elia *et al.*, 2009) esto hace de los pacientes obesos una población de gran importancia epidemiológica para evaluar el efecto nefrotóxico inducida por fármacos. Son muchas las evidencias que reconocen a la obesidad como un importante factor de riesgo independiente para la enfermedad renal crónica, relacionándose con las diversas formas de enfermedad renal, incluyendo insuficiencia renal crónica y la etapa final de enfermedad renal, induce alteraciones fisiopatológicas que favorecen daño renal, como el ocasionado a nivel de lípidos que afectan directamente los podocitos, por ejemplo el exceso de lipoproteínas de baja densidad oxidadas (LDL ox) causa redistribución y pérdida de nefrina e inclusive causa apoptosis de podocitos. (Wang *et al.*, 2008; Iseki *et al.*, 2004; Hsu *et al.*, 2006). En definitiva los pacientes obesos suelen presentar elevada prevalencia de daño renal que permiten explicar el riesgo adicional a la nefrotóxicidad por fármacos, diversos reportes coinciden con los hallazgos encontrados en nuestra investigación donde la obesidad esta directamente relacionada con la disminución de la filtración glomerular que a largo plazo podría ocasionar una insuficiencia renal crónica. Según la National Kidney Foundation, en su esquema de clasificación y diagnóstico de enfermedad renal, la Albúmina Urinaria (AU) es el mejor parámetro para la detección precoz en estadio I de la enfermedad renal, observándose que la velocidad de filtración glomerular (VFG) comienza a descender con posterioridad. En la población en estudio no pudo obtenerse este dato, por lo tanto el único parámetro posible para la nefrotóxicidad por fármacos, fue el análisis de la FG. La estimación del FG mediante la aplicación de fórmulas sencillas, como la ecuación abreviada CKD-EPI, permitiéndonos observar que la disminución del FG en el rango considerado como de leve deterioro del mismo (VFG entre 60 y 89 mL/ min/1,73m²), es una entidad frecuente en los pacientes con exceso de peso, esto es en el 90 % de la población estudiada.

Conclusiones

La administración de fármacos potencialmente nefrotóxicos en pacientes con obesidad es un factor de riesgo adicional para daño renal, además por si sola la obesidad posee mecanismos fisiopatológicos bien caracterizados por los cuales es capaz de producir no sólo un daño cardiovascular generalizado sino que induce o agrava la enfermedad renal crónica. Una evaluación continua de la función renal y la lista de medicamentos del paciente debe ser revisada para identificar los medicamentos que potencialmente son nefrotóxicos, principalmente en pacientes con un IMC>25. Debido a que la estructura renal es sensible a la acción de fármacos y en asociación a los factores fisiopatológicos de la obesidad en nuestros resultados es un factor de riesgo para disminución de la filtración glomerular estimada en pacientes que toman AINEs, aminoglucósidos, furosemide o AINEs en combinación con captopril, favoreciendo la nefrotóxicidad de estos. Es importante individualizar los esquemas terapéuticos tomando

en cuenta el peso ideal del paciente para limitar los efectos nefrotóxicos de la terapéutica indicada, enfatizando aun más en los pacientes crónicos con sobrepeso y obesidad que reciben múltiples fármacos y cuyas interacciones pudieran contribuir al deterioro renal. Sería positivo para los pacientes incorporar de manera rutinaria la estimación de la FG para un diagnóstico oportuno y poder actuar preventivamente sobre el desarrollo de la ERC en pacientes de riesgo.

Recomendaciones

Se recomienda una terapéutica individualizada con énfasis en el potencial nefrotóxico de los fármacos y los factores de riesgo que predisponen una ERC como pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), edad superior a 60 años, presencia de enfermedad cardiovascular y la existencia de familiares en diálisis o sometidos a un trasplante renal, síndrome metabólico, tabaquismo, dislipidemia, sedentarismo y en pacientes con sobrepeso y obesidad, así mismo, se recomienda evitar la polifarmacia indiscriminada que pudiera favorecer la ERC. El uso de fármacos potencialmente nefrotóxicos es a menudo inevitable, deberá evaluar la función renal basal e IMC del paciente antes de iniciar el tratamiento, además valorarse la necesidad de ajustar la dosis, o si es posible, se indicará fármacos igualmente eficaces pero no nefrotóxicos, evitando las posibles interacciones de fármacos con otros que pudieran generar una nefrotoxicidad al interactuar.

Referencias

- Bellomo R. The epidemiology of acute renal failure: 1975 versus 2005. *Curr Opin Crit Care*. 2006;12(6):557-560.
- Coco TJ, Klasner AE. Drug-induced rhabdomyolysis. *Curr Opin Pediatr*. 2004;16(2):206-210.
- Chipi-Cabrera J, Almaguer-López M, Herrera-Valdés R, Silveira-Echavarría J, Abreu-Correa M, Fariñas-Martínez O. Necesidad de estimar el filtrado glomerular para valorar la función renal. Revista Finlay [revista en Internet]. 2013; 3(4):209-218.
- Choudhury D, Ahmed Z. Drug-associated renal dysfunction and injury. *Nat Clin Pract Nephrol*. 2006;2(2):80-91.
- De Jong PE, Verhave JC, Pinto-Sietsma SJ, Hillege HL. Obesity and target organ damage: the kidney. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26 Suppl 4: S21-S24.
- D'Elia JA, Roshan B, Maski M, Weinrauch LA. Manifestation of renal disease in obesity: pathophysiology of obesity-related dysfunction of the kidney. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2009; 2: 39-49.
- Finlay, S.; Bray, B.; Lewington, A.J.; Hunter-Rowe, C.T.; Banerjee, A.; Atkinson, J.M.; Jones, M.C. Identification of risk factors associated with acute kidney injury in patients admitted to acute medical units. *Clin. Med*. 2013, 13, 233–238.
- Foreed CM, Ejerblad E, Lindblad P, et al. Acetaminophen, aspirin, and chronic renal failure. *N Engl J Med*. 2001;345(25):1801-1808.
- Geevasinga N, Coleman PL, Webster AC, Roger SD. Proton pump inhibitors and acute interstitial nephritis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4(5):597-604.
- Hsu, CY, McCulloch, CE, Iribarren, C. et al, índice de masa corporal y el riesgo para la enfermedad renal en etapa terminal. *Ann Intern Med*. 2006 ; 144 : 21-28.
- Huerta-Alardín AL, Varon J, Marik PE. Bench-to-bedside review: rhabdomyolysis an overview for clinicians. *Crit Care*. 2005;9(2):158-169.
- Isnard Bagnis C, Deray G, Baumelou A, Le Quintrec M, Vanherweghem JL. Herbs and the kidney. *Am J Kidney Dis*. 2004;44(1):1-11.
- Iseki K, Ikemiya Y, Kinjo K, Inoue T, Iseki C, Takishita S. Body mass index and the risk of development of end-stage renal disease in a screened cohort. *Kidney Int*. 2004; 65(5):1870-6.
- Jha, V., García-García, G., Iseki, K. et al, enfermedad renal crónica: La dimensión y perspectiva global. *Lancet*. 2013 ; 382 : 260 272.
- Jung, CH, Lee, MJ, Kang, YM et al, El riesgo de enfermedad renal crónica en una población obesa metabólicamente sano. *Kidney Int*. 2015 ; 88 : 843-850.
- Kambham N, Markowitz GS, Valeri AM, Lin J, D'Agati VD. Obesity-related glomerulopathy: an emerging epidemic. *Kidney Int* 2001; 59: 1498-509.
- Kataoka H, Ohara M, Shibui K, Sato M, Suzuki T, Amemiya N, et al. Overweight and obesity accelerate the progression of IgA nephropathy: prognostic utility of a combination of BMI and histopathological parameters. *Clin Exp Nephrol* 2012; 16: 706-12.
- Kato S, Nazneen A, Nakashima Y, Razzaque MS, Nishino T, Furusu A, et al. Pathological influence of obesity on renal structural changes in chronic kidney disease. *Clin Exp Nephrol* 2009; 13: 332-40.
- Kohli HS, Bhaskaran MC, Muthukumar T, et al. Treatment-related acute renal failure in the elderly: a hospital-based prospective study. *Nephrol Dial Transplant*. 2000;15(2):212-217.
- Markowitz GS, Perazella MA. Drug-induced renal failure: a focus on tubulointerstitial disease. *Clin Chim Acta*. 2005;351(1-2):31-47.
- Markowitz GS, Perazella MA. Drug-induced renal failure: a focus on tubulointerstitial disease. *Clin Chim Acta*. 2005;351(12):31-47.
- McClellan WM. Epidemiology and risk factors for chronic kidney disease. *Med Clin North Am* 2005; 89: 419-45.
- Montañés R, Bover J, Oliver A, Ballarín JA, Gracia S. Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular. *Nefrología* 2010;30(2):185-94.
- Nasri, H. World kidney day. Chronic kidney disease and aging: A global health alert. *Iran. J. Public Health* 2014, 43, 126–127.
- Naughton, C.A. Drug-induced nephrotoxicity. *Am. Fam. Phys*. 2008, 78, 743–750.
- Nolin, T.D.; Himmelfarb, J. Mechanisms of drug-induced nephrotoxicity. *Handb. Exp. Pharmacol*. 2010, doi:10.1007/978-3-642-00663_0_5.
- Olyaei AJ, de Mattos AM, Bennett WM. Immunosuppressant-induced nephropathy: pathophysiology, incidence and management. *Drug Saf*. 1999;21(6):471-488.
- OMS. El estado físico; Uso e interpretación de la antropometría. Informe de las Naciones Unidas Comité de expertos de la OMS. Ginebra. 1995.
- Palmer BF. Renal dysfunction complicating the treatment of hypertension. *N Engl J Med*. 2002;347(16):1256-1261.
- Perazella MA. Crystal-induced acute renal failure. *Am J Med*. 1999;106(4):459-465.
- Perazella MA. Drug-induced nephropathy: an update. *Expert Opin Drug Saf*. 2005;4(4):689-706.
- Perazella Mark A, Hassan Izzedine. New drug toxicities in the onco-nephrology world. *Kidney International* 2015 May; 87 (5) : 909-17.

- Radhakrishnan, J., Remuzzi, G., Saran, R. et al, doma de la epidemia de la enfermedad renal crónica: una visión global de los esfuerzos de vigilancia. *Kidney Int* . 2014 ; 86 : 246-250.
- Rosser J. Drug-induced acute interstitial nephritis. *Kidney Int*. 2001;60(2):804-817.
- Rundek T, Naini A, Sacco R, Coates K, DiMauro S. Atorvastatin decreases the coenzyme Q10 level in the blood of patients at risk for cardiovascular disease and stroke. *Arch Neurol*. 2004;61:889-92.
- Schieppati, A.; Remuzzi, G. Chronic renal diseases as a public health problem: Epidemiology, social, and economic implications. *Kidney Int. Suppl*. 2005, doi:10.1111/j.1523-1755.2005.09801.x.
- Simpson JJ, Marshall MR, Pilmore H, et al. Proton pump inhibitors and acute interstitial nephritis: report and analysis of 15 cases. *Nephrology (Carlton)*. 2006;11(5):381-385.
- Singh, N.P.; Ganguli, A.; Prakash, A. Drug-induced kidney diseases. *J. Assoc. Phys. India* 2003, 51, 970-979.
- Taber, S.S.; Mueller, B.A. Drug-associated renal dysfunction. *Crit. Care Clin*. 2006, 22, 357-374.
- Tesauro M, Mascali A, Franzese O, Cipriani S, Cardillo C, Di DN. Chronic kidney disease, obesity, and hypertension: the role of leptin and adiponectin. *Int J Hypertens* 2012; 2012: 943605.
- Watanabe, H., Obata, H., Watanabe, T. y otros, el síndrome metabólico y el riesgo de desarrollo de enfermedad renal crónica: el estudio de la medicina preventiva Niigata. *Diabetes Metab Res Rev* . 2010; 26 : 26-32 .
- Wang Y, Chen X, Song Y, Caballero B, Cheskin LJ. Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*. 2008. 73(1):19-33.
- Wilson C, Nelson R, Nicolson M, Pratley R. Plasma leptin concentrations: no difference between diabetic Pima Indians with and without nephropathy. *Diabetologia* 1998; 41: 861-2.
- Wolf G, Chen S, Han DC, Ziyadeh FN. Leptin and renal disease. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: 1-11.
- Yombi JC, Anton Pozniak, Marta Boffito, Rachael Jones, Saye Khoo, Jeremy Levy, Frank D. Los antirretrovirales y el riñón en la práctica clínica actual: farmacocinética renal, alteraciones de la función renal y toxicidad renal. *SIDA*. 2014 Mar 13; 28 (5): 621-32.

Notas Biográficas

La **Dra. Lorena Avila Carrasco** es Médico Cirujano por la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud UAZ (2001). Realizó sus estudios de posgrado en el Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, obteniendo el grado en Julio del año 2012, actualmente es profesor-investigador de la Unidad Académica de Medicina Humana y C.S. imparte las materias de farmacología y terapéutica.

El **Dr Javier Ortíz González** es Médico Cirujano egresado de la Universidad Autónoma de Zacatecas, especialista en Nefrología posgrado en Centro Médico Nacional siglo XXI IMSS, certificado por el Consejo Mexicano de Nefrología, especialista en Dialisis en el Hospital la Princesa Madrid y en trasplante renal en el Hospital Carlos Haya Málaga España. Profesor titular de nefrología en la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la U.A.Z. Director Médico en la Unidad de terapia Renal.

La **Dra. Elma Ivonne Sotelo Ham** es Médico Cirujano, Hematóloga Pediatra, Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas.

Diseño del experimento fraccionado 2^{5-1} para mejorar la densidad de la mayonesa

Omar Ávila Colín¹, Valeria Arroyo², Dalia Viridiana García Arreola³, Elisa Serrano González⁴

Resumen—La mayonesa es un aderezo popular en la cultura mexicana, una de las características organolépticas más importantes de este alimento es la densidad. En el presente trabajo se buscó la mezcla óptima de ingredientes para lograr la mayor densidad en la mayonesa, a partir de la aplicación del diseño de experimentos fraccionado 2^{5-1} , mediante muestras que se diferenciaban entre sí por ingredientes y/o de distintas marcas. Mediante la aplicación de un diagrama de Pareto se identificaron las posibles fuentes de variabilidad que pudieran afectar la densidad de la mayonesa. Después se aplicó un Anova para identificar las interacciones más significativas y posteriormente realizar las gráficas de interacción correspondientes para determinar los niveles óptimos de cada ingrediente.

Palabras clave— Mayonesa, densidad, diseño de experimentos, Anova, variabilidad.

Introducción

El diseño de experimentos es la aplicación del método científico para generar conocimiento acerca de un sistema o proceso, por medio de pruebas planeadas adecuadamente (Pulido, 2008)

La mayonesa es una mezcla en frío, elaborada principalmente con huevo entero y aceite vegetal batidos.

Generalmente se sazona con sal, zumo de limón, vinagre (o ambos) y es una salsa de origen español. Actualmente la mayonesa es empleada en multitud de platos internacionales como acompañamiento, por regla general de hortalizas y pescado, pero su origen ha sido muy disputado. (EL COMIDISTA, s.f.) Una mayonesa con poca consistencia es poco apetecible al gusto de las personas. Para que se considere una mayonesa auténtica debe cumplir con un mínimo de densidad.

En un proceso casero de elaboración de mayonesa, se corre el riesgo de obtener una baja densidad al término de su preparación, por no saber de qué manera influyen los factores durante el proceso. Por lo anterior se consideró importante realizar un diseño de experimentos con el fin de maximizar la densidad de la mayonesa.

En el diseño de experimentos aplicado, se tomaron varios factores controlables con dos niveles cada uno, a continuación se mencionan en el orden en que fueron agregados durante su elaboración: yema de huevo (de rancho o de granja), mostaza (French's o Mc Cormick), ácido (limón o vinagre), aceite (1-2-3 ó Aurrera) y batido (manual o industrial), y como ingrediente extra se agregó un pizca de sal. El equipo utilizado fueron cucharas, tazas y jarra medidora, también se utilizó una báscula para pesar las 16 muestras. Cada muestra se colocó en un vaso de precipitado de 200 ml, pudiendo determinar que el volumen fue de 150 ml. La densidad de la mayonesa se calculó a partir de la fórmula peso/volumen registrándolas en una hoja de Excel para realizar los cálculos correspondientes.

El presente trabajo tiene como objetivo principal maximizar la densidad de la mayonesa mediante la manipulación de los niveles de cada uno de los diferentes factores que influyen en el proceso de elaboración.

Metodología

Para la correcta aplicación del diseño de experimentos se siguieron las siguientes etapas:

¹ Omar Ávila Colín es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial dentro del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Región Zitácuaro. omra00@hotmail.com

² Valeria Arroyo es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial dentro del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Región Zitácuaro. bellal12021994@gmail.com

³ Dalia Viridiana García Arreola es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial dentro del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Región Zitácuaro. dalia_ga@live.com.mx

⁴ Elisa Serrano González es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial dentro del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Región Zitácuaro. eli_15ciela_03@hotmail.com

Planeación y realización

- Delimitar el problema u objeto de estudio
- Elegir la variable de respuesta que será medida en cada punto del diseño y verificar que se mide de manera confiable
- Determinar cuáles factores deben estudiarse o investigarse, de acuerdo a la supuesta influencia que tienen sobre la respuesta
- Seleccionar los niveles de cada factor, así como el diseño experimental adecuado a los factores que se tienen y al objetivo del experimento
- Planear y organizar el trabajo experimental
- Realizar el experimento

Como los resultados experimentales son resultados muestrales y no poblacionales, se debe recurrir a métodos estadísticos inferenciales para ver si las diferencias o efectos muestrales (experimentales) son lo suficientemente grandes para que garanticen diferencias poblacionales (o a nivel proceso).

Con el respaldo del análisis estadístico formal, se debe analizar con detalle lo que ha pasado con el experimento.

Para terminar con el estudio experimental se recomienda decidir qué medidas implementar para generalizar el resultado del estudio y para garantizar que las mejoras se mantengan.

Desarrollo

Para comenzar con la aplicación del diseño fraccionado 2^{5-1} se determinó lo siguiente:

La densidad de la mayonesa será la variable respuesta, se eligió porque es la variable que mejor caracteriza el objeto de estudio, además de la confiabilidad.

Determinación de los factores y sus niveles

Los factores que tienen efecto en la densidad de la mayonesa son el aceite, mostaza, huevo, ácido y batido, utilizando dos niveles (bajo-alto) para cada uno. Los niveles están representados por el tipo de marca para el aceite y mostaza y para el huevo, ácido y batido se consideró la variedad (ver tabla 1).

Tabla 1. Factores controlables y sus niveles

Aceite		Mostaza		Huevo		Acido		Batido	
Aurrera	123	French's	Mc Cormick	Rancho	Granja	Limón	Vinagre	Manual	Industrial
bajo	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	alto

Selección del diseño experimental

Para maximizar la densidad de la mayonesa se eligió un diseño fraccionado 2^{5-1} porque realizar 16 corridas es igual de confiable que realizar 32, teniendo como beneficio ahorro en costo, tiempo y material utilizado.

En este tipo de diseños se generan dos bloques uno positivo y otro negativo, eligiendo cualquiera de los dos se obtiene el mismo resultado. Para este diseño de experimentos se utilizó el bloque positivo. Se generaron ambos bloques utilizando Excel, para poder determinar la combinación de los ingredientes que se deben utilizar en los 16 tratamientos.

El número de personas que intervinieron en el proceso de elaboración de la mayonesa fueron cuatro. El proceso fue el siguiente:

De acuerdo con las diferentes mezclas que arrojó el diseño en el bloque positivo, se realizaron las 16 corridas con base en el siguiente procedimiento:

1. Batir una yema de huevo (el batido se realiza de manera permanente durante la preparación)
2. Agregar media cucharada de mostaza
3. Cuando la mezcla se haga homogénea agregar ½ cucharada de limón o vinagre según sea el caso
4. Después de lograr una mezcla homogénea, se agrega 110 ml de aceite de forma lenta
5. Se vuelve a agregar limón o vinagre pero ahora 1 cucharada
6. Agregar ½ cucharada de sal
7. Verter la mezcla en un recipiente de 200 ml, y pesar en una báscula

Con base al procedimiento de la etapa anterior se llevó a cabo la corrida del proceso de elaboración de la mayonesa en donde se designó a una persona para que fuera registrando los pesos obtenidos en una hoja de Excel de cada una de las muestras, hasta terminar con las 16.

Para identificar las posibles fuentes de variabilidad que pudieran afectar la densidad de la mayonesa, se realizó un Diagrama de Pareto (ver figura 1). Las líneas de color rojo y amarillo indican que las interacciones de factores BD y AB tienen un efecto importante, de igual manera podrían considerarse los efectos BC, CD, AE, AC y E.

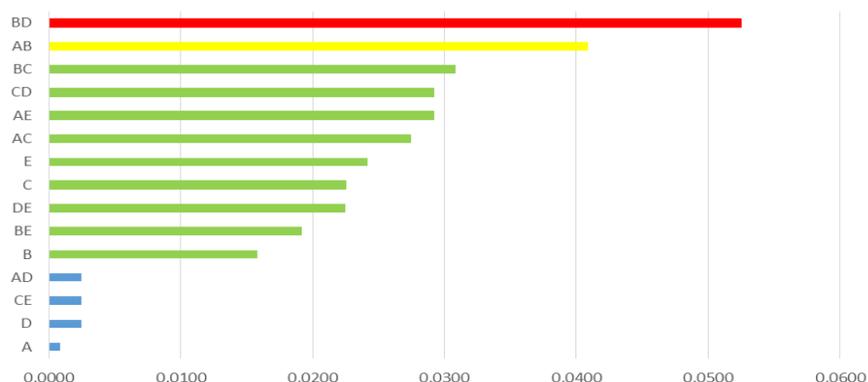


Figura 1. Diagrama de Pareto de efectos

Para el análisis del experimento se utilizó la técnica estadística central llamada Análisis de Varianza (ANOVA), en donde se comprueba si los efectos anteriores son verdaderamente significativos.

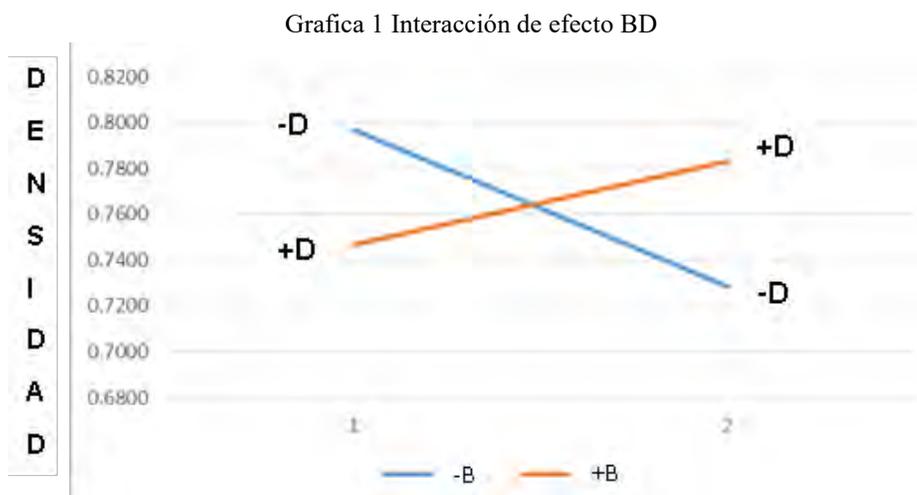
Tabla 2. Anova

ANOVA						
FUENTE DE V	SC	GL	MC	F	Fc	Decisión
BD	0.0110	1	0.0110	13.3636364	5.31765507	SIGNIFICATIVO
AB	0.0067	1	0.0067	8.08417508	5.31765507	SIGNIFICATIVO
BC	0.0038	1	0.0038	4.60942761	5.31765507	NO SIGNIFICATIVO
CD	0.0034	1	0.0034	4.12457912	5.31765507	NO SIGNIFICATIVO
AE	0.0034	1	0.0034	4.12457912	5.31765507	NO SIGNIFICATIVO
AC	0.0030	1	0.0030	3.66666667	5.31765507	NO SIGNIFICATIVO
E	0.0023	1	0.0023	2.83164983	5.31765507	NO SIGNIFICATIVO
ERROR	0.0066	8	0.0008			
TOTAL	0.0403	15				

Resultados

Según los resultados obtenidos en el ANOVA los efectos BD (mostaza y ácido), AB (aceite y mostaza) son significativos, el resto de los efectos incluidos resultan ser No Significativos, con un nivel de confianza del 95%.

Como los efectos que resultaron significativos son interacciones, se realizaron las siguientes gráficas:

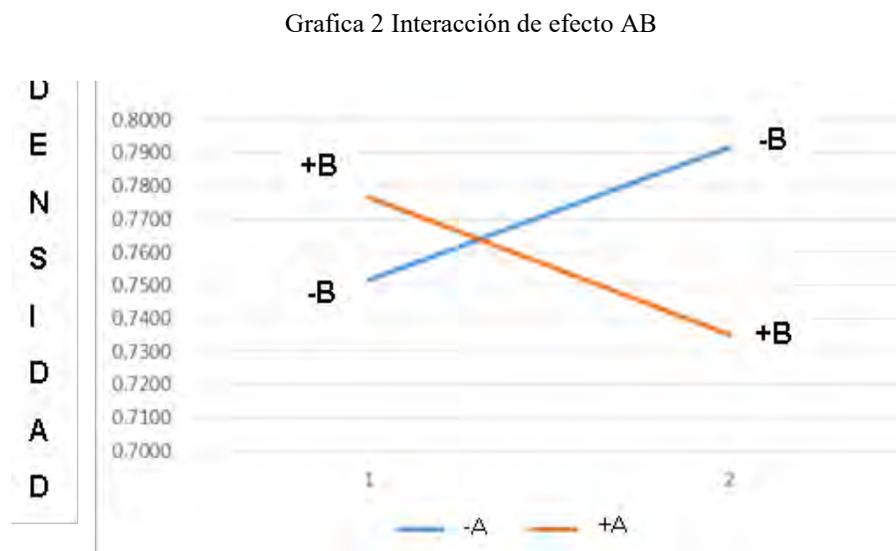


Como el objetivo es maximizar la densidad, entonces si se trabaja B (mostaza) en su nivel BAJO, D (ácido) deberá estar en su nivel BAJO, de lo contrario si se trabaja B en su nivel ALTO, D deberá estar en su nivel ALTO.

La mejor combinación que maximiza la densidad es:

Mostaza: Bajo (French's)

Ácido: Bajo (Limón)



Como el objetivo es maximizar la densidad, entonces si se trabaja A (aceite) en su nivel BAJO, B (mostaza) deberá estar en su nivel ALTO, de lo contrario si A se trabaja en su nivel ALTO, B deberá estar en su nivel BAJO.

La mejor combinación que maximiza la densidad es:

Aceite: Alto (123)

Mostaza: Bajo (French's)

Conclusión

Para maximizar la densidad se recomienda que los niveles de los factores sean los siguientes:

A (Aceite)= Alto (123)

B (Mostaza)= Bajo (French's)

C (Huevo)= Nivel más económico

D (Ácido)= Bajo (Limón)

E (Batido)= Nivel más económico

Bibliografía

EL COMIDISTA. (s.f.). Obtenido de EL COMIDISTA: https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2016/06/30/receta/1467272904_066484.html

Pulido, H. G. (2008). *Análisis y diseño de experimentos*. McGraw-Hill.

MEJORA DE PROCESOS DE LOGÍSTICA EN EMPRESA DE RECICLADO DE PET

M. en I. América Ávila Hernández¹, C. Edith Karina Fuentes Mondragón²
M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez³, Dra. Andrea Torres Toledo⁴

Resumen—La mejora de los procesos logísticos ayuda a eficientar la cadena de suministros, misma que a su vez garantizan el cumplimiento de todas las metas mensuales o anuales de una empresa. La palabra “mejor” expresa comparativos de superioridad de algún adjetivo y está ligada a la filosofía japonesa “Kaizen” que significa “Mejora Continua”, basada en acciones concretas, simples y poco onerosas que involucra todos los recursos de una empresa poniendo en primera estancia a los trabajadores. La ingeniería industrial permite alcanzar ese cambio mediante la aplicación de métodos y herramientas relativas a la mejora de procesos, mismas que se llevaron a la práctica en los procesos de logística de una empresa dedicada al reciclado de Pet.

Palabras clave—MEJORA, PROCESOS, PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD, HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Introducción

La mejora de los procesos se logra a través del trabajo y búsqueda continua de la excelencia dentro de una organización. La empresa de reciclado de Pet más grande del mundo ubicada en México se rige bajo una filosofía de excelencia sustentable y en base a ello todos los procesos deben de orientarse para alcanzar el cumplimiento de las estrategias productivas para el periodo establecido.

Para alcanzar los objetivos del área de logística durante el primer semestre del año, se aplicaron algunos métodos de la ingeniería industrial como:

- Estandarización
- Mapeo de proceso
- Evaluación de riesgos
- Verificación de procesos

Pero estos no lo fueron todo. Al tratarse de una empresa dedicada al reciclado de Pet la cual produce resina de Pet Reciclado Grado Alimenticio, se enfrenta a un problema de manera continua, la fuga de pellets y plástico a lo largo de la cadena de suministro, es por ello que la buena aplicación de los métodos anteriores se ven proyectados en un programa llamado Operation Clean Sweep (OCS).

Operation Clean Sweep es un programa internacional que tiene como objetivo la contención de los pellets mediante las buenas prácticas de limpieza, manejo y disposición del material a lo largo del ciclo de aprovisionamiento.

Operation Clean Sweep ha ayudado a la empresa de reciclado a aumentar la efectividad de sus procesos al aprovechar mayormente la materia prima que entra al proceso de reciclado (botellas de Pet con etiqueta y tapa) y el producto terminado (resina de Pet reciclado grado alimenticio) que es enviado a los diferentes clientes embotelladores.

Gracias a la implementación de este programa, la empresa de reciclado de Pet se ha convertido en un referente para las industria del plástico e incluso la ANIPAC (Asociación Nacional de Industrias del Plástico A.C.), para promover al Operation Clean Sweep, pide a la empresa de reciclado fungir como un caso de éxito, compartiendo con otras empresas sus experiencias y los beneficios que se obtienen al buscar la mejora continua de sus procesos mediante la implementación de métodos y programas como el OCS.

La mejora de procesos puede ayudar a alcanzar objetivos como:

- Mejorar condiciones de trabajo
- Aumentar la eficiencia de los materiales
- Crear herramientas para disminuir las pérdidas
- Implementar controles para la evaluación de procesos

Para alcanzar estos objetivos es necesario considerar los siguientes tópicos:

¹ M. en I. América Ávila Hernández es Profesora de tiempo completo en las carreras de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca. aaavilah@toluca.tecnm.mx

² C. Edith Karina Fuentes Mondragón pasante de la carrera de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. edithstar_12@hotmail.com

³ M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca, Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Logística. mperezd@toluca.tecnm.mx

⁴ Dra. Andrea Torres Toledo es profesora de tiempo completo en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística, Presidente de la Academia de Ingeniería en Logística y Jefe de proyectos de investigación del departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca. atorrest@toluca.tecnm.mx

Control interno

De acuerdo a lo descrito en ¿Qué es control interno en una empresa? (Hernández, 2015), son controles inmersos en toda la compañía, en cada proceso y que puede reconocerse o no como un sistema formal de control interno, dependiendo del grado de conciencia o madurez de la dirección acerca de poder identificar todos los controles que existen o se deben implementar para asegurar una operación exitosa donde todos siguen las mismas reglas, identifican mejoras y previenen situaciones que dañen la reputación, ingresos, ambiente laboral sano, etc.

El control interno se rige bajo un carácter sistémico el cual se muestra en la figura 1.

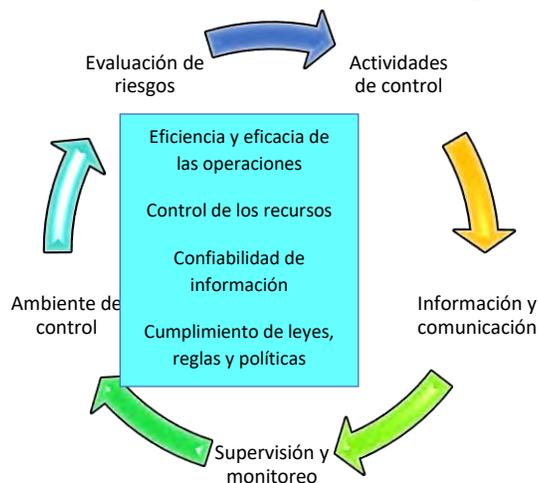


Figura 1. Carácter sistémico del Control Interno

Los objetivos de este ciclo son: Proteger los activos, Asegurar la exactitud y confiabilidad de la información, Asegurar el cumplimiento de las políticas y promover la eficiencia del personal.

Estandarización

La estandarización es el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común.

La Estandarización permite la creación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos, y que son respetadas en diferentes partes del mundo (Secretaría de Economía, 2015). Las condiciones de trabajo a estandarizar son cinco: Condiciones de trabajo, Métodos, Materiales y equipos, Conocimientos y habilidades; y Procedimientos.

Algunos de los beneficios que da la estandarización son:

- Provee una forma de medir el desempeño
- Proporcionan una base para el entrenamiento
- Proveen una base para el diagnóstico y auditoría
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores disminuyendo la variación. (INADEM, 2017)

Diagrama de flujo del proceso

(Niebel, 2009) Describe al diagrama de flujo del proceso como un diagrama con mucho mayor detalle que el diagrama de proceso operativo. El diagrama de flujo de procesos es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos.

El diagrama de flujo de proceso es una herramienta de planificación y análisis utilizada para:

- Definir y analizar procesos de manufactura, ensamblado o servicios.
- Construir una imagen del proceso etapa por etapa para su análisis, discusión o con propósito de comunicación.
- Definir, estandarizar o encontrar áreas de un proceso susceptibles de ser mejoradas (Chang & Niedzwiecki, 1999)

Flujogramas

De acuerdo a (Fernández, 2006), los flujogramas, son una representación de la secuencia y los pasos de las operaciones de un proceso, figura 1.8. Utilizan casillas de diferentes formas para representar las actividades y ayudan a visualizar el proceso en su totalidad. En los flujogramas se utilizan símbolos normalizados.

Acorde a (ISO: 9000, 2013), existe una serie de símbolos normalizados (normas ANSI, ASME), que se utilizan para la representación formal de los diagramas, los cuales se muestran en la figura 2.

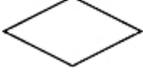
Símbolo	Representa	Símbolo	Representa
	Inicio o termino		Actividad
	Documento		Decisión o alternativa
	Almacenamiento		Conector de pagina
	Conector		

Figura 2. Símbolos normalizados de acuerdo a norma ANSI, ASME

Hojas de trabajo estandarizado

La hoja de trabajo estandarizado es un diagrama que muestra la secuencia de trabajo que se realiza en una célula de trabajo e indica los demás elementos del trabajo estandarizado. Es una representación visual que atiende aspectos de calidad, seguridad e inspección como mínimo (Cabrera, 2017)

Algunos de sus usos son: Simplificar procesos, Analizar los procedimientos, Adiestramiento de personal, Ayuda visual.

Diagrama de tortuga

Una herramienta de diagramación muy poderosa y sencilla es el diagrama de tortuga, usado en ISO 9001 para la gestión de la calidad. En él se dibujan todos los elementos que intervienen en un proceso; de esta manera podemos saber: sobre las competencias que requiere el personal, los elementos para controlar el desempeño, los indicadores para el éxito, clarificamos las entradas requeridas y los resultados que debe generar el proceso, hasta podemos incluir el equipo de seguridad que requiere el personal. (Jiménez, 2010). El diagrama de tortuga se muestra en la figura 3.

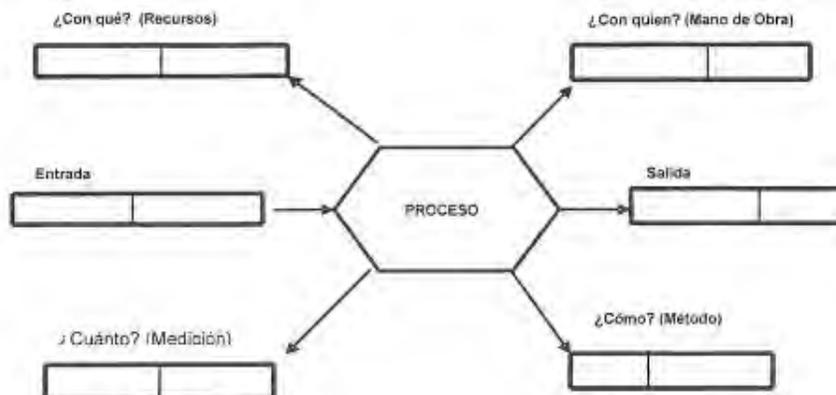


Figura 3. Diagrama de tortuga

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos laborales es una obligación empresarial y una herramienta fundamental para la prevención de daños a la salud y la seguridad de los trabajadores.

Su objetivo es identificar los peligros derivados de las condiciones de trabajo para:

Eliminar de inmediato los factores de riesgo que puedan suprimirse fácilmente, evaluar los riesgos que no van a eliminarse inmediatamente, y planificar la adopción de medidas correctoras (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2017).

Listas de verificación

Las "Listas de Control", "Listas de Chequeo", "Check-List" u "Hojas de Verificación", son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante. (PDCA Home, 2017)

Todos los métodos y/o herramientas descritas anteriormente fueron de utilidad para alcanzar logros muy significativos en los procesos de logística, a continuación se mencionaran algunos de ellos.

Migración de procesos al Modelo Nacional de Competitividad (MNC) para la búsqueda del Premio Nacional de Calidad (PNC).

El MNC es una herramienta directiva para generar una reflexión estratégica, a través de la identificación y desarrollo de capacidades y ventajas competitivas difíciles de imitar, que soporten la ejecución impecable de las estrategias, lo que le permitirá aprovechar y responder a las oportunidades del entorno en el que opera, incrementando las posibilidades de crecimiento sostenible.

Para la migración de los procesos fue necesario analizar los procedimientos operativos estándar de los procesos de logística, los IPERC'S (Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos), identificar la interacción con otros procesos y analizar las mejoras realizadas desde que los procesos están vigentes.

Inicialmente se elaboró el mapeo de los procesos con ayuda del diagrama de tortuga, en donde se incluyen todas las vertientes que interactúan para alcanzar la ejecución efectiva del proceso.

En base a lo arrojado por el diagrama de tortuga se elabora un diagrama de flujo del proceso bajo el modelo del ciclo de mejora continua de Deming y se describe paso a paso cada una de sus partes.

Al final se hace un análisis de seguridad y de detectan los indicadores de desempeño del procesos en cuestión para su análisis mediante el Balanced Scorecard.

La elaboración de cada uno de los procesos mediante el modelo nacional de competitividad permitió detectar áreas de oportunidad que, a la larga si no se atendían, podían causar pérdidas. En base a ello se elaboró

- Un expediente de los transportes autorizados para el transporte de resina para asegurar los requerimientos de calidad, seguridad e inocuidad establecidos en las ISO 9001, 18001 Y 22000.
- Se inicia con la implementación de un sistema de código de barras y WMS en el almacén de refacciones para disminuir las pérdidas de tiempo durante la toma de inventarios, durante el despacho y durante el ingreso de materiales al sistema.
- Implementación de controles operativos para la carga de pedidos de resina a los clientes y control de exportaciones para disminuir la incertidumbre de las entregas con clientes y aumentar la efectividad de los dos procesos.
- Actualización de hojas de trabajo estandarizados en el almacén de refacciones para el control de las entradas y salidas de los materiales.
- Implementación de la tarjeta roja para la disposición de materiales y/o refacciones en desuso de las diferentes áreas de la empresa.

Recertificación de la norma ISO 9001:2015

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios (© Copyright 2017 VINCA LLC, 2017).

Para poder cubrir con los requisitos de la norma en cuestión fue necesario realizar diversas actividades como:

- Elaboración de ayudas visuales para el correcto uso de los empaques en el almacén de producto terminado que permita erradicar la contaminación de materiales y disminuir la pérdida de tiempo.
- Elaboración de requisitos de entregas para materiales críticos (aquellos que están en contacto directo con el proceso) para disminuir los rechazos de materiales.
- Elaboración de especificaciones de límites de control para propiedades de materiales para la correcta elaboración de certificados de calidad por parte de proveedores de acuerdo a las necesidades de la empresa de reciclado.
- Elaboración de análisis de riesgos de acuerdo a los diagramas de flujo del modelo nacional de competitividad para detectar los riesgos administrativos y/o operativos y así generar estrategias o planes de control que eliminen o disminuyan la probabilidad de que el riesgo genere efectos negativos en el proceso.

Adaptación del programa Operation Clean Sweep en plantas de acopio de Pet

El OCS es un programa que se centra sólo en la contención de pellets y polvos de Pet, pero en las plantas de acopio no se trabaja con ninguna de estas presentaciones del plástico, es como nace el programa Cero Plástico. Cero Plástico tiene como objetivo alcanzar las áreas 100% limpias de plástico y además generar un alto sentido de responsabilidad en todos los colaboradores de las plantas de acopio, PVS y reciclado.

Durante el mes de junio de este año, la planta de reciclado hizo su aparición en el Taller Cero Pellets dirigido por la ANIPAC, en donde se anunció el cómo se evolucionaría al OCS para poder llevarlo a las plantas en donde el plástico se presenta en forma de botellas, etiquetas y tapas, y de esta forma llevar la contención de pellets más allá, ya que al

tratarse de la industria del reciclado, no se debe de permitir perder la materia prima y sobre todo, si inicialmente se retira del medio ambiente cientos de toneladas de botellas, no el lógico que a lo largo de la cadena de suministro el material se fugue hacia el medio ambiente.

El plástico es uno de los principales contaminantes en el mundo y si no es controlado puede destruir ecosistemas completos, extinguiendo cientos de animales y plantas. Es por ello que el programa OCS y Cero plástico buscan erradicar el verdadero problema de la contaminación por plástico, que es la mala disposición que el consumidor hace del material plastificado en donde viene contenido su alimento.

Siguiendo los objetivos de las buenas prácticas de limpieza, manejo y disposición del Pet para el aumento de la efectividad de los procesos, la empresa de reciclado ha elaborado y puesto en marcha muchas mejoras a las instalaciones para brindar mejores condiciones de trabajo, áreas más seguras y sobretodo, generar un alto impacto ambiental, social y económico, entre estas mejoras están:

- Acceso seguro a silos: que permita facilitar la toma de inventarios, limpieza e inspección de domos e interiores de silos desde la parte superior, erradicar riesgo de caídas por resbalones en superficie de silos.
- Colocación de mallas en coladeras para evitar fugas de plástico hacia los desagües.
- Implementación de sistema de dosificación de súper sacos.
- Contenedores debajo de trampas magnéticas para la colección de muestras.
- Bandejas colectoras de muestras en mesas vibratorias
- Colocación de contenciones en brechas de pisos.
- Implementación de equipos de limpieza.
- Sistema de captación de polvos.
- Captación y ensacado de mermas (poliolefina, plasta, hojuelas fuera de especificación, polvos, etc.) para su venta a otras compañías que puedan darle un tratamiento y así evitar que llegue a rellenos sanitarios.
- Planes de control de residuos.
- Sistema de seguridad patrimonial.
- Proyectos para la contención de etiquetas en patios.
- Plataformas 100% enlonadas para el traslado de materia prima de plantas de acopio a planta de reciclado.

La planta de reciclado más grande del mundo está 100% comprometida con la sociedad y con el medio ambiente es por ello que año tras año busca mejorar sus procesos e instalaciones para brindar un mejor servicio a sus clientes y cumplir con una meta productiva más elevada sin dejar atrás el impacto económico, social y ambiental del que se habla en su filosofía de excelencia sustentable.

Comentarios Finales

Los beneficios de las mejoras realizadas en procesos de logística se ven reflejados en:

- Áreas de trabajo más limpias, libres de pellets, botellas etiquetas, polvos, tapas, hojuelas.
- Presentación nula de accidentes en el área.
- Cumplimiento de las metas mensuales.
- Reducción de rotación de personal.
- Reducción en tiempos de operación
- Reducción de reclamaciones por parte de clientes.
- Reducción de rechazo de materiales.
- Aseguramiento de materiales y refacciones en tiempo y forma para los usuarios.
- Reducción de gastos por errores humanos en la operación.
- Reducción de daños a equipos, etc...

Todos estos beneficios se analizan en las evaluaciones mensuales y anuales que se realizan a nivel gerencial y administrativo del área, y aunque los resultados sean positivos siempre se sigue buscando la mejora continua para que la empresa siga siendo productiva y altamente competitiva.

Referencias

- Chang, R., y Niedzwiecki, M. "Las herramientas para la mejora continua de la calidad". *Ediciones Granica*, Volúmen 2. Argentina. 1999.
- Fernández, R. "Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales. Su integración". España: Club Universitario. 2006.
- Niebel, B. . "Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo". México: McGraw Hill. 2009.
- PetStar. "Metodología de análisis de riesgos,". Toluca, Estado de México, México. 07 de marzo de 2017.

© Copyright 2017 VINCA LLC. “¿Qué es ISO?,” *Normas 9000*, consultada por Internet el 21 de mayo de 2017. Dirección de Internet: <http://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>.

ADAPTyAR. (s.f.). “Listas de comprobación,” *Portal de la adaptación de puestos para personas con discapacidad y ajustes razonables*, consultada por Internet el 1 de mayo de 2017. Dirección de internet: <http://adaptar.ibv.org/index.php/otros-metodos/listas-de-comprobacion>.

Hernández, N. “¿Qué es control interno en una empresa?,” *Profesionistas*, consultada por Internet el 10 de mayo de 2017. Dirección de internet <http://www.profesionistas.org.mx/que-es-control-interno-en-una-empresa/>.

INADEM. Técnica 8. “Estandarización de Procesos,” *Contacto*. 26 de febrero de 2017. consultada por Internet el 10 de mayo de 2017. Dirección de internet: http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capacitacion/elemento3/estandarizacion.pdf.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. “Salud Laboral: Evaluación de Riesgos Laborales,” *ISTAS*: consultada por Internet el 06 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=1130>.

ISO: 9000. “Símbolos de representación para esquematizar procesos,” *ISO 9001 calidad. Sistema de Gestión de Calidad según ISO 9000*, consultada por Internet el 18 de mayo de 2017. Dirección de internet: <http://iso9001calidad.com/simbolos-de-representacion-132.html>.

Jiménez, D. 17. “Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PYMES con calidad”. *Pymes y Calidad 2.0 En Calidad te simplificamos lo complicado*, consultada por Internet el 17 de diciembre de 2016. Dirección de internet: <http://www.pymesycalidad20.com/diagrama-de-tortuga-para-iso-9001-y-pymes-con-calidad-2.html>.

PDCA Home. “Check list / Listas de chequeo: “¿Qué es un checklist y cómo usarlo?,” *PDCA Home*, consultada por Internet el 14 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.pdcahome.com/check-list/>.

Premio Nacional de Calidad. “Modelo Nacional para la Competitividad,” *Premio Nacional de Calidad*: consultada por Internet el 21 de mayo de 2017. Dirección de internet: <http://www.pnc.org.mx/modelo-nacional-para-la-competitividad/>.

APÉNDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo se pueden disminuir los riesgos dentro de las operaciones de Logística?
2. ¿Los procedimientos actuales necesitas actualizaciones de acuerdo a las necesidades de la operación y del cliente?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Las campañas de concientización y cursos han representado un cambio significativo en las prácticas de limpieza, manejo y contención de los pellets?
 - a. Si
 - b. No
4. Las ayudas visuales dentro de las áreas de trabajo ¿Ayudan a agilizar las tareas diarias?
 - a. Si
 - b. No
5. ¿Qué tan efectivas han sido las herramientas actuales para cumplir las metas y requerimientos mensuales de las diferentes operaciones del área?
 - b. Muy efectivas
 - b. Efectivas
 - c. Ayudan
 - d. Se necesitan madurar o implementar otras

Notas Biográficas

La **M. en I. América Ávila Hernández** es Maestra en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura por la Universidad Iberoamericana. Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca.

C. Edith Karina Fuentes Mondragón pasante de la carrera de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Toluca.

La **M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez** es Maestra en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA, Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca y Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Logística.

La **Dra. Andrea Torres Toledo** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Maestra en Sistemas Industriales por la Universidad “Paul Sabatier”, de Toulouse, Francia; Maestra en Administración de Proyectos por el Instituto Nacional Politécnica de Toulouse, Francia; Doctora en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA. Es profesora en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Toluca, secretaria de la Academia de Ingeniería Industrial y Jefe de Proyectos de Investigación del mismo departamento.

MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

M. en I. América Ávila Hernández¹, Liz Andrea Hernández Mora²,
M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez³, Ing. Nadia Vásquez Arriaga⁴.

Resumen— El objetivo del presente artículo es dar a conocer el desarrollo de la implementación de indicadores en el Departamento de Mantenimiento en una empresa constructora. Inicia por el análisis de las operaciones que se realizan en el área, para definir los indicadores adecuados que proporcionen un panorama real del desempeño del Departamento y sus trabajadores, con la finalidad de impulsar la mejora continua del área generando información que aporte valor a la toma de decisiones estratégicas. Continúa con el desarrollo de formatos que promuevan la recolección de los datos necesarios para el cálculo de los indicadores; posteriormente se calculan durante tres periodos específicos y se analizan los resultados para detectar áreas de oportunidad en las operaciones del Departamento de Mantenimiento. Esta información podrá ser utilizada como referencia para implementaciones de indicadores en empresas de otros giros y en otras áreas tomando en cuenta las necesidades particulares del caso de estudio.

Palabras clave— Indicadores, desempeño, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.

Introducción

La medición del desempeño de las distintas áreas de una empresa se logra por medio de indicadores, que según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (s.f.) “es un dato que pretende reflejar el estado de una situación, o de algún aspecto particular, en un momento y un espacio determinados...permite ver la evolución en el tiempo y estudiar tendencias acerca de la situación que miden, adquiriendo así un gran valor como herramienta en los procesos de evaluación y de toma de decisiones”.

Un artículo publicado en Miliarium (2011), menciona que algunas de las características que debe tener un indicador son las siguientes:

- Los indicadores deben ser exactos, inequívocos y específicos.
- Deben ser comprensibles y fáciles de interpretar.
- Deben ser accesibles y sencillos de obtener.
- Deben ser significativos y relevantes; representar la realidad de un sistema para poder actuar en consecuencia.
- Deben ser sensibles a los cambios.
- Deben ser válidos, científicamente solventes, verificables y reproducibles.
- Deben ser herramientas útiles para la acción.

Algunas de las ventajas que Muricia (2011) resalta sobre el uso de indicadores de gestión en las empresas son que se logra establecer metas retadoras que motivan a los trabajadores y permiten establecer una gerencia basada en datos y hechos que abren la posibilidad de reorientar las estrategias organizacionales para el cumplimiento de objetivos.

Enfocados al Departamento de Mantenimiento, los indicadores sirven para detectar áreas de oportunidad en la gestión de las actividades que garantizan la conservación del equipo y maquinaria, así como su disponibilidad y confiabilidad.

Se puede definir al mantenimiento como “la actividad humana que garantiza la existencia de un servicio dentro de una calidad esperada” (Dounce, 2004, p.25). Otra definición es la que proporciona B. Salazar (2017), en la que establece que el mantenimiento tiene como objetivo asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones con respecto de la función deseada, dando cumplimiento además a todos los requisitos del sistema de gestión de calidad que rija a la empresa así como con las normas de seguridad y medio ambiente, buscado el máximo beneficio global.

¹ M. en I. América Ávila Hernández es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca, aavilah@toluca.tecnm.mx

² Liz Andrea Hernández Mora es Analista de Métodos y Procedimientos en Balper Toluca S.A. de C.V., lizandyhm@hotmail.com

³ M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca y Coordinadora de la carrera de Ingeniería en Logística, mperezd@toluca.tecnm.mx

⁴ Ing. Nadia Vásquez Arriaga es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca y Coordinadora de la carrera de Ingeniería Industrial, nvasqueza@toluca.tecnm.mx

Los siguientes conceptos ayudan a entender lo que una organización espera como resultado de las actividades del Departamento de Mantenimiento:

- La confiabilidad “es la probabilidad de que no ocurra una falla de determinado tipo, para una misión definida y con un nivel de confianza dado” (Ortiz, Mesa y Pinzón, 2006).
- La disponibilidad es definida por los mismos autores como la confianza de que un componente que haya recibido mantenimiento, desempeñe su función de manera satisfactoria en un tiempo dado; en la práctica se puede expresar como el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para producir u operar.
- “La mantenibilidad se puede definir como la expectativa que se tiene de que un equipo o sistema pueda ser colocado en condiciones de operación dentro de un periodo de tiempo establecido, cuando la acción de mantenimiento es ejecutada de acuerdo con procedimientos prescritos” (Ortiz et al, 2006)

Según la opinión de Dounce (2004), a lo largo de la evolución del mantenimiento, la percepción humana sobre él, ha determinado que existen dos factores que integran a una máquina en funcionamiento. Estos dos factores son la máquina en sí, y el otro es el servicio que proporciona; de igual forma, menciona el siguiente principio: “El servicio se mantiene, el recurso se preserva”.

Existen tres tipos de mantenimiento, divididos de la siguiente manera:

- Mantenimiento correctivo: B. Salazar (2017) menciona que el mantenimiento correctivo “es aquel encaminado a reparar una falla que se presente en un momento determinado... es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación”. También menciona que este tipo de mantenimiento tiene como característica un alto costo de mano de obra además de precisar gran disponibilidad de la misma, también requiere altos niveles de inventario de refacciones para poder atender cualquier daño imprevisto.
- Mantenimiento preventivo: S. García (2017) establece que el mantenimiento preventivo tiene el objetivo de mantener el funcionamiento de los equipos dentro de los parámetros deseados mediante la programación de intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno, no es necesario que se presenten síntomas de la existencia de algún problema para que sea llevado a cabo. Generalmente tiene un enfoque sistémico programado.
- Mantenimiento predictivo: consiste en pronosticar la falla de algún componente de la maquinaria haciendo posible su reemplazo justo antes de que falle, minimizando el tiempo de paro por reparación y maximizando la vida útil del componente. Esto se logra mediante una perspectiva histórica de las lecturas del comportamiento de la variable seleccionada en un intervalo de tiempo, y de la vida del componente. (S. Garrido, 2017).

Por otra parte, la preservación se clasifica en tres etapas, como se puede observar en el cuadro 1.

Periódica	Progresiva	Total
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado y protección de la máquina mientras está operando, o bien, en el lugar en el que opera. • Se divide en dos niveles: 1º: Lo realiza el usuario de la máquina. 2º: Lo realiza un técnico medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • La máquina o equipo se revisa mientras no está en funcionamiento. • Se divide en dos niveles: 3º: Lo realiza un técnico en el mismo taller de la fábrica. 4º: Lo realiza personal especializado en talleres externos. 	Estas tareas se llevan a cabo por el fabricante del equipo dentro de su taller, en el que puede reparar, modificar o reconstruir el equipo o maquinaria.

Cuadro 1. Etapas de la preservación.

Con lo anterior, se tiene una idea clara de lo que se espera del desempeño del Departamento de Mantenimiento en la empresa en la que se implementaron indicadores, así como las bases para establecer lo que se necesita medir.

Descripción del Método

Con el objetivo de establecer indicadores que aporten valor a la toma de decisiones, se observaron las actividades realizadas en esta área durante una jornada laboral completa, detectándose lo siguiente:

- Los técnicos realizan mantenimientos sin Orden de Trabajo (O.T.), o la generan después de que se realizó; esto ocasiona que el registro de inicio, fin y paro del mantenimiento sean inexactos.
- Cuando un técnico no tiene O.T. o ya finalizó una, no solicita que se le entregue otra; el tiempo que transcurre en lo que le asignan una nueva le resta valor al proceso.
- Continuamente se solicita a algún técnico que vaya por refacciones o equipos fuera del taller.

- Cuando un técnico realiza un trabajo en general, como mantenimiento a instalaciones o vehículos de la empresa, no se genera O.T.
- No existe un método en el que se registre la productividad de cada técnico.
- Los técnicos regularmente dejan O.T. de mantenimientos preventivos inconclusas por atender mantenimientos correctivos urgentes.
- Se asigna a más de un técnico a una misma O.T. y no siempre la terminan todos los trabajadores asignados.

Con base en lo anterior, se establecieron indicadores que arrojan información de utilidad para la toma de decisiones y su cálculo no representa interrupciones significativas en las actividades.

En el cuadro 2 se exponen los indicadores establecidos y la fórmula matemática para calcularlos.

Indicador	Descripción	Fórmula
Disponibilidad	Refleja el porcentaje de tiempo que una máquina o equipo está disponible para operar. En el caso particular de la empresa, las máquinas no están dispuestas en líneas de producción, por lo que se determinaron los equipos significativos.	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$ $\text{Disponibilidad Total} = \frac{\sum \text{Disponibilidad de equipos significativos}}{\text{Nº de equipos significativos}}$
Tiempo medio entre fallas	Por medio de este indicador se conoce la frecuencia con la que suceden las fallas o averías.	$\text{MTBF} = \frac{\text{Nº de Horas Totales del Periodo analizado}}{\text{Nº de averías}}$
Tiempo medio de reparación	Refleja el tiempo medio que se requiere para dar solución a una falla o avería.	$\text{MTTR} = \frac{\sum \text{Nº de Horas de paro por avería}}{\text{Nº de averías}}$
Índice de cumplimiento de la planificación	Es la proporción de Órdenes de Trabajo (O.T.) de mantenimiento preventivo que se concluyen en la fecha programada o antes, según el plan de mantenimiento.	$\text{ICP} = \frac{\text{Nº de O.T. acabadas en la fecha planificada o antes}}{\text{Nº de Mantenimientos Preventivos programados}}$
Índice de mantenimiento preventivo	Refleja el porcentaje de las horas hombre del departamento dedicadas al mantenimiento preventivo.	$\text{IMP} = \frac{\text{Horas dedicadas a Mantenimiento Preventivo}}{\text{Horas Hombre del Departamento de Mantenimiento}} \times 100$
Índice de mantenimiento correctivo	Refleja el porcentaje de las horas hombre del departamento dedicadas al mantenimiento correctivo.	$\text{IMP} = \frac{\text{Horas dedicadas a Mantenimiento Correctivo}}{\text{Horas Hombre del Departamento de Mantenimiento}} \times 100$
Índice de trabajo general	Se refiere al tiempo dedicado a trabajos asignados que no involucran maquinaria o equipos, por ejemplo: mantenimiento a instalaciones, limpieza de vehículos o actividades emergentes relacionadas con las responsabilidades del departamento.	$\text{ITG} = \frac{\text{Horas dedicadas tabajo en general}}{\text{Horas Hombre del Departamento de Mantenimiento}} \times 100$
Índice de tiempo de transporte	Refleja las horas hombre destinadas a transporte, ya sea por refacciones, equipos o visitas a obra. Este indicador se contempla, ya que no puede ser contemplado como tiempo muerto y da pauta a detectar áreas de oportunidad en la logística de los planes de visita a obra.	$\text{ITT} = \frac{\text{Horas dedicadas a Transporte}}{\text{Horas Hombre del Departamento de Mantenimiento}} \times 100$
Índice de tiempo muerto	Proporciona el porcentaje de tiempo muerto del departamento	$\text{ITM} = \frac{(\text{Horas Hombre} - \text{IMC} - \text{IMP} - \text{ITG} - \text{ITT})}{\text{Horas Hombre del Departamento de Mantenimiento}} \times 100$

Cuadro 2. Tabla de descripción y fórmula de los indicadores establecidos para el Departamento de Mantenimiento.

Diseño del instrumento para registro de información

La forma de registrar la información es desarrollar un formato en el que existan campos para todos los datos necesarios para calcular los indicadores.

Se analizaron los formatos existentes, y se determinó que modificar el formato de Orden de Trabajo para que en él se registren todos los datos necesarios es la mejor forma para realizar esta tarea de manera sencilla y sin interferir de forma significativa en las actividades de los técnicos. La comparativa de campos para registro en el formato anterior y el que se diseñó para el cálculo de los indicadores se presenta en el cuadro 3.

Registro	Formato de O.T. anterior	Formato de O.T. re diseñada
Fecha y hora de solicitud	Registra la hora en que se detecta la necesidad de realizar un trabajo. Puede detectarse internamente en el departamento, o bien, puede ser detectada en obra o producción.	Registra la hora en que se detecta la necesidad de realizar un trabajo. Puede detectarse internamente en el departamento, o bien, puede ser detectada en obra o producción.
Tipo de O.T.	Solamente contempla Órdenes de Trabajo para mantenimientos preventivos y correctivos, no se registran trabajos realizados por los técnicos inherentes a sus responsabilidades que no se encuentren dentro de estas categorías.	Se añadió el campo "General" en el que se puede registrar el tiempo que los técnicos destinan a realizar actividades inherentes a sus responsabilidades que no sean consideradas como mantenimiento, tales como 5's, carga y descarga de materiales, montaje de andamios, entre otras.
Técnico(s) asignados	Los técnicos se asignan por actividad, dificultando el control de los tiempos y actividades de cada uno.	Se asigna a él o los técnicos por Orden de Trabajo.
Fecha y hora de Inicio de la O.T.	No registra el inicio de las actividades, por lo que no se puede calcular el tiempo real de trabajo destinado a las actividades que especifica la O.T.	Permite registrar la fecha y hora exactas en que el o los técnicos asignados comienzan a realizar las actividades correspondientes a la O.T.
ID del equipo o maquinaria	Registra la matrícula de identificación del equipo o maquinaria que se atiende en la O.T.	Registra la matrícula de identificación del equipo o maquinaria que se atiende en la O.T.
Tiempos de paro	Contempla un tiempo de paro general y no permite generar históricos sobre los motivos que lo generan. No es muy confiable ya que el registro de este dato se realiza al concluir las actividades y no mediante un cálculo exacto con base en registros reales.	Se registran los tiempos de paro que se presentan a lo largo del desarrollo de las actividades de la O.T. Cada técnico es responsable de registrar estos paros de manera correcta; con base en esto se calcula el Tiempo Real de Mantenimiento o Tiempo de trabajo General.
Tiempos de Transporte	No se realiza este registro.	Permite llevar un registro del tiempo destinado al transporte como parte de una O.T. ya que por el giro de la empresa, los técnicos tienen que trasladarse a las obras para dar mantenimiento al equipo y maquinaria.
Fecha y hora de Fin de la O.T.	Registra la fecha y hora exactas en que el o los técnicos asignados finalizan las actividades correspondientes a la O.T.	Registra la fecha y hora exactas en que el o los técnicos asignados finalizan las actividades correspondientes a la O.T.

Cuadro 3. Tabla comparativa de los registros en las Órdenes de Trabajo.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Se calcularon los indicadores durante tres periodos distintos con base en los registros que los técnicos realizaron en las Órdenes de Trabajo que se les asignaron. Durante este periodo no se realizaron estrategias de mejora, solamente se proporcionó a los trabajadores del Departamento de Mantenimiento las indicaciones para que registraran de manera correcta todos los datos necesarios en las Órdenes de Trabajo. Los resultados se presentan en el cuadro 4.

Indicador	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
-----------	-----------	-----------	-----------

Disponibilidad	99%	98%	97
Tiempo medio entre fallas	2.5 hrs.	7.92 hrs	4.75 hrs.
Tiempo medio de reparación	4.5 hrs.	15.75 hrs.	16.88 hrs.
Índice de cumplimiento de la planificación	33%	33%	80%
Índice de mantenimiento preventivo	40%	37%	38%
Índice de mantenimiento correctivo	9%	24%	19%
Índice de tiempo de transporte	6%	6%	2%
Índice de trabajo general	4%	0%	5%
Índice de tiempo muerto	40%	33%	36%

Cuadro 4. Tabla de resultados de los indicadores durante tres periodos.

Conclusiones

Con este proyecto se puede concluir que la medición de las actividades desempeñadas en cualquier área es primordial para poder gestionar de manera estratégica los recursos con los que se cuentan.

También sirve para tener control sobre lo que verdaderamente ocurre en el área analizada, ya que dejarlo al criterio personal de quién analiza, puede derivar en resultados que no son objetivos y que, por lo tanto, generan que el personal no tenga claro el rumbo o las metas que se pretenden alcanzar.

Con base en la evolución de los indicadores durante estos tres periodos, se puede observar que los trabajadores, al sentir que ya existe una medida de su trabajo, muestran mayor interés en realizarlo.

Recomendaciones

La disciplina es un factor fundamental en alcanzar las metas que se propongan con base en los indicadores. Se recomienda que se dé seguimiento periódico y constante, que se informe a cada trabajador los logros que obtuvo en el periodo analizado, o bien las áreas de oportunidad que tenga.

También se propone gestionar incentivos a quienes logren un porcentaje de tiempo muerto igual o menor a 20%, y que a los trabajadores que de forma recurrente rebasen esta cifra, se gestione su baja.

Otra propuesta es que los trabajadores que estén dentro de la tolerancia de tiempo muerto pero tengan un alto porcentaje de Órdenes de Trabajo fuera del estándar, se realice un análisis sobre las actividades en las que presenta retrasos para gestionar capacitaciones que incrementen su efectividad.

Con esto, también se puede aprovechar el tiempo en realizar un mayor número de mantenimientos preventivos de equipos críticos, y que cuando se alcance un nivel óptimo de productividad, se amplíe la plantilla de dichos equipos para garantizar el buen funcionamiento de todo el equipo y maquinaria de la empresa.

Referencias

- Dounce, E. (2004). "La productividad en el Mantenimiento Industrial,." Ciudad de México, México: Compañía Editorial Continental.
- García, S. "Tipos de Mantenimiento,." *Mantenimiento Petroquímica*. (en línea) Consultado por Internet el 5 de marzo de 2017. Dirección de internet: www.mantenimientopetroquimica.com/tiposdemantenimiento.html.
- Garrido, S. "¿Qué es el mantenimiento predictivo?,." *Mantenimiento petroquímica*. (en línea) consultado por Internet el 13 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.mantenimientopetroquimica.com/mantenimientopredictivo.html>.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.) "Definición de un indicador,." (en línea) consultado por Internet el 3 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/menuitem.1a9b11e0b717527e0f945100bd061ca/%3Fvgnextoid%3Db80b5052be683110VgnVCM10000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel%3D68f6a5f01d63110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>.
- Miliarium. "Indicadores,." (en línea) consultado por Internet el 3 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.miliarium.com/Proyectos/Agenda21/Anejos/Indicadores/indicadores1.asp>.
- Murcia, J. R.. "Ventajas para la organización por implementar Indicadores de Gestión,." (en línea) consultado por Internet el 5 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://ingenieriaygestiondocumental.blogspot.mx/2011/07/ventajas-para-la-organizacion-por.html>.
- Ortiz Sánchez, Mesa Grajales, D H y Pinzón, M., "La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento,." (en línea) Scientia Et Technica, XII (2006). Consultado por Internet el 13 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920491036>.
- Salazar, B. "Mantenimiento,." (en línea) , *Ingeniería industrial on line*. Consultado por Internet el 13 de marzo de 2017. Dirección de internet: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/mantenimiento/>.

Notas Biográficas

La **M. en I. América Ávila Hernández** es Maestra en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura por la Universidad Iberoamericana. Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca.

Liz Andrea Hernández Mora es pasante de la carrera de Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Analista de métodos y procedimientos en Balper Toluca S.A. de C.V. en la que realiza proyectos de mejora continua.

La **M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez** es Maestra en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA, Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca y Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Logística.

La **Ing. Nadia Vásquez Arriaga** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca y Coordinadora de la Carrera de Ingeniería Industrial.

APÉNDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo se puede mejorar el desempeño del departamento de mantenimiento?
2. ¿Los indicadores de desempeño pueden ayudar a prolongar la vida útil de una máquina?
 - a. Sí
 - b. No
3. ¿Los indicadores de desempeño contribuyen al incremento de la productividad de los técnicos de mantenimiento?
 - a. Sí
 - b. No
4. ¿Cuál es la reacción de los trabajadores al implementar indicadores como una medida de desempeño?

Tijuana, B. C.: bastión limítrofe de la cultura nacional en relación con el Festival Hispanoamericano y Diplomado Nacional de Guitarra Clásica (1994 y 2013)

Mtro. Igor Ávila Soria¹, Dr. Alfonso Pérez Sánchez²

Resumen—La historia pone de manifiesto que las ciudades fronterizas y portuarias suelen ser lugares privilegiados en cuanto al dinamismo de sus sociedades. En este sentido y dada la importancia que los enclaves geográficos tienen en el desarrollo de cualquier acontecimiento, presentamos el análisis de una serie de circunstancias relevantes presentes en factores geográficos, históricos, económicos, socioculturales y políticos de la ciudad de Tijuana, B.C., que en conjunto crearon las condiciones adecuadas para que un agente cultural con experiencia y una visión óptima, con el respaldo de las máximas autoridades culturales federales de ese momento, realizara las gestiones necesarias y una optimización de los recursos para la creación y desarrollo de un proyecto de gran magnitud, el Festival Hispanoamericano de Guitarra y Diplomado Nacional de Guitarra Clásica, que se realizaron de 1994 al 2013 en esa ciudad fronteriza. Eventos emblemáticos de la actividad guitarrística en México.

Palabras Clave—Tijuana, Festival, Diplomado, Guitarra, Localización

Tijuana

La historia pone de manifiesto que las ciudades fronterizas y portuarias suelen ser lugares privilegiados en cuanto al dinamismo de la vida diaria de esas sociedades. En este sentido, la ciudad de Tijuana fue un escenario propicio para la existencia de diversas manifestaciones culturales y pensamos que presentó condiciones determinantes para el surgimiento y permanencia de un festival y diplomado de gran magnitud. Dada la importancia que los enclaves geográficos tienen en el desarrollo de cualquier acontecimiento, presentamos una serie de circunstancias relevantes en relación con dichos eventos artísticos.

La región de Baja California, donde está la ahora ciudad de Tijuana, estuvo habitada por grupos indígenas desde años antes de la llegada de los españoles a esa zona. Las etnias Kumiai, Paipai, Cucupá, pai pai y Kiliwa, de las que aún sobreviven integrantes que aun habitan en la región³. A mediados del siglo XVIII, los misioneros franciscanos fundaron la misión de San Diego en el territorio de la Alta California. A partir de ese período y como parte de la estrategia colonizadora de la corona española, la región se conforma en pequeñas rancherías dedicadas a la agricultura y la ganadería⁴. El 11 de julio de 1889 es la fecha que se toma como el momento de la fundación de la Ciudad⁵, la cual presenta características particulares que la convirtieron en una de las fronteras mexicanas más conocidas con los Estados de Norteamérica.

Su remota ubicación geográfica en un extenso territorio nacional, aunado a la falta de caminos y líneas férreas que la unieran con el resto del país durante la revolución mexicana⁶, hicieron que la ciudad viviera una relativa calma durante el conflicto armado, logrando con esto que las empresas extranjeras mantuvieran sus inversiones en la región

¹ El Mtro. Igor Ávila Soria es estudiante del Doctorado en Artes de la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. igor_avilas@hotmail.com

² El Dr. Alfonso Pérez Sánchez es profesor titular en el Departamento de Música de la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. a.perezsanchez@ugto.mx

³ Para el lector interesado, resultará sencillo encontrar diversas referencias en internet. Algunas fuentes consultadas son: CGT Chiapas, *Sólo quedan en Baja California 5 grupos indígenas, integrados por 1,350 personas*, 2006, disponible en: <http://www.cgtchiapas.org/noticias/solo-quedan-baja-california-5-grupos-indigenas-integrados-por-1350-personas>, [última consulta: 29 de enero de 2016]. Wordpress, Cuatro Etnias: Fibras Ancestrales de Baja California, disponible en: <https://cuatroetnias.wordpress.com/4-etnias/>, http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/ensenada/etnias.jsp, [última consulta: 29 de enero de 2016].

⁴ Martha Ortega Soto, *Colonización de la alta California: primeros asentamientos españoles*, disponible en: www.juridicas.unam.mx y www.biblioteca juridica.org, [última consulta: 29 de enero de 2016].

⁵ David Piñera Ramírez, *Historia mínima de Tijuana*, disponible en: <http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/>, [última consulta: 29 de enero de 2016].

⁶ Durante la revolución mexicana, el medio más importante de transporte fue el ferrocarril. La construcción de la línea ferroviaria que conectó a Tijuana con el resto del país ocurrió hasta después de concluida la lucha armada, lo que probablemente hizo que Baja California y Tijuana, en particular, tuvieran muy poca participación en estos acontecimientos, haciendo que la inversión norteamericana se mantuviera estable. Se podrá encontrar más información sobre la construcción del ferrocarril Sonora-Baja California en: https://es.wikipedia.org/wiki/Ferrocarril_Sonora_Baja_California, [última consulta: 1 de febrero de 2016].

durante este período⁷. Pese a su lejanía con la mayoría de las ciudades del país y su difícil acceso, colindar al norte con San Diego, perteneciente a California, uno de los Estados con una de las mayores economías de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) y del mundo⁸, hicieron de Tijuana uno de los puntos de mayor migración del planeta⁹, donde miles de personas conforman una población flotante que busca mejores condiciones de vida.

La relación binacional no ha sido unilateral, los norteamericanos han encontrado en este lado de la frontera el lugar ideal para el esparcimiento y disfrute de los placeres mundanos. En los años veinte, la prohibición del alcohol en EUA provocó un considerable flujo de personas hacia la ciudad en busca de diversiones, que se incrementó con la autorización los juegos de azar en México y la construcción del *Casino Agua Caliente*, un gran complejo turístico que también atrajo un gran número de connacionales de diversos lugares del país en busca de trabajo¹⁰. Con el ingreso de los Estados Unidos de Norte América en la Segunda Guerra Mundial, el puerto de San Diego se convirtió en la base naval más importante del pacífico, provocando oleadas de soldados que esperaban ser llamados a combate o regresando de él, hacia Tijuana en busca de distracciones¹¹.

La guerra también generó la necesidad de mano de obra en el campo y la industria armamentística durante el conflicto bélico, lo que conduce a la implementación del Programa Bracero en 1942, que permitía trabajar legalmente a los mexicanos en territorio estadounidense. La cantidad de solicitudes superó ampliamente las plazas de trabajo y al término de este convenio en 1964, muchos migrantes deciden establecerse de forma permanente en Tijuana¹². Adicionalmente, en 1944 se inicia la construcción del Puente México¹³, que conectaba la puerta internacional fronteriza con el centro de la población, lo que también atrae a gran número de personas de otros lugares en busca de trabajo¹⁴.

En otro ámbito, el 16 de enero de 1952 se publica un decreto expedido por Miguel Alemán, mediante el cual, Baja California [norte] se integra a la Federación como el Estado número 29, lo que otorgó la posibilidad de acceder a recursos federales para desarrollar diversos proyectos en beneficio de la población bajacaliforniana¹⁵. En esta nueva etapa como entidad federativa, la llegada a la gubernatura de Milton Castellanos Everardo es un acontecimiento

⁷ Para mayor información consúltese: Lawrence Douglas Taylor Hansen, *Frontera norte, La revuelta magonista de 1911 en Baja California*, El Colegio de la Frontera, Tijuana, vol 7, número 13, enero-junio de 1995. Gabriel Trujillo Muños, *Entrecruzamientos: La cultura bajacaliforniana, sus autores y sus obras*, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, 2002, p. 14.

⁸ El financiero, *Economía: California se convierte en la séptima mayor economía del mundo*, 16 de enero de 2015, disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/californiaseconvierteenlaseptimamayoreconomiadelmundo.html>, [última consulta: 1 de febrero de 2016]. Este dato nos parece relevante ya que, según el periódico *El economista*, México ocupa el puesto 81 en la lista de los ingresos del PIB per cápita, disponible en: <http://eleconomista.com.mx/economia-global/2013/07/15/mexico-ocupasitio-81-mundo-pib-persona>, en comparación con EUA que tiene el lugar número 4, disponible en: <http://www.datosmacro.com/pib/usa>.

⁹ Una investigación realizada por el Dr. Tito Alegría, investigador de El Colegio de la Frontera Norte, revela que en Tijuana hay comunidades conformadas por personas de 35 nacionalidades. Más información en: Daniel Salinas, *Tijuana oasis de extranjeros*, La trinchera, Tijuana, 2007, disponible en: <http://www.latrinchera.org/foros/showthread.php?10401Tijuanaoasisdeextranjeros>, [última consulta: 1 de febrero de 2016].

¹⁰ Editorial, *Tijuana en movimiento, 123 aniversario de la ciudad de Tijuana*, Tijuana, 2012, p. 3, disponible en: https://www.frontera.info/RevistasYSuplementos/Suplementos/Archivos/Tijuanainmovimiento/Tijuanainmovimiento_11072012.pdf, [última consulta: 1 de febrero de 2016].

¹¹ Lim González, *El papel del espacio arquitectónico en un contexto fronterizo*, Universidad de las Américas Puebla, Puebla, 2004, disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/lim_g_hl/capitulo_5.html#, [última consulta: 4 de febrero de 2016].

¹² Se consultaron diversas fuentes: 1) Editorial, *Tijuana en movimiento, 123 aniversario de la ciudad de Tijuana*, Tijuana, 2012, p. 3, disponible en: https://www.frontera.info/RevistasYSuplementos/Suplementos/Archivos/Tijuanainmovimiento/Tijuanainmovimiento_11072012.pdf, [última consulta: 1 de febrero de 2016]. 2) Jorge Durand, *El programa bracero (1942-1964), un balance crítico*, Universidad Autónoma del Estado de México, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx>, [última consulta: 1 de febrero de 2016]. 3) El Programa Bracero, *El Movimiento Masivo de los Braceros*, disponible en: <http://www.farmworkers.org/pbracero.html>, [última consulta: 1 de febrero de 2016].

¹³ Para más información, véase: Jorge Martínez Cepeda, *Del Rancho Tijuana a la Formación del Pueblo: Una aproximación a sus pioneros*, Ayuntamiento de Tijuana, disponible en: <http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/CiudadDelRancho.aspx>, [última consulta: 1 de febrero de 2016].

¹⁴ Editorial *Tijuana en movimiento, 123 aniversario de la ciudad de Tijuana*, Tijuana, 2012, p. 3, disponible en: https://www.frontera.info/RevistasYSuplementos/Suplementos/Archivos/Tijuanainmovimiento/Tijuanainmovimiento_11072012.pdf, [última consulta: 3 de febrero de 2016].

¹⁵ Congreso de Baja California, *1953 crónica de la lucha por la soberanía de Baja California*, Disponible en: http://www.congresobc.gob.mx/IELWeb/documentos/1953_Anio_cero.pdf, [última consulta: 3 de febrero de 2016].

relevante para la cultura del Estado, ya que durante su período de gobierno, 1971 – 1977, se dio un decidido apoyo al arte en sus diversas manifestaciones¹⁶. Una acción trascendental fue encargar un estudio sobre la situación cultural en la zona en el año de 1975, que derivó en la puesta en marcha de la Dirección de Difusión Cultural del Gobierno del Estado y que posteriormente se convertiría en el Instituto de Cultura de Baja California (ICBC). A continuación, transcribimos íntegramente un fragmento que ejemplifica este asunto:

En el año de 1975, el Gobierno del Estado de Baja California, crea un departamento para la investigación y difusión de la cultura en general, que tuvo como primera actividad realizar una serie de estudios y evaluaciones que orientaran al gobierno estatal sobre esta problemática en la entidad. El resultado de este trabajo fue la creación de una estructura dentro de la administración pública: la Dirección de Difusión Cultural del Gobierno del Estado de Baja California, a la cual se le dio personalidad jurídica para el cabal cumplimiento de sus funciones.

A partir de 1977, la Dirección de Difusión Cultural se convirtió en la Dirección de Asuntos Culturales (DAC), que dependía de la Secretaría de Educación y Bienestar Social (SEBS). Recursos económicos de FONAPASBC se canalizaron y nutrieron las actividades de la DAC [...] En sustitución de la DAC, el 31 de marzo de 1989, el Instituto de Cultura de Baja California (ICBC) [...].¹⁷

Esta cita es relevante, pues nos permite observar que la creación de los organismos estatales de cultura implicó el reconocimiento como un asunto de interés público y como un campo específico de la administración distinto -aunque conexo- al de la educación, la recreación y el deporte¹⁸, además de conocer las transformaciones administrativas que derivaron finalmente en lo que conocemos como el ICBC, paso fundamental para la obtención de apoyos federales ya que ésta es una entidad administrativa con la capacidad legal y fiscal para la trasferencia de recursos¹⁹.

Otro hecho destacado, muestra de la vitalidad cultural en esta frontera, fue la construcción del Centro Cultural Tijuana (CECUT) en el año de 1982, que se convirtió en el referente cultural del noroeste y posteriormente sería la única infraestructura del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes fuera de la capital del país. Así mismo, este inmueble albergó durante tres años al Programa Cultural de las Fronteras y fue sede de la Orquesta de Baja California, proyectos que tendrán un papel relevante en la creación y desarrollo artístico de la región y del DN y el FHG.

Resulta indispensable mencionar la fundación del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), el 7 de diciembre de 1988, que desde sus inicios puso en marcha un programa de descentralización nacional, mediante la Coordinación Nacional de Descentralización²⁰. Este programa buscaba atender las necesidades y particularidades de las distintas zonas geográficas, con objeto de propiciar las mejores condiciones para un florecimiento propio de la creación en cada región. En coordinación con estas entidades mediante “[...] la participación de la sociedad civil y de la comunidad artística de cada lugar; así como auspiciar los mecanismos de colaboración y concertación por medio de la firma de convenios [...]”²¹.

El Lic. Rafael Tovar y de Teresa quien era entonces Presidente del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, ofrece una opinión interesante sobre la ciudad de Tijuana, que quedó plasmada en la revista del *II Festival Hispanoamericano de Guitarra 1995*, en el marco de los festejos del décimo aniversario del Centro Cultural Tijuana, sede permanente de las actividades de este festival, que transcribimos a continuación:

Desde su creación en una ciudad que era ya una de las más dinámicas y complejas del país - social, económica, culturalmente -, representó una oportunidad múltiple para el desarrollo de la cultura no sólo en Tijuana, sino también a la importante zona fronteriza a la que pertenece.²²

La descripción que hace el licenciado Tovar y de Teresa, es muy cercana a la impresión que el autor principal de este trabajo tuvo al visitar dicha ciudad para participar en dos ediciones del festival.

¹⁶ Para mayor información, consúltese: Gabriel Trujillo Muñoz, *Entrecruzamientos: la cultura bajacaliforniana, sus autores y sus obras...*

¹⁷ Instituto de Cultura de Baja California, *Un paseo por la historia del ICBC*, Disponible en: <http://www.icbc.gob.mx/historia.html#> [Último acceso, 18 de febrero de 2015].

¹⁸ Eudoro Fonseca, “*La descentralización cultural en México, Revisión y Perspectivas*”, Presentado en el: *III encuentro internacional de promotores y gestores culturales desarrollo cultural: del pluralismo cultural a la interculturalidad, Guadalajara, Jalisco, Abril de 2005*.

¹⁹ E. Fonseca, *La descentralización cultural en México, Revisión...*

²⁰ Eudoro Fonseca, “*La descentralización cultural en México, Revisión...*”

²¹ Página web oficial de la Organización de Estados Americanos, *Estructura del sector cultural*, disponible en: <http://www.oei.es/cultura2/mexico/c5.htm>, [último acceso: 13 de diciembre de 2015].

²² Rafael Tovar y de Teresa, *Mensaje con motivo del X aniversario del Centro Cultural Tijuana*, en: *Con Cierta... Magazine*, San Isidro, CA., EUA, Editorial Yeda 1995., p. 3.

Un recuento de lo hasta aquí dicho sobre las particularidades de Tijuana y la región donde se encuentra, muestra que su remota y poco accesible ubicación²³ ocasionaron que la revolución mexicana no devastara la ciudad y con esto, su cultura quedó intacta y no tuvo que reconstruirse totalmente como en muchos lugares del país. Que aun después de la pérdida del territorio nacional en 1858²⁴, que dividió el área en dos países, la relación entre los ciudadanos de ambos lados de la frontera parecería transcurrir sin grandes alteraciones. Esta histórica interacción hace que los géneros musicales que han florecido en los Estados Unidos, el jazz, blues, soul, rock, disco, rap, hip hop, etcétera, suenen tan familiares para los tijuanaenses. El bienestar económico que provoca ser vecino de una de las grandes potencias del mundo y ser quien le provee de mano de obra, otorga la posibilidad de comprar una amplia variedad de instrumentos musicales de buena calidad, así como acceder a grabaciones de las grandes compañías discográficas. También da la facilidad de conocer las vanguardias artísticas y poder disfrutar de espectáculos que requieren de una considerable inversión económica para su puesta en escena. Cursar diversos talleres libres o estudiar en prestigiadas escuelas de arte donde imparten clases profesores altamente capacitados o connotados artistas²⁵.

Adicionalmente, ser uno de los puntos migratorios con mayor afluencia del mundo, ha generado el establecimiento de un gran número de comunidades culturalmente diferentes por provenir de muy diversas regiones del planeta, lo cual ha ocasionado que la pluriculturalidad sea uno de los principales rasgos de la población de Tijuana que, desde luego, se manifiesta también en el tema que nos atañe, la música: instrumentos, formas musicales, técnicas de ejecución, compositivas y estilos de interpretación.

Por otra parte, su condición fronteriza y lo que algunos ven como “bastión limítrofe de México”²⁶, ha resultado en la destinación de importantes recursos por parte del gobierno federal para su aplicación en la cultura.

Comentarios Finales

El surgimiento y éxito de acontecimientos socioculturales de gran magnitud, requieren de la confluencia de diversos factores que influyen de manera directa e indirectamente en la creación de las condiciones necesarias para su desarrollo. Entre ellos podemos mencionar: la política cultural del periodo en que ocurrieron los hechos así como los directivos de más alto rango, a nivel nacional, encargados de llevarla a cabo, aunado a un eficiente equipo de colaboradores con la capacidad de responder favorablemente a las acciones que requiere un país geográficamente extenso y pluricultural; una sociedad participativa y dinámica; un gestor cultural con la experiencia y la capacidad llevar a cabo proyectos de profundo impacto; y finalmente, el enclave geográfico.

En este sentido y como ha ocurrido en otros acontecimientos a lo largo de la historia, la ciudad de Tijuana, epicentro de estos acontecimientos, tuvo un papel predominante en estos hechos, ya que tiene características particulares que la convirtieron en el lugar idóneo para el surgimiento y consolidación de estos eventos. Su remota ubicación geográfica la hizo mantenerse aislada, hasta cierto punto, del resto del país donde se desarrollaron guerras devastadoras durante el S. XIX y las primeras dos décadas del S. XX. Adicionalmente, su lejanía con la capital de la república, donde históricamente se han concentrado la mayor parte de los poderes gubernamentales y, por consiguiente, los recursos económicos nacionales, provocó una cercana relación con una de las economías más fuertes del mundo, el vecino Estado de California y una de sus ciudades más importantes, San Diego, que trajo como consecuencia un dinamismo propio de las grandes ciudades que benefició directamente a estos eventos guitarrísticos.

Este cúmulo de acontecimientos, aunado a un amplio interés nacional por el estudio de la guitarra académica de concierto, hicieron de Tijuana el lugar idóneo para el surgimiento y consolidación del *Diplomado Nacional de Guitarra Clásica* y el *Festival Hispanoamericano de Guitarra* (1994 al 2013), eventos que marcaron un hito en la actividad guitarrística nacional y sentaron las bases para el exponencial desarrollo que ha experimentado la guitarra de concierto en México en los últimos años, que lo ha llevado a convertirse en lo que es actualmente, uno de los países con mayor y mejor actividad guitarrística del mundo.

²³ Tijuana parecería estar en uno de los puntos más recónditos e inaccesibles de México. Colinda al norte con EUA, al oeste con el océano pacífico, al sur con el resto de Baja California que es un terreno agreste y al este con La Rumorosa (una franja montañosa) y el gran desierto de Altar, una de las regiones más áridas del planeta.

²⁴ INEGI, *Origen histórico del territorio mexicano*, p 13, disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL_ORI_HIST_TERR_MEX_VS_ENERO_29_2008.pdf, [Último acceso, 4 de febrero de 2016].

²⁵ Mario Alcaraz Iborra, Roberto Díaz Soto, *La guitarra, historia, organología y repertorio*, Alicante, Editorial Club Universitario, 2011, p. 147.

²⁶ Citado en: Víctor Zúñiga, “La política cultural hacia la frontera norte (1987 – 1990)”, *Estudios sociológicos*, El Colegio de México XV: 43, 1997, p. 10.

Finalmente, nos parece importante mencionar que el término de las actividades de estos eventos fue consecuencia del exponencial incremento de la violencia que padeció la ciudad de Tijuana, particularmente en los años 2007 y 2008²⁷, aunado la excesiva burocratización que experimentó la cultura a partir de aquel momento²⁸.

Referencias

- Alcaraz Iborra, M., R. Díaz Soto. "La guitarra, historia, organología y repertorio", *Club Universitario*, 2011.
- CGT, Chiapas. "Sólo quedan en Baja California 5 grupos indígenas, integrados por 1,350 personas", 2006, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.cgtchiapas.org/noticias/solo-quedan-baja-california-5-grupos-indigenas-integrados-por-1350-personas>.
- Congreso de Baja California. "1953 crónica de la lucha por la soberanía de Baja California", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: http://www.congresobc.gob.mx/IELWeb/documentos/1953_Anio_cero.pdf.
- Durand, J. "El programa bracero (1942-1964), un balance crítico", *Universidad Autónoma del Estado de México*, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- Editorial. "123 aniversario de la ciudad de Tijuana", *Tijuana en movimiento* (en línea), 2012, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: https://www.frontera.info/RevistasYSuplementos/Suplementos/Archivos/Tijuanaenmovimiento/Tijuanaenmovimiento_11072012.pdf.
- Economía. "California se convierte en la séptima mayor economía del mundo", *El financiero*, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/californiaseconvierteenlaseptimamayoreconomiadelmundo.Html>.
- El programa bracero. "El Movimiento Masivo de los Braceros", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.farmworkers.org/pbracero.html>.
- Fonseca, E, "La descentralización cultural en México, Revisión y Perspectivas", *Presentado en el: III encuentro internacional de promotores y gestores culturales desarrollo cultural: del pluralismo cultural a la interculturalidad*, Abril de 2005.
- González, L. "El papel del espacio arquitectónico en un contexto fronterizo", *Universidad de las Américas Puebla*, 2004, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/lim_g_hl/capitulo_5.html#, [última consulta: 4 de febrero de 2016].
- INEGI. "Origen histórico del territorio mexicano", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_ORI_HIST_TERR_MEX_VS_ENERO_29_2008.pdf.
- Instituto de Cultura de Baja California. "Un paseo por la historia del ICBC", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.icbc.gob.mx/historia.html#>.
- Lawrence Douglas T.H. "Frontera norte, La revuelta magonista de 1911 en Baja California", *El Colegio de la Frontera*, Vol 7, No. 13, enero-junio de 1995.
- Martínez Cepeda, J. "Del Rancho Tijuana a la Formación del Pueblo, una aproximación a sus pioneros", *Ayuntamiento de Tijuana*, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/CiudadDelRancho.aspx>.
- Organización de Estados Americanos. Desarrollo histórico de la política cultural gubernamental, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.oei.es/cultura2/mexico/c2.htm>.
- Piñera Ramírez, D. "Historia mínima de Tijuana", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/>.

²⁷ Resulta sencillo encontrar abundante información sobre este tema. Como ejemplo, presentamos el diagnóstico encargado por la Comisión Nacional para Erradicar la Violencia Contra las Mujeres de la Secretaría de Gobernación del Gobierno Federal, donde podemos encontrar citas como: "el 2008 fue año más sangriento"; "se año se registraron ejecuciones a plena luz del día tanto en zonas residenciales como en áreas comerciales, la muerte de víctimas inocentes en hechos delictivos y el elevado número de ejecuciones". Miguel Ángel Ramírez Sánchez, "Inseguridad pública en Tijuana, Tecate y Rosarito, la paradoja del miedo y los delitos violentos", capítulo XII, *Diagnóstico sobre la realidad social, económica y cultural de los entornos locales para el diseño de intervenciones en materia de prevención y erradicación de la violencia en la región norte: el caso de Tijuana, Baja California Norte*, Gobierno Federal, México, D.F., 2009, p. 365.

²⁸ Las cuestiones relacionadas a la solicitud y ejercicios de recursos ante las instancias culturales nacionales son ampliamente conocidas por el autor principal de este trabajo, ya que organiza desde hace 14 años un festival internacional de guitarra en el Estado de Sonora, en la parte noroeste del país.

Ramírez Sánchez, M.A. "Inseguridad pública en Tijuana, Tecate y Rosarito, la paradoja del miedo y los delitos violentos", *Diagnóstico sobre la realidad social, económica y cultural de los entornos locales para el diseño de intervenciones en materia de prevención y erradicación de la violencia en la región norte: el caso de Tijuana, Baja California Norte*, Gobierno Federal, México, D.F., 2009, p. 365.

Salinas, D. "Tijuana oasis de extranjeros", *La trinchera*, 2007, consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <http://www.latrinchera.org/foros/showthread.php?10401Tijuanaoasisdeextranjeros>.

Tovar y de Teresa, R. "Mensaje con motivo del X aniversario del Centro Cultural Tijuana", *Con Cierta... Magazine*, Yeda, 1995.
Trujillo Muños, G. "Entrecruzamientos: La cultura bajacaliforniana, sus autores y sus obras", *Universidad Autónoma de Baja California*, 2002.

Wikipedia. "Ferrocarril Sonora Baja California", consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: https://es.wikipedia.org/wiki/Ferrocarril_Sonora_Baja_California.

Wordpress. "Cuatro Etnias: Fibras Ancestrales de Baja California". Consultada por internet el 27 de septiembre de 2017. Dirección de internet: <https://cuatroetnias.wordpress.com/4-etnias/>.

Zúñiga, V. "La política cultural hacia la frontera norte (1987 – 1990)", *Estudios sociológicos*, El Colegio de México XV: 43, 1997.

Notas Biográficas

El **Mtro. Igor Ávila Soria** obtuvo el grado de Maestro en Artes, con Grado Laureado, en la Universidad de Guanajuato y su director de tesis fue el Dr. Alfonso Pérez Sánchez. Actualmente, es estudiante en el Doctorado en Artes de la UGto y realiza su tesis doctoral bajo la guía de dicho profesor. Ha participado en los siguientes eventos académicos: I Coloquio sobre mujeres y perspectiva de género en Zacatecas, Zacatecas, mayo 2015; II y III Coloquios de exposición de avances de tesis 2015 del Posgrado en Artes de la Universidad de Guanajuato; Congreso internacional de investigación de academia Journals.com Celaya 2015; 1er Simposio Interinstitucional de Arte e Imagen 2016 y en el IX Congreso de la sociedad de Musicología Española 2016. Tiene publicado un artículo por el Congreso Internacional de Investigación de Academia Journals.com Celaya, Guanajuato, 2015. [Libro en CDROM, p.342, con ISBN 978-1-939982-18-6] y próximamente otro por el IX Congreso de la Sociedad de Musicología Española en Madrid, España 2016. [Aceptado, próxima publicación, Memoria del Congreso]. Estudió la licenciatura en música en el área de guitarra del Conservatorio de las Rosas. Se ha presentado como solista en distintas ciudades de países como: Japón, Ucrania, Hungría, Suiza, Bélgica, España, Cuba, Costa Rica, Venezuela, Nicaragua, Chile, EUA y México. Ha sido acompañado por diversas orquestas, entre las que destacan: Filarmónica Nacional de Venezuela; Orquesta de Cámara de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; Orquesta Sinfónica de Oriente. Ha ofrecido clases magistrales en: Cátedra de Guitarra de la Universidad de Costa Rica; Cátedra de Guitarra de la Universidad de Debrecen, Hungría; Cátedra de Guitarra del Conservatorio de Lviv, Ucrania. Ganador del Premio Estatal de la Juventud del Estado de Sonora en el año 2000 y del Premio Municipal de la Juventud de la Ciudad de Hermosillo en diversos años. Fundador y Director General del "Festival Internacional de Guitarra de Sonora y Concurso Latinoamericano de Mujeres Intérpretes de la Guitarra".

El **Dr. Alfonso Pérez Sánchez** es profesor titular en el Departamento de Música, integrante del Núcleo Académico Básico del Posgrado en Artes y coordinador de la Maestría en Artes (inscrita en el PNPC) de la Universidad de Guanajuato. Institución educativa donde realiza investigación, extensión, así como docencia y dirección de tesis en licenciatura, maestría y doctorado. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y cuenta con el perfil deseable PRODEP. Es Doctor en Historia y Ciencias de la Música por la Universidad Complutense de Madrid, cuya tesis sobre el legado sonoro de Iberia de Isaac Albéniz obtuvo Sobresaliente Cum Laude (Beca Maec-Aecid). Asimismo, tiene el grado de Maestro en Música por el San Francisco Conservatory of Music, EE. UU. (Beca Fulbright). Realizó su Licenciatura en música (Cum Laude) en la Universidad de Guanajuato. Su principal línea de investigación gira en torno al estudio musicológico de la grabación sonora como reflejo de la praxis interpretativa musical.

Cuerpos Colegiados, con esta información se elaboró un cuestionario con 15 preguntas generales y 6 particulares las cuales nos ayudaron a medir el grado de conocimiento que los alumnos de la carrera de psicología tenían de su contenido y recomendaciones. Para cada pregunta se redactaron 5 respuestas las cuales plantearon diferentes alternativas tratando de abarcar diferentes escenarios de dilemas éticos, en el cuestionario el alumnos solo debieron elegir una respuesta a cada pregunta, las respuestas están ponderadas numéricamente en un rango del 1 al 5 de acuerdo a la escala de Likert en donde 5 es la mejor elección y uno es la peor elección, esto nos permitió hacer el vaciado y análisis estadístico de los datos.

El tipo de estudio fue observacional, descriptivo y prospectivo (Vallejo, 2002). El cuestionario se aplicó a alumnos de la carrera de psicología de cualquier género y lugar de procedencia, todos del último semestre de la carrera, las variables que se revisaron fueron género y edad.

Para el presente estudio además se presentó un consentimiento informado a los participantes para que lo firmaran si estaban de acuerdo en participar en el estudio, excluyendo a aquellos que manifestaron que no querían firmar ni participar. La presente investigación se considera sin riesgo de acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (SSA, 2014), el cuestionario se contestó de forma anónima, por lo que no puede identificar ninguno de los datos de identificación de quien contesta, posterior a la aplicación se le asignó un número consecutivo a cada uno de los cuestionarios con fines de sistematización y vaciado de los datos.

Resultados obtenidos

El instrumento se aplicó a 40 alumnos de la Carrera de Psicología del Centro Universitario de la Costa, siendo el 75% mujeres y el 25% hombres, los cuales 87.5% se encontraban entre 21 y 25 años de edad mientras que solo el 12.5 se encontraban en el rango de edad de 28 a 36 años. Entre los datos más significativos que pudimos encontrar fueron los relacionados al campo profesional específico que en este caso es el de la psicología ya que el 47.5% de los alumnos mencionó que si proporciona información confidencial de un usuario a un tercero siempre y cuando el dueño de la información lo autorizará, mientras que el 42.5% mencionó que sólo si una autoridad con competencia se la solicita por escrito y como parte de sus atribuciones, en este mismo apartado además un 10% de los alumnos mencionó que en ninguno de los casos proporcionará la información de sus usuarios a un tercero.

En la hipótesis de que hacer si se trabaja para una institución pública o privada y su jefe directo le pide realizar actividades que van en contra de sus principios éticos el 85% de los sujetos mencionó que le señalaría al jefe en qué sentido lo que le pide contraviene al código ético de su profesión y le solicitaría que le cambie las tareas asignadas, pero en este caso solo un 10% de los encuestados mencionó que realizaría una denuncia ante una autoridad competente y se quedaría a la espera de que interviniera.

Se les preguntó a los sujetos respecto de qué decisión tomarían en una situación en la que identifican que un problema personal interfiere con su desempeño profesional y el 50% mencionó que tomaría acciones sobre el dilema consultando a otros profesionales o asesores y se apoyaría en ellos para tomar la mejor decisión. mientras que en este mismo tema el 40% de los alumnos mencionó que el solo realizaría el análisis de los factores y tomaría una decisión solo, así como derivar el caso a otro profesional que él considere tiene las características para atender el caso.

En relación a la pregunta de si es correcto relacionarse de manera social y sexual con los usuarios el 75% de los encuestados mencionó tajantemente que bajo ninguna circunstancia ellos se relacionarían con los pacientes, mientras que otro 5% mencionó que puede ser éticamente correcto relacionarse pero solo de manera amistosa y social con los usuarios de los servicios profesional de los psicólogos. Más allá un 7.5% de los encuestados mencionó que si ya no existe relación profesional con una persona, el psicólogo puede relacionarse de cualquier manera ya sea amistosa, social, o incluso sexual con esa persona.

Respecto de si se debe establecer un contrato psicológico con los usuarios de los servicios profesionales de la psicología el 87.5% de los alumnos mencionaron que es muy importante establecer claramente los derechos y las obligaciones de cada parte del proceso, para cada uno de los actores los tenga muy claros y presenten, ya que ello contribuye a que todos los involucrados ajusten las expectativas y se establezcan objetivos claros ya alcanzables.

Al preguntarles sobre su conducta ética cuando realizar investigación, puesto que el objeto de estudio de los psicólogos son las personas y la gran mayoría de las investigaciones se realizan directamente con ellos, el 65% de los alumnos mencionaron que siempre que llevan a cabo un proceso de investigación se toman el tiempo necesario para explicarles a los participantes las características, los riesgos y los beneficios de cada proceso de investigación, así como llevan a cabo la firma del documento que contiene el consentimiento informado. En este mismo tema el 25% de los alumnos menciona que cuando realiza investigación con humanos solo da el consentimiento informado a

las personas para recabar su firma sin ocuparse de explicarles las características, beneficios o posibles consecuencias.

En una de las dos preguntas abiertas en las cuales se les solicitó que escribieran qué condiciones laborales les harían a ellos rechazar un trabajo profesional, las respuestas fueron que un 45% de los alumnos rechazaron un contrato laboral debido a que ellos consideraban que las actividades que se les pedían que realizarán contraviene a sus principios éticos profesionales, en este mismo tema un 30% de los alumnos menciona que lo rechazaría por no coincidir con sus intereses profesionales o sus habilidades personales desarrolladas. Además de que un 20% toma en cuenta las condiciones y características de la posición y la empresa que les está haciendo la oferta.

Al preguntarles a los alumnos respecto de cuáles consideran que son las conductas poco éticas que están observando en quienes ya ejercen la profesión de psicólogo, más del 45% mencionaron que la falta al principio de confidencialidad es el problema más común que observan entre la mala práctica psicológica, seguida de un 25% que menciona que es la falta de preparación teórica, metodológica y técnica de los psicólogos, pero lo más relevante es que en tercer lugar los alumnos observan como mala práctica de los profesionales el relacionarse de manera personal con los usuarios de los servicios profesionales. En segundo término ellos enumeraron como el segundo problema más apremiante con 35% la falta de valores personales y éticos en los profesionales de la psicología. Un 17.5% de los alumnos observan conductas de discriminación por parte de los profesionales hacia los usuarios y lo clasifican como el quinto problema más apremiante en este momento en los profesionales de la psicología.

Aunque no consideran a la carrera de Psicología como una de las profesiones que más faltas a la ética profesional comete es interesante revisar al interior de la profesión estos problemas que los alumnos están observando. Por último y en términos generales se les preguntó a los alumnos de psicología que carrera percibían ellos que es la que menos cumple con conductas éticas en su profesión, los alumnos señalaron a los profesionales del derecho como los que percibían con menos conductas éticas, seguidas por la carrera de medicina y contaduría.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo en el cual se estudió la percepción y el conocimiento que tienen los alumnos de la carrera de psicología de los códigos éticos que pueden existir para su profesión y con fines de sintetizar los hallazgos hemos de decir que los psicólogos tienen un alto conocimiento de las conductas éticas y no éticas que afectan a su profesión, y que ellos cuentan con los conocimientos y las actitudes para identificar la buena praxis y llevar a cabo buenas decisiones éticas.

Conclusiones

Como se demuestra en los resultados es necesario realizar una propuesta formal a las autoridades universitarias para que consideren el incorporar una unidad de aprendizaje directamente relacionada con la ética en el plan de estudios de la carrera de Psicología y no solo dejar este tema al libre albedrío de los profesores. Es indispensable que los alumnos de esta carrera reciban formación ética que les proporcione herramientas que le permitan el actuar con ética en su práctica profesional, es posible que los alumnos logren con el tiempo identificar y adoptar conductas éticas en su práctica profesional pero no considero conveniente dejarlo al azar, las universidades deberían estar preocupadas por asegurar que se está capacitando a sus alumnos respecto al tema de la ética profesional. Consideramos que todo este trabajo de análisis puede redundar en el desarrollo de una vocación profesional así como en un sentido de ciudadanía y compromiso cívico de los alumnos para que desarrollen un servicio de calidad a la sociedad en la que colaboran.

Comentarios Finales

Es conveniente también reflexionar a partir de los resultados aquí obtenidos sobre distinguir entre el fin objetivo de la profesión es decir el objetivo social que con ella se persigue y por el cual cobra sentido, y los intereses subjetivos que persiguen las personas que la ejercen, no todos los psicólogos son poco éticos como ciertamente no todos los profesionales del derecho lo son. Una ética de las profesiones que pretenda estar a la altura de nuestros tiempos modernos ha de ser un discurso coherente y capaz de orientar las acciones profesionales de las personas que las ejercen y que debemos partir del hecho de que quieren ser buenos profesionales en el sentido completo del término, esto es, ser profesionales técnicamente capaces y moralmente íntegros en el desempeño de su labor profesional. Todavía existen quienes creen que esto es imposible de lograr y menos a través de la formación en las universidades públicas, puesto que consideran que las conductas correctamente éticas pertenecen más al fuero personal y familiar que al académico, sin embargo si no existiera por lo menos unos principios éticos compartidos por todos los profesionales tal profesión habría desaparecido hace tiempo, entre el escándalo de la violencia de las malas

prácticas. Las características y los principios de la ética en las Universidades no debe reducirse a conocer solo los códigos éticos de cada profesión si bien resulta importante para el futuro profesionista conocer los deberes y las obligaciones que el grupo profesional ha establecido como éticas, han de tener en cuenta, en la medida de lo posible, el punto de vista de las personas afectadas por su labor profesional no para plegarse a cualquiera de esas exigencias, sino para adaptar el ejercicio actual de su profesión a exigencias que hoy consideramos justas a la luz de los derechos humanos.

De esta forma, la ética profesional debe de contribuir a que el ejercicio profesional no se transforme en una práctica estrecha y limitada que se oriente al cumplimiento de los caprichos personales y se centre solo en asegurar las técnicas y los conocimientos sin considerar la responsabilidad que tiene su actuar como parte activa de una sociedad, por lo tanto lo que sí debemos procurar en el quehacer profesional es no perder de vista los bienes intrínsecos que le dan razón de ser a cada profesión, es decir que cada profesión proporcione los bienes y servicios propios que justifican y legitiman su existencia como grupo profesional en la sociedad moderna.

Referencias bibliográficas.

- Beauchamp, T. y Childress, J. (2001). Principles of biomedical ethics. (5a ed.). Nueva York : Oxford University Press.
- Bolívar Botía, A., De Vicente Rodríguez, P.S., Burgos García, A., Latorre Medina, M.J. (2006). *Formación práctica del estudiante universitario y deontología profesional*. Revista de educación, Asesoramiento y apoyo comunitario para la mejora de la educación. p.6. Recuperado el 20 de Octubre del 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2057289>
- Cámara de Diputados, (2010). Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Congreso de la Unión, Secretaría General. Recuperado el 14 de Noviembre del 2016 de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
- Cobo Suero, J. (2009). Universidad y ética profesional. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 15. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/3051>
- Guerrero Useda, M. E. y Gómez Paternina, D. A. (2013). *Enseñanza de la ética y la educación moral, ¿permanecen ausentes de los programas universitarios?* Revista electrónica de investigación educativa, 15(1), 122-135. Recuperado en 03 de noviembre de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412013000100010&lng=es&tlng=es.
- Hirsch Adler, A. (2010). *Ética profesional y profesores universitarios: una perspectiva comparativa*. Reencuentro, Abril-Sin mes, 34-38. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34012514005>
- Martínez Navarro, E. (2006). *Ética de la profesión: proyecto personal y compromiso de ciudadanía*. Veritas. Revista de Filosofía y Teología, Marzo-Sin mes, 121-139. Recuperado 26 de Octubre del 216 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291122934006>
- Murillo, J. (2004). *Técnicas de Recogidas de Datos I: Cuestionarios y Escalas de Actitudes*. España: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. (Edición Electrónica). En: www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Metodos/Ap_Instrumentos.doc
- Navarro Martínez, E. (2016). *Ética de la profesión: proyecto personal y compromiso de ciudadanía*. Veritas. Revista de Filosofía y Teología, vol. I, núm. 14, marzo, 2006, pp. 121-139. Recuperado en 21 de Octubre del 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291122934006>
- UNESCO (2005). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *La Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos*, Actas de la Conferencia General 33ª reunión, Volumen I Resoluciones, Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001428/142825S.pdf>
- Romo, J. M. y Barba, B. (2005). *Desarrollo del juicio moral en la educación superior*. Revista Mexicana de Investigación Educativa, Enero-Marzo, 67-92.
- Secretaría de Salud, (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014
- Secretaría de Salud, (2013). Norma Oficial Mexicana, NOM-012-SSA3-2012. *Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013
- Vallejo M. 2002. *El diseño de investigación: una breve revisión metodológica*. Arch Cardiol Mex. 72:8-12.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación CUERPO ACADÉMICO DE ESTUDIOS EN BIOÉTICA Análisis del deterioro de la ética profesional en los estudiantes del último grado del CUCOSTA de la UdG

Una aproximación a la percepción de los estudiantes del último grado sobre ética profesional

Psicología

1. ¿Sabes lo que es un código deontológico?

Es un código civil.	Es un código de ética.	Es una Norma.	Normas que rigen el ejercicio profesional.	No lo sé.
---------------------	------------------------	---------------	--	-----------

2. ¿Conoces la existencia del código de ética de la licenciatura que estás por concluir?

Sé que existe pero no lo conozco.	Sí lo conozco.	No lo conozco.	Sí lo conozco pero no lo considero importante.	Sí lo conozco pero no estoy de acuerdo en todo.
-----------------------------------	----------------	----------------	--	---

3. ¿Conoces si existe una organización que elabore el código de ética de tu profesión?

Conozco que hay organizaciones pero ignoro si ellos elaboran el código de ética.	Sí, el colegio o asociaciones de profesionistas.	Sí, instituciones nacionales y/o internacionales.	No me interesa.	No lo sé.
--	--	---	-----------------	-----------

4. ¿Estás de acuerdo en que un código ético oriente tu práctica profesional?

Totalmente de acuerdo.	Muy en desacuerdo.	Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	Algo en desacuerdo.	Algo de acuerdo.
------------------------	--------------------	---------------------------------	---------------------	------------------

5. ¿En tu opinión la práctica actual de las profesiones se lleva a cabo en un marco ético adecuado y pertinente?

Sí, en la mayoría de las profesiones.	Ninguna de las profesiones actuales se ejerce con ética.	En algunas profesiones si alguien quebranta éste código no pasa nada.	No hay quien vigile la buena aplicación de los códigos.	Sí, considero que la práctica profesional es éticamente adecuada.
---------------------------------------	--	---	---	---

6. De acuerdo a tu percepción enumera del 1 al 5 las profesiones que no cumplen de forma plena con su ética profesional, poniendo en el número 1 la que menos cumple.

(CONTESTAR EN LA HOJA DE RESPUESTAS).

7. En la formación profesional que has recibido hasta el momento, ¿consideras suficiente la información que recibiste acerca de la ética profesional de tu carrera?

No me lo enseñaron.	Fue escasa la formación que recibí en el tema.	Sí recibí pero no me quedó del todo claro.	Sí me lo enseñaron, pero he aprendido fuera de la Universidad.	Fue suficiente la información sobre el tema.
---------------------	--	--	--	--

8. ¿Consideras que tu profesor de ética domina el tema?

Sí dominaba el tema, pero no lo sabe transmitir.	Sí dominaba el tema y sí nos lo transmitía.	Aprendí más de otros profesores que del que me dio la clase.	En mi carrera no llevé materias sobre el tema.	No lo domina.
--	---	--	--	---------------

9. ¿Consideramos que en otras materias tus profesores te transmiten principios éticos relacionados en tu profesión?

Sí, más de un profesor nos transmitía principios éticos aunque no fuera la materia.	Sí hablan del tema pero lo que dicen no es congruente con sus actos.	No, no hubo otros profesores que nos hablaran del tema.	Sí, sobre todo con su ejemplo como profesionistas.	Únicamente lo comentan solo si se pregunta en clase.
---	--	---	--	--

10. ¿Considerarías rechazar una buena oferta de trabajo por creer que no cuentas con la competencia para realizarlo?

Sí la rechazo, sólo acepto lo que soy capaz de hacer por conocimiento o por experiencia.	No lo rechazo.	Sí lo rechazó y recomendaría a alguien competente en el área.	Aceptaría el trabajo informando sobre mi falta de competencia.	Aceptaría el trabajo y aprendería sobre el camino.
--	----------------	---	--	--

11. ¿Considerarías reducir o renunciar al cobro de los honorarios de tu trabajo por no realizarlo de forma satisfactoria?

Le propondría hacerle descuento en el próximo trabajo.	Sí no lo hice en forma correcta podría negociar el precio acordado	No lo haría si no se da cuenta el cliente.	Sí, sí lo haría	No lo haría
--	--	--	-----------------	-------------

12. ¿Considerarías rechazar un trabajo si quien te contrata tiene preferencias sexuales, políticas, religiosas, etc., diferentes a la tuya, o por pertenecer a una minoría indígena, o tener una posición social diferente a la tuya?

Lo rechazaría sólo si me molesta.	No mezclo mis creencias personales con el trabajo.	Definitivamente rechazaría el trabajo.	Aceptaría el trabajo sin considerar ninguna de esas condiciones.	Aceptaría el trabajo porque el respeto y la tolerancia son fundamental para mí.
-----------------------------------	--	--	--	---

13. Si consideraras rechazar un trabajo, ¿cuál o cuáles son las condiciones que influyen en tu decisión?

(CONTESTAR EN LA HOJA DE RESPUESTAS).

14. ¿Consideras que los hombres y las mujeres son igual de competentes en el ejercicio de la profesión que estudias?

No, porque hay profesiones que son más masculinas O más femeninas.	Sí, en caso de que se preparen igual.	Sí, son igual de competentes.	Sí, pero no en todo.	No, porque somos biológicamente distintos.
--	---------------------------------------	-------------------------------	----------------------	--

15. De acuerdo a tu percepción, ordena del 1 al 5 las conductas poco éticas que suelen ocurrir en el ejercicio de la profesión en la que te estás formando, siendo la número 1 la más grave

(CONTESTAR EN LA HOJA DE RESPUESTAS).

16. Si una autoridad me solicita información confidencial respecto a un paciente mi conducta es:

Si me lo solicita una autoridad dentro de sus atribuciones si se la proporcionó.	Sí, se la proporcionó, sólo si el paciente lo autoriza.	Por ética profesional no se la proporcionó en ningún caso.	Sí, se la proporcionó a cualquier autoridad.	Se la proporcionó a cualquier persona.
--	---	--	--	--

17. ¿Qué debo hacer si trabajo para una institución y mi jefe directo me pide realizar actividades que van en contra de mis principios éticos profesionales?

Sí lo hago y delegó toda la responsabilidad de la falta de ética a la institución que me lo pide.	Señalar al jefe inmediato en qué sentido las actividades que me pide contravienen al código ético y pedirle se modifiquen las tareas solicitadas.	Sigo al pie de la letra la indicación que me da mi jefe inmediato.	Trabajar bajo protesta.	Denunciarlo ante las autoridades y espero la indicación.
---	---	--	-------------------------	--

18. ¿Qué debo hacer cuando advierto que un problema personal interfiere en el correcto desempeño de mi trabajo profesional?

Me pongo a estudiar e investigar sobre el tema.	Tomó las medidas adecuadas, tales como consultar u obtener ayuda profesional, y determinar si se debe limitar, suspender o concluir el servicio.	Aun sabiendo los problemas y dificultades atiendo el caso, total, el paciente no tiene por qué enterarse.	Elijo solo los casos de los pacientes en lo que me siento más cómodo y son más fáciles.	Derivó el caso a otro colega que también cuente con las herramientas y habilidades para atenderlo.
---	--	---	---	--

19. ¿Puedo relacionarme de manera social y sexual con mis pacientes?

Puedo relacionarme de manera amistosa y social pero no de manera sexual.	No debo relacionarme íntimamente con las personas que son mis pacientes.	Si es una relación consensuada, el ser discretos, mantendría la relación.	Cada quien es libre de tomar las decisiones que le parezcan mejor.	Cuando ya no existe relación profesional, puedo relacionarme de manera social y sexual.
--	--	---	--	---

20. Es importante establecer un contrato psicológico con cada uno de nuestros clientes o usuarios.

Los acuerdos son importantes pero no se deben seguir al pie de la letra.	Establecer derechos y obligaciones de cada uno de los actores en el trabajo profesional del psicólogo es el primer paso y el más importante porque de ello depende que las personas ajusten sus expectativas y se establezcan objetivos calidad.	Las reglas se van construyendo poco a poco todos los días.	Es mejor que las reglas y los acuerdos sean implícitos, así se pueden cambiar.	El psicólogo no debe ser tan estricto al poner reglas.
--	--	--	--	--

21. Cuando realizo investigación con seres humanos, informo a los participantes sobre el proceso de la investigación y obtener su consentimiento informado por escrito.

Siempre llevo a cabo el proceso de explicarles a los participantes las características, los riesgos y los beneficios, me aseguro que lo entiende, y culminó con la firma del documento.	Sí, en todos los casos obtengo por escrito su consentimiento informado.	Sólo lo hago porque es un requisito, incluso después de iniciada la investigación.	No lo hago por escrito.	En psicología no es necesario el consentimiento informado.
---	---	--	-------------------------	--

SISTEMA PRODUCTIVO LOCAL TURÍSTICO COMO DESARROLLADOR DEL SIGHTSEEING CON ENFOQUE DE TURISMO SOCIAL: CASO TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO

L. en A.E.T. Gabriel Alberto Aviña Solares¹,
M. en A.O. Lilián Marisa Méndez Ravina², M. en C. Marissa Alonso Marbán³ y L. en T: Galia Alexandra
Gutiérrez Delgado⁴

Resumen—El presente documento muestra los resultados de la investigación realizada en el municipio de Tezontepec de Aldama, en el estado de Hidalgo, cuyo objetivo general es la propuesta de un sistema productivo local turístico para el desarrollo de un producto turístico fundamentado en los estatutos del turismo social.

Se recabaron datos e información relacionada a la situación actual del sector turístico en la localidad, mediante cuestionarios se determinaron 2 puntos medulares para la conclusión del estudio, el primero fue determinar el perfil del visitante y el segundo fue realizar una evaluación de la red de trabajo de las empresas turísticas. El resultado final es la propuesta de un *sightseeing tour* para integrar los recursos turísticos que no se están aprovechando e involucre a los empresarios, gestión municipal y emprendedores en el desarrollo y consolidación del producto.

Palabras clave—sistema productivo local, turismo social, *sightseeing*, cluster, desarrollo.

Introducción

El turismo tiene importancia para los países, estados y municipios, esto debido a su contribución económica, así como beneficios sociales y ambientales gestionando de manera correcta la actividad. Para que el turismo contribuya a una región de manera adecuada es necesaria la intervención de empresas que sean capaces de proporcionar productos y servicios de calidad para satisfacer la necesidad de los turistas y los pobladores. Las nuevas formas de hacer negocios han generado prácticas que mejoran las relaciones entre las empresas y así, trabajar de manera colaborativa, es decir, agrupaciones empresariales que pertenecen a un sector económico similar, además de la intervención del estado y actores sociales que se involucran en el desarrollo de alguna localidad, a este conjunto se le conoce como sistema productivo local.

Describir los antecedentes de las aglomeraciones empresariales es remontarse a los estudios realizados por Alfred Marshall en 1890, quién fue el primero en describir este tipo de conglomerados ubicados en una zona específica que a través de la competencia generan desarrollo para las regiones, posteriormente se fueron suscitado diversos nombres a esta categoría como son: sistema productivo local (SPL) o *cluster*.

Este último término es referido principalmente a Michael Porter (1991), quien lo define como “un grupo, geográficamente próximo, de empresas interconectadas e industrias asociadas, en un sector particular, vinculadas por características y complejidades comunes”.

Se profundiza en el tema del sistema productivo local ya que radica una diferencia importante en cuanto al concepto de *cluster*. Existen ideas en países cuyas economías y territorios difieren al de las occidentales, Madruga (2012) hace una hipótesis acerca de la diferencia de este anglosajonismo con el de sistema productivo local, para ser más específico, ya que este último se acerca más a una forma de organizar la actividad que favorece al desarrollo local.

Para la conformación de este tipo de sistemas productivos son necesarios 4 factores que pueden generar efectos sinérgicos:

1. Sistemas productivos locales.
2. Procesos de innovación.
3. Sistema de asentamientos y comunidades, los cuales están integrados por el último factor.
4. Sistemas organizativos e institucionales que existan en el territorio de la localidad.

¹ El L. en A.E.T. Gabriel Alberto Aviña Solares es estudiante de la Maestría en Administración e Innovación del Turismo, de la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, México gabrielsolares@outlook.com

² La M. en A.O. Lilián Marisa Méndez Ravina es Docente Investigadora en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación en la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, México mendezravina@gmail.com

³ La M. en C. Marissa Alonso Marbán es Jefa del División de Planeación y Prospectiva del Instituto Politécnico Nacional, México malonso@ipn.mx

⁴ La L. en T. Galia Alexandra Gutierrez Delgado es alumna de la Maestría en Administración e Innovación del Turismo de la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, México galia.agd@gmail.com

Al referirse a la autora, hace énfasis en las diferencias teórico metodológicas en las que difieren los conceptos de *cluster* y SPL, en donde el primero dentro de su estructura interna lo local constituye un recurso estratégico como factor clave para la competitividad; mientras que para los SPL, lo local es una variable económica es decir, el territorio deja de ser soporte físico de procesos convirtiéndose en ente y componente activo de los procesos de desarrollo.

En este sentido, el SPL lo define como:

“El espacio de interacción definido por las relaciones entre empresas con funciones específicas en cada fase del proceso de producción con presencia de especialización en las relaciones productivas, que se pueden manifestar mediante la generación de vínculos territoriales entre estas e instituciones, existiendo una interacción continua entre la actividad económica, cultural, social y política; presentando una estructura organizativa en forma de cadena de valor controlada, que dirige las funciones en el espacio definido, donde existe una complementación de funciones entre los diferentes agentes locales orientados a fortalecer la capacidad de conocer, aprender e innovar, convirtiéndolo en un núcleo fundamental de la dinámica de una economía local”.

Varisco (2007) hace un análisis de las diferencias entre *cluster* y sistema productivo, en el que la base del SPL es el desarrollo local y la integración de pequeñas y medianas empresas, mientras que el *cluster* puede estar integrado por grupos de empresas grandes, grandes y medianas, o una conformación de los tres tipos de empresas.

El SPL se orienta en el beneficio de los actores locales del territorio, mientras que el *cluster* hace referencia a un modelo en general que no busca el desarrollo local, sino más bien la competitividad dentro de las empresas para innovar en los procesos. En este caso se entiende por SPL como un caso particular de un *cluster*.

Así, el éxito del agrupamiento se debe en gran medida al involucramiento cercano de los participantes o entes que conforman el grupo, ya que si estos no se involucran en el éxito de los objetivos ni al desarrollo de las ventajas competitivas del SPL, éste jamás funcionará. Por consecuente es necesaria la participación conjunta de todos los agentes inmersos en el desempeño del turismo de una región, ya que es un punto toral para la integración de la red de trabajo, pues así se facilitaría la conexión de todas las etapas básicas del proceso, como son la consolidación del producto turístico, formalización de relaciones inter-empresariales, innovación y mejoramiento del producto, definición del concepto e imagen, estrategias de mercadotecnia y comercialización.

Por otra parte para comenzar a describir el *sightseeing* Nélica Chan (2005) lo define como un “tipo de programa que se basa en un recorrido o un circuito por una determinada localidad, cualquiera que sea su densidad de población y visitando sus atractivos o monumentos significativos. Su duración es de medio día o de un día entero según la cantidad de elementos a recorrer”.

La diferencia entre este tipo de paseo y el *city tour* radica en que el *sightseeing* presupone vistas guiadas al interior de los atractivos más destacados y descensos durante su trayecto. Su temática puede ser general o específica, dependiendo de su forma de operación.

Se eligió optar por la variable de *sightseeing* y no por circuitos turísticos o *city tour* debido a que según Nélica Chan (2005) el *sightseeing* es una visita a la ciudad basada en un recorrido por alguna localidad y la duración de este puede variar de medio día a un día completo dependiendo el tamaño del destino y se presuponen visitas guiadas al interior de los atractivos más destacados haciendo descensos en estos, mientras que los circuitos turísticos citando a Valeria Capistro (2012) pueden abarcar una o más regiones, es decir ciudades, estados e inclusive varios países por lo tanto esto modifica el tiempo del recorrido y el costo de este, haciéndolo exclusivo a ciertos sectores sociales, cambiando el enfoque que se está optando en la investigación, es decir un turismo no social.

Para comenzar con la definición de turismo social Inés Núñez retoma el concepto por el Foro Europeo de Turismo Social Budapest (2005) que lo definen como “un turismo para todos, solidario y sostenible lleva implícito la democratización del turismo, es decir, el disfrute generalizado y sin exclusiones de toda la población de un ocio y turismo”.

Haciendo referencia a Minnaert, Maitland, & Miller (2009) definen al turismo social como:

“Aquel turismo con un valor moral añadido, de las cuales el objetivo principal es beneficiar al anfitrión o al visitante en el intercambio turístico y encuentra justificación en que sus objetivos individuales y colectivos son consistentes con la idea de que todas las medidas adoptadas por la sociedad moderna debe garantizar más justicia, más dignidad y un mejor disfrute de la vida para todos los ciudadanos”.

De esta manera se puede decir que las empresas responsables que se encargan de proporcionar los servicios de recreación y la creación de productos con índole social están o deberían de estar apegadas al artículo 13 de la Declaración de Montreal (1996), en donde estipula que:

“Cualquier empresa de turismo (asociación, cooperativa, mutualidad, fundación, federación, empresa sin ánimo

de lucro, etc.) cuyo acto fundador u objetivo principal indique claramente que persigue un proyecto de interés general y que busque el acceso de la mayoría al ocio turístico, desmarcándose de la sola búsqueda del máximo beneficio, puede reivindicar su pertenencia al turismo social” (Tonini, 1996).

Si bien el turismo social en México no tiene el desarrollo ni la consolidación o éxito que se ha logrado en países europeos, las políticas públicas junto con acciones de empresas particulares en conjunto con el estado han ido generando un mayor desarrollo en el tema, que aún es incipiente.

Sin embargo la planeación estratégica y los correctos planes de acción pueden hacer que una mayor cantidad de personas en el país puedan viajar y disfrutar de los beneficios que tiene el turismo.

Así, se propone el diseño de un sistema productivo local que coadyuve a la creación de un producto turístico conocido como *sightseeing*, circuito en determinada localidad para conocer sus principales atractivos. Esta propuesta es fundamentada con el marco normativo y las certificaciones necesarias para poder operar de manera correcta, ofreciendo un servicio de calidad, cuyo enfoque este fundamentado en las bases del turismo social.

Descripción del Método

Según Kerlinger (2002) el diseño de la investigación constituye el plan y la estructura de la investigación, y se usa para obtener respuestas a las preguntas de investigación, estableciendo un marco de referencia para el estudio de las relaciones entre variables, indicando que observaciones hacer, como hacerlas y como realizar las representaciones cuantitativas de las observaciones.

En general los diseños de investigaciones son clasificados como exploratorios o concluyentes. El presente estudio es considerado como una investigación con perspectiva exploratoria, ya que según Malhotra (2008) su objetivo principal es proporcionar información y comprensión del problema que enfrenta el investigador. En esta etapa la información requerida solo está vagamente definida y el proceso de investigación es flexible.

Esto es considerado para tener un marco general de la situación actual del turismo en Tezontepec de Aldama, conociendo su oferta y demanda, así como las preocupaciones, intereses, propuestas, gustos y conocimiento general de los microempresarios y turistas que visitan el municipio, además de dar cabal respuesta a la pregunta de investigación, determinando si la implantación de una propuesta de SPLT ayudará al desarrollo local.

El diseño de la investigación se realizó mediante un conteo de los actores turísticos principales dentro del municipio de Tezontepec de Aldama y a través de un dispositivo de geolocalización se realiza un sistema de información geográfica (SIG) para su ubicación espacial, así mismo se realizó este procedimiento con los recursos turísticos.

Se realizó un censo para conocer la oferta turística y la medición de la demanda se determinó en dos momentos, temporada alta y temporada baja.

Se realizó una etapa exploratoria de la situación de las variables en estudio y una metodología mixta para la valoración cuantitativa y cualitativa de los aspectos de cooperación y valor agregado a la actividad turística.

Se realizó un cuestionario para conocer la demanda aplicado en el mes de junio 2016 para tener conocimiento del perfil del visitante en temporada baja y en semana santa 2016 para la obtención de información del perfil de los visitantes en temporada alta. Al realizar el censo de la oferta y el cuestionario de la demanda, con los resultados de ésta se analizan los datos, mismos que se presentaron a las empresas turísticas comunitarias para la sensibilización y cooperación para el valor agregado.

Por último para la obtención de datos cualitativos de las reuniones de sensibilización se creará la propuesta de un sistema productivo local turístico para la activación del *sightseeing* con enfoque de turismo social.

Propuesta

La integración de pequeñas empresas en grupos colaborativos cada vez son más comunes, estos hacen frente a los cambios sociales que surgen en la vida cotidiana, así como las nuevas tendencias en el mercado, enfrentando la incertidumbre, transformando la gestión territorial, fomentando el capital social, el capital familiar y generando sinergia dentro de la zona en donde se localiza.

Al inicio se contaron 19 empresas relacionadas al sector turístico y especializadas, para complementar la oferta, como son las cooperativas de producción piscícola para la formación del SPL, las empresas se nombran en el cuadro 1.

Empresas de Alojamiento	Empresas de Alimentos y Bebidas	Empresas e instituciones especializadas en Piscicultura
1. Hotel Posada Don Tanis	7. La Baguette Restaurant	15. Sociedad Cooperativa Oranda Rojo S.C. C.V.
2. Motel del Río	8. Santos Café	16. Sociedad Cooperativa Granja de Peces de Ornato Aquamex
3. Hotel Montalvo	9. La Castañeda Pizzas	
4. Hotel Los Sabinos	10. Mariscos El Manantial	

5. Hotel Huemac 1	11. Restaurante La Palapa	17. Granja de Peces la Huerta
6. Hotel Huemac 2	12. Restaurante Los Arquitos	18. Granja Integral de Policultivo
	13. Restaurante La Isla	19. Unidad Pesquera Pozo Ríos
	14. Restaurante El Chino	

Cuadro 1: Empresas componentes del SPL.

Las empresas descritas son aquellas que conformaran el SPL, se visitó a cada una para platicar con los dueños y comentarles acerca de la integración de una red de trabajo para coadyuvar al desarrollo local y crear el *sightseeing* tomando en cuenta que en el recorrido se visiten o se pase por estos sitios.

Por otra parte en el cuadro 2 se describen los recursos turísticos con los que cuenta el municipio, estos se agrupan dependiendo su segmento.

Segmento	Recurso
Turismo Cultural	Parroquia de San Juan Bautista Parroquia de San Pedro Apóstol El templo de Santa María Nativitas Atengo Templo de Santa María Bathá
Turismo de Naturaleza	Manantiales de Aguas Termales Manantiales de San Juan Cerro del Xicuco Cerro del Baral Rancho El Baral
Turismo Gastronómico	Barbacoa de Carnero y Pollo Pescado en Penca de Maguey Escamoles Chinicuiles

Cuadro 2: Recursos Turísticos de Tezontepec de Aldama.

La propuesta para la integración de este grupo puede nombrarse como Grupo Microempresarial Turístico de Tezontepec de Aldama, cuyos objetivos sean elevar la calidad en los servicios para hacer frente a las nuevas tendencias y necesidades del turista que visita el municipio, así como la renovación de la imagen empresarial y la capacitación de las competencias de cada asociado o personal.

Ante esta realidad pueden implementar un programa de calidad de acuerdo a las características de cada empresa, un manual de operaciones, trabajar por objetivos, rediseñar la imagen de las empresas, desarrollar una red de comercialización con agencias de viajes de la zona metropolitana y de la ciudad de Pachuca, ya que una buena parte de los visitantes son de estos sitios y publicitar el municipio a través de redes sociales y las diversas plataformas que existen, así mismo solicitar el apoyo de las autoridades municipales y estatales a fin de crear un producto o marca turística para reconocer el municipio.

Acudir al Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) para certificar las competencias laborales adquiridas, ya sea a nivel individual, es decir por ocupación, a nivel empresarial, por unidad de empresa o a nivel grupal, certificando al sistema productivo.

Para complementar el *sightseeing*, se propone la creación de empresas en sitios donde existen recursos turísticos que pueden ser aprovechados como son: Rancho el Varal, Cerro del Xicuco y el Manantial del Cerro Colorado.

En el manantial del Cerro Colorado, la Propuesta de una Centro Vacacional Comunitario con enfoque de Social por parte de Daniel Ramírez Meza, para aprovechar el lugar, gestionar el agua y crear una asociación entre los ejidatarios de los terrenos, es una propuesta complementaria para la integración de una empresa al SPL, que haría más atractivo el destino al ofrecer un producto de ocio turístico y aumentar el número de balnearios en el municipio.

Para el aprovechamiento del terreno en el Cerro del Xicuco, los propietarios podrían replegar el modelo del Centro Vacacional, pero ofertando productos de ecoturismo, recorridos en caballo o mula, senderismo, espeleología, avistamiento de aves y fauna local.

La última asociación que se conformaría sería aquella que administre el Rancho del Varal, dentro de este se pueden ofrecer recorridos nocturnos y servir como museo, en donde muestren la historia del municipio, engrandeciendo los usos y costumbres, la tradición oral, con leyendas y mitos. También puede servir como recinto para eventos sociales.

El transporte para el recorrido por los sitios sugeridos debe de contar con especificaciones físico mecánicas para poder operar en terreno pedregoso así como medidas específicas para circular en las calles del municipio, una

alternativa es el Unimog Mercedes Benz 4x4, utilizado en los recorridos de la empresa de *Vallarta Adventures*, cumple con los requisitos necesarios para circular en Tezontepec.

El *sightseeing* que se propone para recorrer municipio, saldría de la plaza principal para salir a la avenida de los Insurgentes e incorporarse al Boulevard Melchor Ocampo, integrarse a la calle 13 de Septiembre pasando por las granjas de acuicultivo, siendo el primer punto del recorrido, estando dentro de la empresa de Granja de Ornato o la Sociedad Cooperativa, en donde pueden explicar la técnica para la crianza de los peces, con un recorrido de 30 minutos aproximadamente.

Salir del área por la calle Emiliano Zapata y dar vuelta en la calle Revolución para volver a integrarse al Boulevard Melchor Ocampo y salir a la Avenida Paseo del Agrarismo, siguiendo recto hasta la avenida Del Ejido, continuar por avenida Universidad y dar vuelta en el entronque de la comunidad de Manantiales, en donde se localiza el Manantial del Cerro Colorado, éste es el segundo punto.

La llegada a la comunidad de los Manantiales, dentro de ésta comunidad es donde se situará el Centro Vacacional Comunitario, se podrán quedar las personas en este sitio y regresar cuando este el siguiente *sightseeing*, para las personas que tomen la primer salida.

Saliendo de este punto el transporte tendría que pasar por 2 avenidas que se encuentran entre las zonas de agricultura hasta llegar a las faldas del cerro del Xicuco y subir por un camino de terracería a la parte llana del mismo o si no se realiza de esta manera, que exista la posibilidad de subir en caballo o mula para hacer el trayecto más entretenido.

Posteriormente bajar del Xicuco y dirigirse al Rancho el Varal, por la avenida Venustiano Carranza hasta la calle 16 de septiembre, dar vuelta en 5 de mayo atravesando el puente colonial de Tezontepec con dirección a la comunidad de Acayutlan y tomar el camino de terracería que conduce al Varal, después de arribar al rancho y para continuar con el recorrido, regresar por mismo camino hasta el cruce con la Carretera Tezontepec-Tenango para dirigirse a la Granja de Policultivo que se encuentra frente al Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales.

Para regresar y pasar por el último punto que es el Balneario El Huemac, se tendrá que pasar por la avenida 5 de Mayo hasta la avenida Soto, incorporarse en Allende para llegar a las Aguas Termales, salir por la Avenida Azteca, dar vuelta en Avenida Insurgentes y regresar a la Plaza Independencia, en donde salió el transporte.

Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación se buscó contribuir a la generación de nuevo conocimiento dentro del tema de agrupaciones empresariales y desarrollo local turístico.

Los resultados de los instrumentos empleados arrojaron información importante para determinar la propuesta de producto turístico y la respuesta a la pregunta de investigación.

Se logró el objetivo general de la investigación, al proponer un sistema productivo local turístico con los microempresarios de la localidad, para que ellos gestionen el producto turístico (*sightseeing*), además de que se incluyen 3 propuestas para la complementación de dicho servicio, en zonas que se encuentran abandonadas y pueden ser rehabilitadas, para aprovechar los recursos que se encuentran dentro de ellas, con un enfoque relacionado al turismo social, en el cual tanto visitantes como pobladores se vean beneficiados con la actividad turística.

Una parte fundamental fue la determinación de los actores turísticos del municipio, que si bien al inicio se tenían 19 microempresarios que están relacionados directamente con el sector de los servicios, se les incluyó en el sector turístico debido a su localización, pues se encuentran cerca a los principales atractivos o los servicios que proporcionan son relacionados específicamente con el ocio y la recreación.

Por otra parte los gestores que trabajan en el ayuntamiento de Tezontepec fueron incluidos, aunque no directamente en los instrumentos que fueron destinados para la obtención de información específica como es la determinación de la oferta y la demanda, pues ésta se obtuvo con los prestadores de servicios. La intervención de las autoridades fue para conocer cifras de la llegada de turistas o visitantes al municipio y los puntos principales en donde se concentran.

La información obtenida de dichos instrumentos para la observación del servicio fue fundamental para determinar y tener un diagnóstico de la oferta y la demanda turística, cuales son las fortalezas y debilidades de los microempresarios, mismas que se describen en este apartado.

La gran mayoría de los empresarios trabajan dentro de una red local, es decir adquieren sus productos con personas del mismo municipio, es un punto importante ya que fomentan el desarrollo endógeno, y dan fuerza a la economía local, generando mayores lazos de trabajo, así mismo contribuyen a fortalecer el capital social.

Recomendaciones

Es importante que las empresas turísticas mejoren los procesos administrativos y operativos, de esta manera el servicio que otorguen será de mayor calidad, debido que la mayoría no están calificados con las competencias necesarias para la atención al cliente.

Las empresas de alimentos y bebidas que se localizan en las zonas con mayor afluencia turística como son; las orillas del río y aguas termales iniciaron para brindar servicios de los cuales carecían en la zona, pero aún tienen camino que recorrer, en la mejora continua de los servicios y prácticas empresariales.

Una recomendación que se les hizo a la gran mayoría de empresarios fue que contrataran paquetes de internet, en el caso de que éste no pueda ser costeadado por un solo empresario, podría aliarse con algún otro que se localice dentro de la zona en donde se encuentra, de esta manera ambas micro empresas se podrían beneficiar con las ventajas que da el acceso a internet dentro de los establecimientos.

Así mismo deben de mejorar en aspectos de impacto ambiental como lo es el protocolo de manejo de residuos sólidos, separar la basura y los residuos orgánicos de los inorgánicos, de esta manera reducirían la contaminación generada, ya que podrían reciclar los desechos como plástico, papel e inclusive el vidrio, así como generar composta con los residuos orgánicos.

Otro punto que podrían aprovechar, es la implementación de programas de servicio social o prácticas profesionales, de esta manera colaborarían con la formación profesional de estudiantes y estos a su vez podrían aportar ideas para la mejora del servicio, e inclusive posteriormente poder formar parte de la misma empresa en donde colabora, además es un factor para el aumento de la productividad a bajo costo.

Por otra parte, las empresas deberían de tener instalaciones que fuesen más amigables con personas de la tercera edad o con movilidad reducida, ya que este sector social que se ha visto discriminado y excluido es una oportunidad para el aumento de las ventas, ya que por lo regular nunca viajan solos, viajan en familia y el gasto que generan es mayor al de una pareja o una sola persona. También podría verse reflejado en la imagen que proyecta la empresa ante las personas, ya que al ser un negocio inclusivo este tiene mayores ventajas de ser reconocido.

Las recomendaciones hacia la gestión municipal, es necesario que realicen algunas mejoras dentro de los espacios públicos, que si bien no son gastos exorbitantes y pueden ayudar a mejorar la imagen de Tezontepec.

Una de estas es la implementación de botes de basura, en los cuales se proyecte la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, separar papel, plástico y vidrio. Por otra parte el aumento de rampas en sitios como la ribera, la plaza principal, la casa de cultura y la misma presidencia municipal, debido a que estos sitios son de los más concurridos y la presidencia es la encargada de gestionarlos.

Otro punto que se detalló al realizar las encuestas es la carencia de señalización y de información turística, si bien la mayor parte de los encuestados eran de Tezontepec y saben en donde se encuentran cada sitio, las personas que no habían visitado nunca el municipio les fue complicado llegar a algunos lugares, así mismo la remodelación de la entrada principal hizo que algunas personas estuvieran molestas por la misma falta de información y carencia en las señales.

Los ejidatarios o personas que son dueñas de los diversos sitios que se buscan incluir en la ruta deben de establecer una microempresa para la administración del lugar, la capacitación para estos actores puede surgir a través de las diversas plataformas electrónicas e internet, sitios como NAFIN (Nacional Financiera) cuyos cursos orientan a los microempresarios para la obtención de créditos financieros, integración a cadenas productivas, desarrollo de proveedores, etc., de esta forma el *sightseeing* tour tendrá una base más sólida y el servicio tendrá mayor seriedad y compromiso por parte de los microempresarios.

Referencias

- Capistro, V. (12 de Septiembre de 2012). UNICEN. Obtenido de UNICEN: <http://www.unicen.edu.ar/content/circuitos-tur%C3%ADsticos-regionales>
- Chan, N. (2005). Circuitos Turísticos Programación y Cotización. En N. Chan, *Circuitos Turísticos Programación y Cotización* (pág. 27). Buenos Aires: Ediciones Turísticas.
- Kerlinger, N. F., & Lee, B. H. (2002). *Investigación del Comportamiento*. México: Mc Graw Hill.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados*. México: Pearson.
- Madruga, T. A. (2012). SISTEMA PRODUCTIVO TURÍSTICO Y DESARROLLO LOCAL. *Revista de investigación en turismo y desarrollo local*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/turydes/12/mtfr.pdf>
- Minnaert, L., Maitland, R., & Miller, G. (2009). Tourism and social policy: the value of social tourism. *Annals of Tourism Research*, 316-334.
- Núñez, I. (2006). Componentes del Turismo Social y Aspectos Internacionales. *Comentarios de seguridad social*, 80-92. Obtenido de BPS.
- Porter, M. E. (1991). La Ventaja Competitiva de las Naciones. En M. E. Porter, *La Ventaja Competitiva de las Naciones* (págs. 208-211). Buenos Aires: Javier Vergara.
- Tonini, N. (1996). *Declaración de Montreal. Por una visión humanista y social del turismo*. Montreal: Buró Internacional de Turismo Social.
- Varisco, C. (2007). Sistema Productivo Turístico y Desarrollo Local. *Ciencias Sociales*, 15-36. Obtenido de http://www.uvm.cl/csonline/2007_2/pdf/varisco.pdf

PERFIL DE LA TECNOLOGÍA INSTRUCCIONAL EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

M.C. María del Carmen Avitia Talamantes¹, Dr. Albino Rodríguez Díaz², M.C. María del Carmen Hernández Esparza³

Resumen— La comunicación en el siglo XXI se ha transformado radicalmente gracias a los avances científicos y tecnológicos característicos de la sociedad del conocimiento. Realidad que impacta todos los ámbitos de la vida humana desde el entorno personal hasta la industria. El presente artículo reflexiona sobre la importancia de la tecnología instruccional, como parte de un sistema organizado en el que el alumno es el centro del aprendizaje. De un proceso cada vez más autónomo e independiente que demanda el uso de las nuevas tecnologías para acceder a la información y facilitar el aprendizaje. Esto provoca que los encargados de la instrucción estén suficientemente capacitados en el área profesional como en las tecnologías de comunicación e información para el óptimo desempeño en un mundo cambiante. Una manera de permanecer vigente en este campo es el formar y/o pertenecer a una comunidad de aprendizaje a través de los beneficios tecnológicos actuales.

Palabras clave— Tecnología Instruccional, Tecnólogo Instruccional, Educación Superior, Tecnologías exponenciales, Principios instruccionales.

Introducción

El reciente desarrollo de las tecnologías de la comunicación e información (TIC) ofrece una coyuntura para la transformación de las actividades en el aula. El diseño y la planificación de los cursos, así como el diseño de material didáctico, se han transfigurado totalmente en la última década. La educación requiere de los nuevos esquemas que proporcionan las herramientas tecnológicas, acorde con los nuevos modelos y teorías del aprendizaje. Momento en que surge la tecnología instruccional, la cual comprende desde las bases teóricas de un diseño instruccional hasta la evaluación final del aprendizaje (Vargas, 2016).

Los avances tecnológicos, han permitido el desarrollo de nuevas estrategias y herramientas pedagógicas, así como el avance en el conocimiento del funcionamiento del cerebro para optimizar el aprendizaje y sumar este conocimiento a los conocimientos pedagógicos y psicológicos (Ana Forés, 2017). Ante las aportaciones de esta tecnología, los docentes del siglo XXI necesitan elaborar materiales y programas que faciliten el aprendizaje más que programas prescriptivos. (Zabala, González, Fernández y González, 2012).

La formación continua para el docente constituye un imperativo en su desarrollo profesional, constituido por dos vertientes el científico y el humanístico. Ante las elevadas demandas de profesionalización del docente en las últimas décadas, la educación propone construir nuevas formas de comunicación apoyadas en las tecnologías.

La generación de nuevas ideas (originadas por el uso de las nuevas tecnologías), establecen una valiosa ocasión para su aplicación con la consecuente evolución en el ámbito educativo. La tecnología cambió las formas de interrelación entre los humanos, así como su conexión con el mundo, hecho que ha puesto al alcance de toda la humanidad el conocimiento.

Ante las nuevas formas de comunicación surgen las teorías de aprendizaje del constructivismo y el conectivismo, con tendencias hacia el autoaprendizaje, a los programas por competencias, así como a su aplicación en la vida diaria y en el campo laboral. Los estudiantes requieren ser formados en las ciencias y en las nuevas tecnologías instruccionales para responder a las demandas laborales del siglo XXI (Incarte, 2016).

De esta manera se garantiza su inserción en el campo laboral, acorde con su formación académica y profesional. Un estudiante próximo para egresar, al realizar sus prácticas profesionales, pondrá en práctica toda esta acción integradora del plan de estudios a través de las competencias desarrolladas como tecnólogo instruccional, tanto en ambientes educativos como empresariales (Briceño y Orozco, 2016).

De aquí que el principal reto para el Sistema Educativo será generar los cambios necesarios en: Los docentes, la forma de aprendizaje y aplicación de los mismos por parte de los alumnos, la integración del programa de estudios tanto en las competencias específicas, como en las genéricas, todo ello como la fuerza motriz de la transformación requerida.

¹ María del Carmen Avitia Talamantes es estudiante de Doctorado en Educación en Nova Southeastern University. Profesora de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Parral, perteneciente al TNM mavitia@itparral.edu.mx

² Dr. Albino Rodríguez Díaz es Profesor de Doctorado en Educación en Nova Southeastern University, director del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit; perteneciente al Tecnológico Nacional de México (TNM) albisr@gmail.com

³ María del Carmen Hernández Esparza es estudiante de Doctorado en Educación en Nova Southeastern University, es profesora de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Parral, perteneciente al TNM mche_57@hotmail.com

Desarrollo

La Perspectiva del Mercado Laboral en el Campo Educativo

Los adelantos científicos y tecnológicos a los que se tiene acceso en el siglo XXI han sido motores para el desarrollo de las sociedades humanas en todos los aspectos; socioeconómicos, políticos y pedagógicos. El campo educativo no puede permanecer al margen de dichos adelantos aplicables a todos los niveles escolares. Para hacer frente a una sociedad cada vez más demandante, el nivel superior educativo, requiere transformarse a la medida de la velocidad de los recientes avances en materia de las TIC. América Latina, se caracteriza por el poco desarrollo científico y tecnológico como impulsores de las áreas antes mencionadas, según se puede constatar en algunos informes del Banco Interamericano de desarrollo (Zabala et al. 2006).

Todas las áreas de la sociedad hacen uso del conocimiento y la aplicación de las nuevas tecnologías; el mundo del siglo XXI se ha transformado a través de ellas, se trate de: Industria, política, ciencia, investigación de cualquier tipo y la educación no es la excepción. Un estudiante que ha terminado su formación en el nivel de Educación Superior requiere de estar preparado para desenvolverse estratégicamente en contextos sumamente complejos y con pocas posibilidades de ser previsible.

Ante estas nuevas realidades se hace indispensable un nuevo escenario de formación académica. Las mejores aplicaciones de la tecnología instruccional serán las estrategias poderosas para eliminar los obstáculos tanto de su introducción como aplicación en los niveles educativos superiores (Zabala et al. 2012).

La educación a distancia cada día cobra más auge a pesar de las críticas en contra. Al mismo tiempo la educación presencial demanda del uso de tecnología en sus programas académicos. Conforme avanza la tecnología en la instrucción, los profesionales del campo de la educación superior cuestionan su eficacia y viabilidad como una solución educativa para los estudiantes universitarios los cuales los creen sub-preparados por esta vía (Martirosyan et al. 2017), a pesar de ello la educación a distancia hoy ha derribado cualquier límite en la preparación de un profesional a través de las herramientas tecnológicas actuales se puede preparar eficazmente para cualquier área del conocimiento, incluso ha tomado ventajas sobre la formación presencial (García Aretio, 2017).

Hacen falta investigaciones sobre los beneficios de la integración de la tecnología en los cursos de educación superior, a excepción de algunas publicaciones emergentes sobre la entrega en línea. Ejemplo de ello son cursos de matemáticas ofrecidos en línea, frente a otras modalidades como mixtos y cara a cara, en los que se ha estudiado su impacto en la retención de los contenidos por los alumnos (Zavarella e Ignash, 2009).

El mayor desafío para la educación superior de acuerdo con Zavarella e Ignash, 2009 consiste en la integración de la tecnología instruccional en sus planes y programas, debido a factores como los siguientes:

- a) Un estudiante inscrito en línea deberá contar con altos niveles de autorregulación, autodisciplina y un conjunto de habilidades metacognitivas relacionadas.
- b) Docentes suficientemente capacitados en el manejo de la tecnología, que puedan enfrentarse con éxito a las constantes nuevas aplicaciones tecnológicas de uso educativo y a su vez a la falta de conocimiento en este rubro por parte de sus estudiantes.

En educación superior existe un esfuerzo cada vez mayor en el uso de ciertos dispositivos tecnológicos; el aumento del uso y acceso a internet, han transformado el entorno educativo. El uso de los teléfonos inteligentes tipo smartphone se ha generalizado, según el Índice de Innovación de la Sociedad (IDC, 2016) el 60% de la población cuenta con uno, porcentaje que aumenta en los estudiantes de nivel superior y con ello la oportunidad de uso en el ámbito escolar.

El uso de software de procesamiento de textos, hojas de cálculo, programas gráficos, software interactivo para temas específicos, software con programas de simulación, forman parte de los más utilizados en el nivel superior a través de equipo propio del instructor y de algunos alumnos que puedan acceder a ese tipo de herramientas (Ruiz y Danvilla del Vale, 2014). Conocimientos que forman parte de las competencias requeridas en el ambiente laboral.

Según un estudio realizado en el año 2014, en una universidad del estado de Texas, E.U.A., solo el 50% de los encuestados se sintieron capacitados para utilizar la tecnología en su vida laboral (Martirosyan et al. 2017). La formación escolar es determinante en la adquisición de estas habilidades de aquí la importancia de generar una cultura organizacional educativa en que se involucren todas las personas relacionadas con el aprendizaje y aplicación de las habilidades tecnológicas en la formación estudiantil (Martirosyan et al. 2017). La tecnología es una herramienta importante en la solución de problemas de instrucción siempre y cuando los instructores sean capaces de identificar los problemas y formas de hacer que la tecnología funcione.

La mayoría de los profesores carecen de confianza en la tecnología, así como de habilidades tecnológicas,

hecho que les impide la integración de la misma como una prioridad en el aprendizaje centrado en el estudiante. Para integrar la tecnología a las prácticas pedagógicas, como acción prioritaria en algunas universidades estadounidenses, el área de tecnología de la información ayuda a los profesores a integrar la tecnología en la instrucción además de proporcionar el apoyo adecuado a los usuarios (Moeller y Reitzes, 2011). La “alfabetización tecnológica” es una buena herramienta para los docentes pertenecientes a la generación de los llamados “inmigrantes digitales”, ya que son los que presentan mayores resistencias y temores al uso de las tecnologías. Esto constituye un camino para la integración tecnológica en el aula. Las teorías de aprendizaje constructivista y conectivista, demandan de la utilización de la tecnología (Chang, et al. 2017)

La capacitación requerirá de cubrir tres dimensiones principales: Uso de la tecnología, perspectiva de instrucción y la profundidad de comprensión. De realizarse de esta manera, se cumpliría con la integración tecnológica, en la cual la tecnología podría ser utilizada como tutor, mediador y una herramienta de apoyo. Con esto se cumpliría con la dimensión de la perspectiva instruccional. El conocimiento profundo de un tema proveniente del autoaprendizaje en este siglo XXI, requiere del uso de la tecnología. Existen infinidad de programas de gran utilidad para el estudiante que pueden aclarar sus dudas, interactuar con el contenido, y profundizar en el conocimiento, para los cursos de química en particular resultan interesantes los de Khan Academy, la versión libre para educación del ChemSketch, Tareas plus, Educaplus, ptable, entre otros (Zabala et al. 2012). Las mejores prácticas deben ser utilizadas para mejorar la presencia cognitiva, social y docente, en la experiencia académica.

Es necesario abordar los desafíos de acceso y apoyo tecnológico antes de implementar cursos en línea e híbridos. Mientras tanto con la presencia cada vez mayor de acceso a los medios de comunicación masiva, principalmente con el uso de los dispositivos inteligentes móviles, existen aplicaciones para inculcar la presencia social y el aprendizaje colaborativo entre los participantes, como son: La videoconferencia, foros de discusión, blogs y wikis. Los docentes deben ser alentados para ofrecer el apoyo continuo y necesario de retroalimentación y orientación a lo largo del curso.

En su tesis doctoral Durby (2004), analizó las actitudes de 43 estudiantes de educación superior en la Universidad de Nueva Orleans frente al uso de herramientas tecnológicas como correo electrónico, foros de discusión y discusiones grabadas por audio, además de algún software de procesamiento de textos y presentación. Los participantes expresaron su compromiso con la tecnología al asociarlo con un aprendizaje activo, como resultado de su estudio encuentra que la aplicación de la tecnología aumenta la motivación del estudiante.

La necesidad de una investigación continua está en orden a la medida en que la tecnología continúa emergiendo en el campo de la educación superior. El compromiso de la formación docente es un proceso continuo de preparación técnica con una formación científica y humanística, que le permita intervenir en la definición y solución de los problemas e interpretación de las diferentes realidades.

Frente a los desafíos que la tecnología ha dejado en todos los ámbitos de la vida humana, el docente exitoso tendrá que aplicar las nuevas competencias en el proceso académico. La sociedad actual solicita de los educadores la actualización profesional basada en las nuevas tecnologías para aportar lo mejor en el proceso educativo.

Las exigencias docentes son cada vez más equiparables a las del tecnólogo instruccional. Este hecho, demanda de un análisis de los alcances que representa para un instructor el uso de la tecnología en su quehacer académico. Para un docente perteneciente a la era digital requiere de mayores acciones que el uso de tecnología en su labor académica; es imprescindible que lleve su liderazgo y el producto de sus experiencias a las revisiones curriculares para influir positivamente en el resultado de las mismas. Dentro de las mayores necesidades en el ámbito educativo está la elaboración de material didáctico que fomente en el estudiante al autoaprendizaje de acuerdo con las teorías del constructivismo y conectivismo; el desarrollo dentro del estudiante de una serie de valores que le ayuden a la selección, discriminación y comprensión de la información recibida (Zabala, 2006).

Características de importancia para la contratación de un tecnólogo instruccional.

Las principales características de un profesional que se dedique a la tecnología educativa según Longo (2004), serían las siguientes:

- a) Conocimientos teóricos de última generación. Versátil, flexible, abierta y adaptable a las constantes transformaciones tecnológicas y científicas.
- b) Individuo inquieto que posea la neuroplasticidad y creatividad suficiente para llevar a la práctica los nuevos conocimientos.
- c) Un amplio pensamiento integral que le permita vislumbrar los alcances que la tecnología le proporciona, tanto en el proceso bioquímico del aprendizaje, como los alcances en la búsqueda de información digital.
- d) Presenta un Liderazgo activo que promueva y sepa trabajar en equipo

- e) Consciente del contexto presente. Planifique acorde a las necesidades educativas del entorno. Con una amplia visión del mundo y el papel de educador como transformador.
- f) Promueva y facilite nuevos conocimientos y su implementación (Investigador por naturaleza)
- g) Oriente el trabajo hacia una organización inteligente, con buenas habilidades comunicativas.

El tecnólogo instruccional es un profesional informado, vigente, creativo para ofrecer las mejores soluciones a un problema educativo. Tiene los elementos para encontrar la solución a un problema pedagógico o instruccional; con propuestas novedosas, que utiliza al máximo los recursos personales e institucionales.

Un buen proceso de selección del tecnólogo instruccional ideal sería el propuesto en la investigación realizada por Zabala et al., 2006, en el que incluyen la observación directa, una entrevista en profundidad y un análisis documental

La observación directa a cargo de un comité evaluador que constate el desempeño de los roles del tecnólogo instruccional a través de una exposición donde muestre su amplio y realista conocimiento tanto de un tema de interés como del uso de la tecnología, logrando un objetivo instruccional. Hecho que da la oportunidad al comité evaluador de recopilar el logro del objetivo. Si se logró realmente el aprendizaje mediante la instrucción a través del despliegue de sus conocimientos pedagógicos como tecnológicos.

Con respecto a la entrevista en profundidad, se indaga sobre sus conocimientos reales, así como sus experiencias en la aplicación de los mismos. Los desafíos y soluciones que como tecnólogo instruccional se ha encontrado. Sus expectativas frente a los retos de la tecnología instruccional, el tipo de liderazgo que presenta, sus posturas frente a una organización inteligente, el proceso utilizado para el conocimiento de las necesidades del entorno.

La revisión y valoración de los documentos que garanticen la preparación académica del aspirante, tanto su preparación formal académica como aquellos que evidencien el uso de las habilidades y competencias como tecnólogo instruccional.

En la evaluación de cada una de las etapas para la selección del tecnólogo instruccional, el adiestramiento basado en la tecnología, su uso y aplicación en entornos educativos desde la búsqueda de información y su aplicación en el aprendizaje, serán fundamentales en la determinación. En cuanto a la producción educativa, se valora el diagnóstico de necesidades, capacitación que se realiza entre docente y la comunidad, la integración de la escuela a su entorno, la vinculación con los proyectos educativos (Zabala et al. 2006).

Prospectiva del Campo de Tecnología Instruccional en la Educación.

En esta era del conocimiento y de la digitalización, se requieren de líderes innovadores que desarrollen modelos efectivos de aprendizaje conscientes de un nuevo entorno digital complejo. tecnólogos instruccionales visionarios, capaces de facilitar y capacitar en la toma de decisiones escolares que satisfagan las necesidades de aprendizaje del estudiante de hoy.

Líderes conocedores de los avances tecnológicos y los alcances educativos de los mismos, tanto en la formación educativa como en el campo laboral y profesional. Que hayan puesto en práctica soluciones a problemas antes complejos, ahora fáciles de resolver a través de las herramientas tecnológicas. Las características que acompañan a un tecnólogo instruccional educativo son:

- 1) Pensar primero en la audiencia es decir en las características y el entorno del alumno.
- 2) Profesional, informado de las nuevas tendencias, permanecer vigente, creativo y ofrecer mejores soluciones.
- 3) Investigador por naturaleza, experimenta con nuevas herramientas para realizar metacognición.
- 4) Profesional pragmático.

A partir de la presencia de las llamadas “tecnologías exponenciales” la sociedad ha cambiado. Estas tecnologías se utilizan en todas las dimensiones de la vida del ser humano incluida la formación escolar como preparación o entrenamiento para la vida. El uso de las tecnologías emergentes ha abierto una oportunidad en la industria con potencialidades económicas importantes. Sus beneficios impactan grandemente a la sociedad, tanto social como laboralmente. Las necesidades académicas demandan cada vez más el uso adecuado para fines formativos de los estudiantes, aplicados en técnicas de aprendizaje. La posibilidad de uso de la tecnología para fines educativos es ilimitada.

Los cinco principios instruccionales para la educación propuestas por Melleril, (2009) son fundamentales en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza: Centralidad de la tarea, demostración, aplicación, activación e integración (Reigeluth, 2016). Las aplicaciones de cada uno de estos principios pueden observarse en el cuadro 1.

Principios Fundamentales	Aplicación (Instrucción)
--------------------------	--------------------------

Centralidad de la tarea	a) Estrategia de enseñanza centrada en la tarea. b) Progresión de tareas complejas, cada vez más complejas.
Demostración	a) Proporcionar habilidades: que es, que se hace, que sucede en la ejecución. b) Orientaciones para que relacionen lo particular con lo general de la habilidad. c) Involucrar en la discusión y demostración en un ambiente de aprendizaje. d) Observación por medios adecuados de acuerdo con el contenido
Aplicación	a) Concordancia entre la destreza adquirida y la aplicación de la misma. b) Facilitar la retroalimentación tanto consustancial como correctiva. c) Proveer entrenamiento, el cual disminuye gradualmente. d) Involucrar a los estudiantes en la aplicación por pares.
Activación	a) Activar estructuras cognitivas relevantes b) Los estudiantes compartan entre sí sus experiencias anteriores c) Construcción de un andamiaje para organizar los nuevos conocimientos.
Integración	a) Conocimientos a través de la reflexión, debate o defensa del nuevo conocimiento b) Involucrar en el análisis y la crítica entre iguales c) Lograr en los estudiantes: creación, invención o exploración personal d) Demostración pública de sus nuevos conocimientos.

Cuadro 1. Principios Instruccionales fundamentales y su aplicación (Reigeluth, 2016)

Las posibilidades de la tecnología han sobrepasado los límites de la mente y facilitan su uso en la educación, como sucede con la realidad aumentada, los laboratorios remotos, el aula invertida, entre otras muchas aplicaciones. El uso de la nube ha contribuido grandemente en el cambio vertiginoso de la aplicación a grandes distancias; utilizada para la transferencia de grandes archivos, trabajo colaborativo, almacenamiento y resguardo de información etc. herramientas tecnológicas al alcance de todos.

Un tecnólogo instruccional debe ser capaz de utilizar las ramas de las tecnologías exponenciales en el área de su formación y en la educación. En la tabla 2 se muestran las tecnologías exponenciales y sus principales alcances.

Tecnología Exponencial	Alcance
Biotecnología	Detección enfermedades genéticas a bajo costo Desarrollo de tratamientos individuales tipo preventivo Proporcionar herramientas para cuidado de la salud
Robótica	Incorporación de robots capaces de reconocer imágenes Almacenamiento de información y toma de decisiones en situaciones concretas.
Inteligencia artificial	Aceleración del tiempo de los procesos organizacionales Resolución de problemas complejos Gestión del conocimiento Aumento de la productividad Disminución de costos
Nanotecnología	Reordenamiento de átomos y moléculas para fabricación de: nuevos materiales, máquinas, aparatos y sistemas novedosos con propiedades únicas a bajos costos.
Neurociencia	Reconocimiento de ciertos procesos de comprensión del sistema nervioso. Conocimiento del funcionamiento neuronal del comportamiento, del aprendizaje, aporta pautas sobre el comportamiento humano. Conocer los procesos sociales del cerebro. Neuro-educación con el descubrimiento de las funciones ejecutivas del cerebro. El cerebro tiene una estructura dual: un nivel generador de ideas y un nivel que dirige el mecanismo hacia metas elegidas.

Cuadro 2 Tecnologías exponenciales y principales aplicaciones

Conclusiones

Una persona dedicada a la tecnología instruccional en el subcampo educativo tendrá que estar relacionada con el planteamiento y la ejecución de los programas educativos fundamentados en los nuevos medios tecnológicos cada día más evolucionados. El pertenecer a una comunidad de aprendizaje alimentado por las oportunidades que brinda la tecnología es en buena medida en el camino de actualización y profesionalización para aquél docente que

quiera destacar como tecnólogo instruccional.

Para lograr el éxito educativo deseado las personas dedicadas a la Tecnología Instruccional tendrán que ser capaces de: Determinar las necesidades instruccionales; Investigar la población meta, la posición del educador, las limitaciones del contexto y del entorno; la realización del análisis de los problemas instruccionales para encontrar la solución apropiada; la selección adecuada de estrategias instruccionales producto de la reflexión inteligente y razonada; la formulación adecuada de proyectos y propuestas innovadoras que aporten a la Tecnología Instruccional; el diseño de material didáctico y ambientes de aprendizaje atractivos para los estudiantes de las nuevas generaciones, que los entusiasmen en aprender. Así como la evaluación de la eficacia y la eficiencia de la implementación de estrategias tecnológicas instruccionales.

Referencias

- Briceno, M. E. y Orozco, M. (2016). La formación del contador público de la Universidad de Antioquia en tecnologías de información y comunicación. Trabajos de Grado Contaduría UdeA, 9(1). En el marco Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación
- Durby, D. W. (2004). Under-prepared college students' perceptions of the impact of technology integration in a developmental reading course (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3128258)
- Chan, B. S., Churchill, D., y Chiu, T. K. (2017). Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach. Journal of International Education Research (JIER), 13(1), 1-16.
- Forés, A. (2015). Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia. Barcelona: Plataforma Editorial.
- García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2).
- Góngora Parra, Y., y Martínez Leyet, O. L. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(3).
- Jaschik, S., y Lederman, D. (Eds.). (2014). The 2014 Inside Higher Ed survey of faculty attitudes on technology. Washington, DC: Inside Higher Ed.
- IDC; Analyze the future. (2016). Índice de la Innovación de la sociedad (QuISI) Ene 2016. México: Qualcomm.
- Incarte, M. D. L. E. R. (2016). Tecnologías de la Información y la Comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2(1).
- Longo, F. (2004). Mérito y flexibilidad: la gestión de las personas en las organizaciones del sector público (Vol. 102). Grupo Planeta (GBS).
- Martirosyan, M.N., Kennon J.L., Saxon P.D., Edmonson S.L. Y Skidmore, S.T. (2017) Instructional Technology Practices in Developmental Education in Texas, Journal of College Reading and Learning, 47:1, 3-25, DOI: 10.1080/10790195.2016.1218806 To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/10790195.2016.1218806>
- Merrill, M. D. (2009). First principles of instruction. Instructional-design theories and models: Building a common knowledge base, 3, 41-56.
- Reigeluth, C. M. (2016). Instructional theory and technology for the new paradigm of education. Revista de Educación a Distancia, (50).
- Ruiz, J. A. y Danvilla del Valle, I. (2014). Las Nuevastecnologías Como Herramientas Que Facilitan La Educación Formativa En La Educación. Estrategias innovadoras para la docencia dialógica y virtual, 25.
- Vargas, D. (1996). Nueva definición de tecnología instruccional educativa. Tecne, 2 (2), 2- 3.
- Zabala, C., González, R., Fernández, O., y González, N. (2006). Nuevas tecnologías y el rol del tecnólogo instruccional en el diseño y producción de materiales educativos. Omnia, 12(3).
- Zavarella, C.A. y Ignash, J.M. (2009). Instructional delivery in developmental mathematics: Impact on retention. Journal of Developmental Education, 32(3), 2-13.

Los retos estratégicos para el Tecnológico Nacional de México (TecNm) como organización Inteligente

Pablo Ayala Hernández¹, Estudiante Hugo Alfonso Sosa Gómez¹, M.A. Isela Muñoz Banda²

Resumen El presente artículo integra reflexiones acerca del concepto de Organizaciones Inteligentes y los retos del Tecnológico Nacional de México (TecNM) para construirse en ese ámbito, en ese sentido se define las organizaciones inteligentes son aquellas donde los individuos son capaces de expandir su capacidad y de crear los resultados que realmente desean, se tiene nuevas formas y patrones de pensamiento, las personas aprenden continuamente y en conjunto, como parte de un todo sistémico. El aprendizaje en las personas y las organizaciones son el motor del progreso ya que la generación de conocimiento organizativo, habilidades, actitudes y comportamientos nos va dar mejores prácticas para desarrollar un TecNM como una Organización Inteligente. Entonces la organización que aprende es, entonces, aquella que resalta como esencial el aprendizaje para transformarse así misma de manera continua y lo facilita a todos los miembros de la organización un cambio de manera de trabajar colectivamente.

Palabras claves: aprendizaje, conocimiento, inteligente, organización, TecNM

Introducción

El presente trabajo integra las reflexiones obtenidas de diferentes materiales relacionados con el contexto de los retos del Tecnológico Nacional de México (TecNM) para conformarse como una Organización Inteligente, asimismo el TecNM debe de asegurar y estar convencido que todos los miembros de la organización educativa aprendan y pongan en práctica todo el potencial de sus capacidades. El concepto de Organizaciones Inteligentes surge a finales del Siglo XX con las aportaciones de Peter Drucker quién señaló que la humanidad ha sido capaz de crear más información de la que nadie puede absorber, fomentar más interdependencia de la que nadie puede gestionar y acelerar los cambios a un ritmo que difícilmente podemos seguir. De esta manera Senge (2005) argumenta que las organizaciones inteligentes son aquellas en que los individuos son capaces de expandir su capacidad y de crear los resultados que realmente desean, donde las nuevas formas y patrones de pensamiento son experimentados, en donde las personas aprenden continuamente y en conjunto, como parte de un todo de forma sistémica.

Dentro de la generación de una organización inteligente educativa cabe destacar la gran importancia del aprendizaje tanto a nivel individual como grupal para enfrentar los retos de la competitividad mundial esto lo diserta el Dr. Malo en su conferencia “Los retos que la educación superior enfrenta en un contexto de competitividad mundial”. Se muestra la capacidad de comprender que tan complejo es una institución educativa, en resumen, es adquirir compromisos, de asumir su responsabilidad, confianza y de crear sinergias a través de trabajo en equipo, esto lo plasma el TecNM en su PIIID 2013-2018. En este sentido el TecNM debe diseñar estrategias para transformarse en una Organización Inteligente pero surge las preguntas iniciales: ¿Dónde empezar para ser una organización inteligente? ¿Qué líderes debe de formar? ¿Cómo será el proceso de transformación para enfrentar los retos de ser una organización inteligente?

Desarrollo

Como punto de partida es necesario entender lo planteado por la Sociedad del Conocimiento, la cual documenta que para poder promover la transformación de las instituciones es necesario considerar la Era de la colaboración, misma que involucra dos aspectos: La colaboración masiva, y el ritmo acelerado de los cambios. Según (De la Rica, s/f) sustenta diferentes paradigmas en una organización en función de su modelo de operatividad en el siglo XXI, sin embargo argumenta que el entorno ha cambiado hoy en día y se caracteriza por seis fenómenos:

1. Velocidad a lo que se producen los cambios.
2. Facilidad de acceso a la información.
3. Nuevos productos y servicios.

¹ M.I. Pablo Ayala Hernández, profesor del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, departamento de Ing. Eléctrica y Electrónica.

¹ Hugo Alfonso Sosa Gómez, estudiante de Ing. Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

² M.A. Isela Muñoz Banda, profesora de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

4. Globalización de la economía.
5. Nuevos mercados, nuevos competidores.
6. Los viejos esquemas de producción de producción ya no sirven.

Por lo tanto un tema fundamental que toda institución debe buscar objetivos comunes, midiendo el desempeño para la obtención de los mismos, y a partir de ello lograr la identificación del desarrollo de líderes, para ello hay que generar las condiciones para poder brindar una formación continua, generar la toma de decisiones a partir de la gestión del conocimiento, actualizar los sistemas mediante el aprovechamiento de la tecnología y aplicar un liderazgo transformacional. Asimismo, deberá adaptarse a la dinámica del cambio a fin de generar nuevas ideas y métodos para el proceso administrativo de las instituciones adecuados a nuestras condiciones actuales, el problema generado de tal situación ha hecho evidente la necesidad de un cambio en el modelo de gestión del conocimiento y que el personal directivo posea fortalezas de liderazgo y habilidades para una gestión de liderazgo efectivo. Así de esta manera se considera el planteamiento antes mencionado y lo planteado por el Dr. Malo en su conferencia ya mencionada, es posible asociar el conjunto de conceptos que desde una perspectiva de educación se requieren y que en diferente terminología nos lleva a plantear que las instituciones de educación superior deben adoptar los esquemas de Organizaciones Inteligentes, focalizando los esfuerzos a la formación integral de nuestros estudiantes. En el caso particular del TecNM, lo define en el PIID 2013-2018 los retos se encuentran en diferentes estrategias para enfrentar la competitividad mundial:

1. Fortalecer la infraestructura informática y de software que permita la modernización y automatización de procesos institucionales.
2. Gestionar recursos que permitan abatir el rezago en infraestructura física y equipamiento de aulas, laboratorios, talleres, servicios de información y TICs.
3. Un desarrollo en los procesos de investigación.
4. El benchmarking de la educación.
5. Crear procesos de enseñanza- aprendizaje innovadores.

Los retos del TecNM resultan un poco complicado, dado que requiere cambiar la cultura institucional, y que se focalice en el aprendizaje centrado en los alumnos, lo cual involucra un análisis profundo en todos los niveles educativos, una alta inversión en capacitación en nuestros profesores y que sea evaluada su eficiencia, modificar esquemas de operación que resultan ser poco flexibles, y que en muchas ocasiones impiden generar condiciones favorables para el trabajo académico. Con respecto a los nuevos productos y servicios se impulsará a consolidar los sistemas de gestión de calidad, ambiental y equidad de género. También impulsar la certificación y acreditación de los procesos administrativos y académicos, fortalecer los programas de actualización, capacitación y certificación del personal directivo, docente y no docente. Dentro de los cambios o estrategias que se plantean, se hace referencia principalmente a crear en los estudiantes un rol más activo, menos dependientes, que tengan las habilidades y competencias en una disciplina definida, y demostrable, además que tengan la capacidad de:

1. Poder modificar o definir sus trayectorias escolares.
2. Sean más autónomos en la adquisición de conocimientos.
3. Aprendan de manera personalizada.
4. Sean dotados de competencias y destrezas para un contexto real, no simulado.
5. Actitud emprendedora.

Cada organización tiene dentro de su sistema otros subsistemas que forman un todo para facilitar todo las actividades internas y externas con la finalidad de abordar todos los problemas, aclarar diferencias, crear sentido de pertenencia y apropiación de metas y objetivos institucionales. En el caso del TecNM existe una estructura bien definida para cada unidad sectorial, cada una de estas entidades tiene su lineamientos entre sí mismas y la relación que existe entre ambas y la dirección general, cada quien tiene que interactuar para formular un procesos organizaciones grupales e individuales que a su vez se van a traducir aprendizajes grupales e individuales. Según Nonaka (1999) define aprendizaje grupal como el proceso mediante el cual organizadamente se amplifica el conocimiento creado por los individuos y se cristaliza como parte del sistema de conocimiento de la organización. Por otro lado Ahumada (2001), todo el conocimiento es inicialmente creado o adquirido por individuos. El aprendizaje individual es prerrequisito para el aprendizaje organizacional. Tras el aprendizaje individual, el conocimiento se transmite a otros individuos muy "cercaños", quienes comparten esquemas similares para su funcionamiento, por ende como una comunidad de prácticas. Por otro lado Senge (1998:179), argumenta que "Las organizaciones sólo aprenden a través de individuos que aprenden, El aprendizaje individual no garantiza el

aprendizaje organizacional, pero no hay aprendizaje organizacional sin aprendizaje individual.” En ese sentido, el trabajo colectivo social de la transferencia de conocimiento entre individuos en cada institución educativa del TecNM es una parte del proceso de aprendizaje organizacional. Por lo tanto las organizaciones aprenden, en última instancia, a través de sus miembros individuales. Pero como toda organización se tiene "huecos" de aprendizaje o trabajo colectivo, no es un caso de exclusión del TecNM, se tiene un proyecto común para ser una organización que aprende con el resultado de la mayoría de sus proyectos planeados, según Senge (2005), las organizaciones que aprenden se definen como aquellas que facilitan el aprendizaje de todos sus miembros, que se transforman continuamente para satisfacer las exigencias del medio.

El aprendizaje de las personas y de las organizaciones es el motor del progreso ya que la generación de conocimiento organizativo, habilidades, actitudes y comportamientos, buscando constantemente las mejores prácticas e integrándolas a las propias organizaciones, persiguiendo el alto desempeño a través de objetivos comunes y compartidos es lo que promueve las estrategias de diferenciación las cuales proporcionan una ventaja competitiva a quienes se desarrollan como líderes. La formación continua, la gestión del conocimiento, la actualización de sistemas y procesos, unidos a un estilo de liderazgo transformacional han de impulsar una cultura de adaptación y anticipación permanentes. Por otra parte se considera que el conocimiento sólo es creado por los individuos, pero la cada organización actúa como amplificadora de conocimiento. Lo anterior es la esencia de la Organización que Aprende. Para entender el concepto según Mayo y Lank (1999:10) describen que: “la supervivencia en un mundo rápidamente cambiante depende de la adaptabilidad, la adaptabilidad depende de la capacidad de aprender, y la capacidad de aprender depende de la motivación para el aprendizaje continuo de todo el personal de una organización en un entorno de apoyo amplificador de conocimiento”. Las organizaciones inteligentes proporcionan valor a largo plazo creando un buen balance entre la excelencia operacional y la innovación continua. Ellas pronostican cambios, se adaptan a los ambientes cambiantes y mantienen sistemas de administración de conocimiento de primer nivel abrumadas por la complejidad de los cambios causados por la globalización, la virtualización, la diferenciación, la masificación, la internacionalización y la mercantilización.

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) tiene una función importante en el desarrollo económico y social del país, si se considera que los productos principales de la educación superior tecnológica son sus egresados dotados de conocimientos, aquellos que se aplican en la solución de problemas para beneficio de la sociedad; es necesario comprender y afrontar los cambios presentados en esta nuevo contexto para asegurar el cumplimiento de su misión con mejores resultados. Por lo tanto el TecNM propone la posibilidad de pensar en estrategias nuevas de organización, ya que permite integrar los factores individuales, organizacionales y ambientales en el mejoramiento continuo, pero como todo cambio existe paradigmas que se necesitan de cambio y adaptabilidad, lo anterior requiere no sólo de cambios en la estructura, sino de cambios en la mentalidad. Lo que realmente busca el TecNM es encontrar el equilibrio, talento individual y colectivo, la innovación y el trabajo en equipo, para llegar a la integración entre las diferentes funciones logrando la totalidad productiva de sus procesos. Implica canalizar las acciones individuales, grupales e institucionales en ambientes de trabajos flexibles, adaptables y exitosos, mejorando la calidad de organización. Por último, todos debemos desarrollar la capacidad, no de llenarse de contenidos que cambian y pueden quedar obsoletos dentro de nuestro trabajo, sino de aprender a usar procesos que pueden innovar el quehacer educativo, a superar ciertos malos hábitos, a olvidar información inútil y estar abiertos a nuevos conocimientos.

Por otra parte Echeverría (1998) menciona que aprendizaje se entiende como la capacidad de autotransformación de una determinada entidad, sea ésta un individuo o una organización, de manera de asegurar su viabilidad y expandir sus posibilidades de éxito. A un nivel mínimo, la entidad debe estar en condiciones de transformarse en consonancia con los cambios de su entorno. Las organizaciones son entidades que actúan en sus respectivos entornos y sus acciones pueden ser más o menos efectivas. Los procesos conducentes a incrementar la capacidad de acción efectiva de las organizaciones se les llama procesos de aprendizaje organizacional. Se plantean dos visiones: 1) el aprendizaje individual constituye la base del aprendizaje organizacional; por tanto el conocimiento organizacional se basa en la adquisición de conocimiento por parte de sus miembros; y 2) el aprendizaje organizacional se plantea como metáfora del aprendizaje individual: las organizaciones lo mismo que los seres humanos pueden aprender; en este sentido los procesos de aprendizaje individual son utilizados para entender aquél.

A un determinado nivel debemos reconocer que no existen acciones organizacionales que no sean el resultado de acciones individuales. Las organizaciones no actúan por si solas, con independencia de los individuos que las constituyen y es lo que pasa en la mayoría de las instituciones. Desde su primera formulación, y a partir sobre todo

crear conocimiento colectivamente: aprendizaje organizacional y grupal (Argyris y Schön, 1993), el término aprendizaje organizacional cuenta con una aceptación generalizada por parte de los autores, quienes a su vez atribuyen a este proceso de forma considerablemente unánime una gran influencia en el comportamiento estratégico de las organizaciones. No obstante existe una gran disparidad de criterios al analizar su significado y naturaleza; el término ha venido siendo utilizado con diferentes acepciones y el cúmulo de conocimientos aportados por las investigaciones presenta una considerable ambigüedad, confusión y fragmentación, sin apenas modelos teóricos que los integren. Mientras que Edmondson y Moingeon (1996) se hacen eco de la complejidad del aprendizaje organizacional y recuerdan los distintos aspectos que son abordados por la literatura; el aprendizaje organizacional acontece en diferentes niveles: en los individuos (Argyris, 1999), en los grupos (Alcover, 2000; Hinsz, Tindale, y Vollrath, 1997) y en las organizaciones (Levitt y March, 1988), y en todos a la vez tiene lugar a través de diferentes procesos intercambio de información, interpretativos individuales y de comunicación interpersonal (Argyris y Schön, 1993), se considera en algunos casos la base de la teoría descriptiva, documentando factores que influyen o impiden la adaptación de la organización, mientras que en otros casos se considera prescriptivo, y por tanto manipulable (Argyris, 1993; Senge, 1990). Cuando hablamos de la estructura del Tecnológico Nacional de México nos referimos, a los aspectos normativos del sistema, (Manual de Organización, Reglamentos Interiores, Normativas definidas, Organigramas bien definidos, Sistemas de Gestión, Modelos Educativos), que incluyen procedimientos, objetivos, etc., y otros un tanto políticos como las estrategias, toma de decisiones, información y control de la organización; también se cuenta con otros aspectos de tipo funcionales que definen la forma cómo se realiza el trabajo.

Desde que se publicó el decreto de creación, el TecNM ha sufrido muchos cambios, tanto políticos como estructurales y organizacionales y por ende, recaen todos estos cambios en las 266 instituciones que lo conforman, es por ello que cuesta un poco más la adaptación de la organización a estas nuevas formas de trabajo, para lograr ser una organización que aprende. Las organizaciones que aprenden, son aquellas que facilitan el aprendizaje en todos los miembros de la organización, que se adaptan o transforman para satisfacer las exigencias del medio. (Senge 1990). Dicho brevemente, los actores del TecNM, con su nueva estructura organizacional, "están construyendo" esas nuevas estrategias que responden más a "modelos mentales" formados por sus creencias, valores, estrategias de acción y supuestos o premisas; mientras que en las organizaciones que aprenden son los compromisos colectivos expresados en la misión, los objetivos, las políticas y estrategias que se enuncian como el pensamiento y la intención de sus integrantes (Argyris y Schön, 1993; Argyris, Putnam y McLain, 1987; Senge, 1990). Mientras las organizaciones tradicionales requieren sistemas de administración que controlen la conducta de la gente, las organizaciones inteligentes invierten en mejorar la calidad del pensamiento, la capacidad de reflexión y el aprendizaje en equipo, así como la aptitud para desarrollar visiones compartidas.

En el TecNM, se está trabajado con proyectos donde se involucran a todos los integrantes del sistemas, procurando el mejoramiento de los procesos, proponiendo estrategias nuevas, tanto de liderazgo como organizacionales; pensando en que la capacitación de sus miembros puede apoyar mucho a encontrar esa calidad, buscando la integración e interrelación de los diferentes departamentos (actores) para lograr ser más productivos, trabajando en equipo, adaptándose a los nuevos cambios que requiere la sociedad, los clientes y así mejorar la calidad de los servicios que ofrece la organización. Bajo esta iniciativa es importante destacar la gran necesidad de generar los cambios de forma permanente tanto de forma individual como en la organización a la que pertenecemos. Dichos cambios nos deben de impulsar para lograr permanecer con las habilidades y competencias que son requeridas hoy en día, no tan solo por las exigencias internas sino también por las exigencias externas del entorno. Sin lugar a dudas, el sistema del TNM necesita reestructurar el proceso de aprendizaje tanto de forma individual como organizacional, desarrollando acciones que den respuesta a las exigencias y sobre todo sean más efectivas. El tránsito del aprendizaje individual al organizacional, no es una tarea fácil, y quizá lo complique un poco más los vicios y trabas administrativas de que se han ido gestando a lo largo de los años, así como el liderazgo poco funcional que existe. Un punto que en lo particular Echeverría (1998:121) lo expresa: *"Si deseamos producir aprendizaje organizacional éste deberá necesariamente traducirse en cambios en las acciones de los miembros de la organización. El aprendizaje organizacional requiere traducirse en aprendizaje individual. Si los individuos no modifican la manera cómo actúan, tampoco se modificará el actuar de la organización"*. Si bien es cierto, el aprendizaje organizacional se centra en aprovechar todos los recursos que los individuos poseen, sin embargo, algo fundamental y que sale de nuestras manos, son las acciones que la dirección pueda generar y más aún si estas se apegan a políticas fuera de lo común, ya sean internas o externas del entorno. Dentro de las organizaciones de aprendizaje se trabaja con base en la comprensión global que surge de las interrelaciones, del intercambio de información y del manejo de patrones de cambio que aportan capacidad de respuesta para reaccionar ante ellos. Por

tal motivo, la misión del TecNM donde impera el interés constante por el aprendizaje bien puede denominarse, organización que aprende.

La organización que aprende es, entonces, aquella que resalta como esencial el aprendizaje para transformarse así misma de manera continua y lo facilita a todos los miembros de la organización (Senge, 2005). Pero Stewart (1998) señala también que una organización aprende cuando optimiza el potencial formativo de los procesos que tienen lugar en su interior y adquiere una función cualificadora para los que trabajan en ella, al tiempo que está atenta para responder a las demandas externas. Las instituciones educativas no son una excepción en este campo de evolución. Su misma búsqueda del saber y el continuo ejercicio del aprendizaje generan muchas condiciones que nos permiten tratarlas como organizaciones que aprenden (Senge, 1998). Al respecto (Reig, 2000), señala que toda institución de educación superior, por su tradición y característica, debe ser una organización que aprende, con capacidad de adaptarse a los cambios del entorno y sin temor a competir; debe estar dispuesta a realizar evaluaciones que la lleven a mejorar constantemente.

Conclusión

Lograr una gestión de conocimiento y convertirse en organizaciones inteligentes no es fácil. Se requiere conocer, practicar e incorporar nuevos esquemas de gestión del Conocimiento, sobre todo en el capital humano que dirigen los niveles estratégicos de la organización. Para empezar, en primer lugar por adoptar un cambio en el paradigma de una institución tradicionalista basado en la jerarquía de poder, por una empresa basada en multi-equipos según Dr. De La Rica en su artículo Gestión del conocimiento: caminando hacia las organizaciones inteligentes. Finalmente el conocer las diferentes posturas y teorías planteadas sobre organizaciones inteligentes a través de diferentes análisis ayuda a todo profesional de la educación a conocer lo que ya ha sido probado, lo descartado y lo que falta por probar, trazándole pautas y cuestiones para el mejoramiento continuo durante su ejercicio profesional, incentivándolos a seguir el análisis y la investigación para mejorar el sistema educativo. Para lograr que la organización aprenda, es necesario desarrollar mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación del conocimiento, permitiendo el aprovechamiento y utilización del aprendizaje que se da en el nivel de las personas y de los equipos. Una organización de aprendizaje apoya la importancia de los desacuerdos, la crítica constructiva y otras formas de conflicto funcional. Y se necesita el liderazgo transformacional para implantar la visión compartida en una organización de aprendizaje (Senge, 1998). Se debe de reflexionar, y analizar lo que se hace cotidianamente y que realiza en forma mecánica, no olvidar la tarea asignada en la formación de estudiantes tiene importantes cambios generados por tendencias mundiales, y muchas veces por cumplir con lo establecido en reglas obsoletas y desacordes a las necesidades actuales, no buscamos nuevas áreas de oportunidad, de mejora continua, que impacte verdaderamente en la formación y habilitación de nuestros estudiantes para que puedan enfrentarse al mundo cambiante en todos los sentidos.

Referencias

- Ahumada F. (2001). *Teoría y cambio en las organizaciones*. México: Editorial de Valparaíso.
- Argyris, C. (1993). Conocimiento para la acción. Una guía para superar los obstáculos del cambio en la organización.
- Argyris, C. (1999). *On Organizational Learning*. USA: Wiley-Blackwell.
- De la Rica, E. (s/f). Gestión del conocimiento: caminando hacia las organizaciones inteligentes. La importancia estratégica de la gestión del conocimiento [On line]. Consultado en www.bibliotecnic.org/biblioteca_virtual.html
- Nonaka, I. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
- PIID TNM (2013-2016). Documento consultado en file:///C:/Users/ITCJ/Desktop/CIIDET/PIID_2013-2018_TECNM_Final.pdf
- Reig, E. (2000). *La gestión del cambio en las organizaciones*. México: C.V. Ediciones.
- Senge, P. (1998). *La quinta disciplina*. México: Granica.
- Senge, P., (1990). *La quinta disciplina*. Barcelona: Granica,
- Senge, P. (2005). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. México: GRANICA.
- Stewart, T. A. (1998). *La nueva riqueza de las organizaciones*. Argentina: Granica.

Plan de mejora para empresa en giro de ferretería

Ayala Reyes Jafet Vladimir MA¹, MC Raquel Valdez Guerrero²,
MC Graciela Ríos Calderón³ y MARH Isela Margarita Robles Arias⁴

Resumen— El objetivo de la presente tesis se basa en diseñar una planeación estratégica para la empresa en el giro de la ferretería, ubicada en la ciudad de La Paz, B.C.S., la cual pretende crecer dentro de la ciudad. Con el apoyo del análisis ambiental para conocer los factores externos e internos que afectan a la organización, se elaboró una matriz FODA, permitiendo entender su comportamiento actual y el de su entorno y finalmente, se formuló la estrategia, estableciendo para la empresa: misión, objetivos, estrategias y políticas.

Dentro del desarrollo de la investigación, en el análisis externo fueron implementadas para los clientes: encuestas y entrevistas informales; y para la competencia: matriz de observación. En el análisis interno, se utilizaron instrumentos como matriz de observación y entrevista formal con el gerente; y para los trabajadores: encuestas y entrevistas informales.

Gracias a la elaboración del diagnóstico de la empresa, tanto el objetivo general como los objetivos específicos fueron cumplidos, determinando los factores a mejorar para, finalmente, elaborar el plan estratégico. Se recomienda implementar el plan propuesto, para alcanzar el objetivo de la empresa.

Palabras clave— Análisis, diagnóstico, estrategia, metas, mejora.

Introducción

Las empresas son constituidas por emprendedores que posibilitan que su creatividad les permita lograr objetivos de retorno de capital, y a su vez satisfacer las necesidades de las personas que conforman la sociedad de del contexto en las que se ubica la empresa. La planeación estratégica posibilita el estudio de la organización para crear el entendimiento a través de análisis interno y externo del propio contexto de la organización, lo que se permite generar el conocimiento de la razón de ser de la misma y trazar el rumbo para lograr alto desempeño y por ende cumplimiento de sus objetivos, con el desarrollo de planes y estrategias que posibilitan realizar intervenciones exitosas, dado que en ellos se consideran estrategias, métodos, tácticas y acciones estratégicas que llevan de la mano a la organización hacia su implementación y por ende a la competitividad.

La planeación y la estrategia

“La planeación implica pensar con anticipación en las metas y acciones, y basar esos actos en algún método, plan o lógica. Los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos” (Rodríguez, 2006), de esta manera se establece lo que pretende conseguir la compañía y la forma más adecuada de lograrlo.

Otra forma de interpretar la planeación, según Goodstein, Nolan y Pfeiffer “es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción” (Leonard D. Goodstein, 1998)

Una buena planeación requiere de estrategias, las cuales facilitarán dirigir a la empresa para llegar al futuro deseado cumpliendo el objetivo establecido. Las estrategias pueden encaminarse acertadamente tomando en cuenta su formulación, sus atributos y deficiencias y los recursos de la organización, logrando anticipar posibles cambios en el entorno, así como el comportamiento de los competidores, logrando una situación asequible. “Una estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar”. (Henry Quinn Mintzberg, 1997)

¹ Ayala Reyes Jafet Vladimir estudio al Maestría en Administración en el Instituto Tecnológico de La Paz. ayalagafet@gmail.com

² Maestra en Ciencias en Administración Raquel Valdez Guerrero, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. raquelvaldezgro@hotmail.com

³ Maestra en Administración de Recursos Humanos ARH ¹ Isela Margarita Robles Arias, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. isemar_ra@yahoo.com.mx

⁴ Maestra en Ciencias en Administración Graciela Ríos Calderón, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. grarica@yahoo.com.mx

Evolución del pensamiento estratégico

La evolución del pensamiento estratégico data de raíces militares. La palabra se ha usado con el paso del tiempo de diferentes maneras, siendo enfocado, especialmente, al terreno militar donde, durante siglos, ha resaltado. El vocablo estrategia, que viene del griego *strategos*, quiere decir “un general”. El verbo griego, *stratego* significa “planificar la destrucción de los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos” (Henry Quinn Mintzberg, 1997).

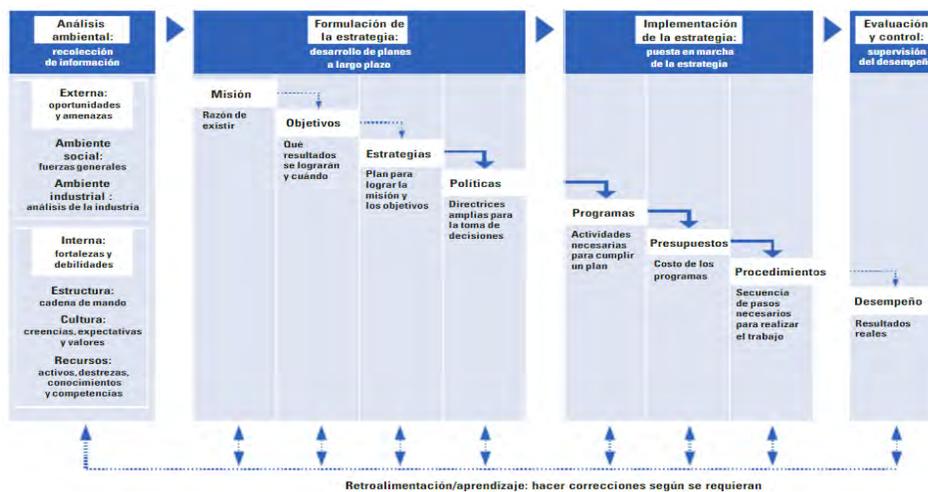
Uno de los primeros usos de este término en contexto mercantil, se mostró en la Grecia antigua. Sócrates enfrentó al militarista griego Nicomáquides, quien estaba molesto debido a que el empresario Antístenes lo había vencido. Entonces, Sócrates comparó las acciones de un empresario con las de un general y señaló, a Nicomáquides, que, para lograr los objetivos, las actividades deben llevarse a cabo apropiadamente elaborando planes y manejando recursos.

En los primeros estudios modernos, Von Neumann y Morgenstern asociaron el concepto de estrategia a los negocios. Para ellos era una serie de actos que una empresa ejecuta, seleccionándolos de acuerdo con una situación específica. Posteriormente, Kenneth Andrews ofrece una definición la cual cautivó a una generación de estudiantes de la Escuela de Negocios de Harvard y de todo el mundo: “La estrategia representa un patrón de objetivos, propósitos o metas, así como las políticas y los planes principales para alcanzar estas metas, presentándolos de tal manera que permiten definir la actividad a la que se dedica la empresa, o a la cual se dedicará, así como el tipo de empresa que eso será” (Henry Quinn Mintzberg, 1997)

En los negocios, las estrategias se orientan a conseguir mejores resultados que sus competidores y vender más que ellos. El pensamiento estratégico facilita la identificación y localización de oportunidades que encaminen a conseguir una ventaja competitiva, así como riesgos y amenazas que deben ser evitados o, al menos, contar con la manera de enfrentarlos y superarlos. Es indispensable saber que no existe ningún patrón sencillo para la organización de la planeación estratégica que puede utilizarse en todas las empresas, tampoco hay una organización para la planeación que pueda considerarse como la única y la mejor, esto varía entre las diferentes empresas.

Así para elaborar la planeación estratégica es importante el diseño de la estrategia del negocio, a fin que empresa específica el camino a seguir para lograr éxito indicando: dónde se ha de participar, la manera en que se ha de medir, qué se necesita para alcanzarlo y la cultura organizacional que debe establecerse, todo esto sin olvidar la misión de la empresa, para obtener una versión concreta y cuantificada del futuro anhelado de la compañía la planeación estratégica debe ser un proceso continuo, apoyado conocimientos amplios del futuro dado que se emplea para tomar decisiones en el presente, las cuales implican riesgos futuros en razón de los resultados esperados, no debe confundirse con la planeación a largo plazo que solo supone la trayectoria de las tendencias comerciales actuales. No solo consiste en elaborar planes, sino modificar la forma de pensar de quienes toman las decisiones, pretendiendo ampliar las perspectivas futuras o rumbos que la organización algún día puede llegar a conquistar. Según (García, 2005) “el posicionamiento es la toma de una posición concreta y definitiva en la mente del o de los sujetos en perspectiva a los que se dirige una determinada oferta u opción. De manera tal que, frente a una necesidad que la dicha oferta u opción pueda satisfacer, los sujetos en perspectiva le den prioridad ante otras similares”

Figura 1. Modelo de Wheelen y Hunger (2007) Planeación Estratégica



En donde:

1.- **Análisis ambiental.** Enfatiza en la recolección de información de interés, tanto externa para conocer las oportunidades y amenazas, como interna para conocer las fortalezas y debilidades, y con la utilización de la matriz FODA como herramienta de análisis e incluye elementos para la investigación como son: ambiente social (comportamiento de la sociedad: actitudes, formas de ser, expectativas, etc.) e industrial (proveedores, competidores, clientes, productos, etc.), estructura (organigrama), cultura (creencias, expectativas y valores de la empresa) y recursos (activos, destrezas, conocimientos y competencias). Información se recopila a su vez con instrumentos como entrevistas y cuestionarios; para el procesamiento de la información se utilizan elementos como son tablas y gráfica, organizando la información para su interpretación con mayor facilidad según su procedencia.

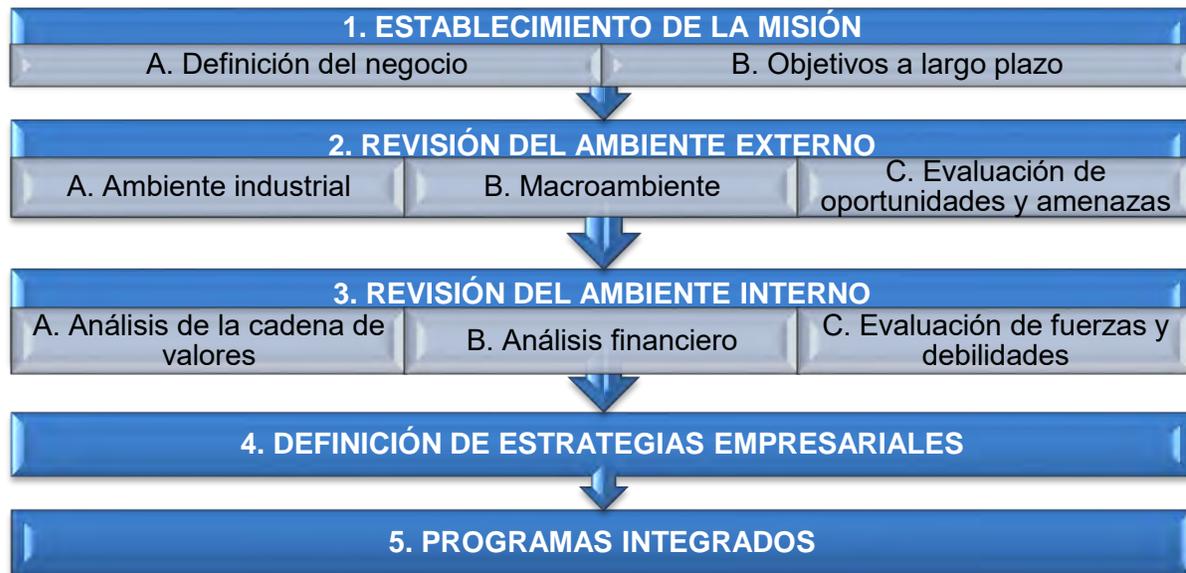
2.- **Formulación de la estrategia.** Se desarrollan los planes a largo plazo basados en los resultados del análisis FODA, estableciendo la misión (la razón de existir), los objetivos (aquellos resultados que la empresa pretende cumplir dentro de un plazo establecido), las estrategias (los planes a seguir para conseguir la misión y los objetivos) y las políticas (pautas para realizar una mejor toma de decisiones).

3.- **Implementación de la estrategia.** Se pone en marcha la estrategia seleccionada, definiendo programas los cuales especifiquen las actividades necesarias y para cumplir el plan en el orden establecido, elaborando un presupuesto para tener en cuenta el costo de los programas y concretando procedimientos de las funciones, los cuales definen la secuencia de los pasos necesarios para realizarlas.

4.- **Evaluación y control.** Se implementa la supervisión del desempeño mediante herramientas de control, como lo son los indicadores, revisando y comparando los resultados reales contra los deseados.

El modelo de Mintzberg, Quinn y Voyer (Henry Quinn Mintzberg, 1997) proponen el formato para un plan básico, el cual "... representa una combinación del material original y los lineamientos del libro sobre planificación, *The Executive Guide to Strategic Planning*". Como se muestra en la *Figura 2*

Figura 2. Formato para un plan básico.



1.- **Establecimiento de la misión.** Define el propósito del negocio describiendo qué se hace, para qué se hace, y las actividades que llevará a cabo la organización, siendo firme con los valores para poseer estabilidad, posibilidad y expectativa, siendo posible medirla y orientar al cumplimiento de los objetivos a largo plazo. Siendo una guía interna para quienes toman las decisiones, procurando que los planes elaborados puedan ser compatibles con la misión establecida. Debe ser un documento visible el cual permita al personal encaminar sus esfuerzos.

2.- Revisión del ambiente externo. Comprende el análisis del macroambiente y el ambiente industrial, analizando aquellos factores externos de la empresa para conocer el comportamiento de la política, economía, competencia, los proveedores, los compradores y los productos sustitutos y así detectar las oportunidades y amenazas.

3.- Revisión del ambiente interno. Con el fin de mostrar las fuerzas y debilidades se evalúa a la empresa misma por medio de la cadena de valores: actividades primarias (servicio, logística, operaciones y mercadotecnia y actividades de apoyo (compras, tecnología, recursos humanos e infraestructura). Incluye un análisis financiero con resultados pasados, como requisitos futuros para apoyar al plan estratégico para conocer alternativas de fondos requeridos.

4.- Definición de estrategias empresariales. Define y determina los objetivos y estrategias por orden de prioridad para establecer los cambios a realizar que permitan conocer el nuevo rumbo de la empresa de manera clara.

5.- Programas integrados. Garantiza que el plan se lleve a cabo mediante el establecimiento de los resultados, consenso de los programas que se necesitan, revisión y comentarios de quienes aplicarán dichos programas y la implementación y evaluación de éstos.

Después de analizar ambos modelos de planeación estratégica, se muestra a continuación un cuadro comparativo de ambos.

Necesidades de una planeación estratégica

(Steiner, 2014) menciona que, para cumplir las responsabilidades de la alta dirección, es esencial utilizar la planeación estratégica para que llegue a formar una parte integral de las actividades directivas, ya que la intuición no siempre es la única manera para tomar decisiones.

Además, introduce un nuevo conjunto de fuerzas decisivas en un negocio, por mencionar algunas, se tienen: simular el futuro, lo cual facilita ver, evaluar y aceptar o descartar numerosas alternativas; aplica el enfoque del sistema, por lo que se puede ver a la compañía como un todo y, así, se puede encontrar una solución para un todo; la estructura para la toma de decisiones en toda la empresa, con la planeación estratégica, se genera una base para la toma de decisiones y, también, permite que los ejecutivos desempeñen, en parte de su tiempo, actividades fructíferas, logrando realizar acciones significativas para ellos y para la empresa.

La planeación estratégica formula y contesta preguntas importantes para una empresa, las cuales son cada vez más difíciles de responder. El resultado de éstas es de suma importancia para la toma de decisiones acertadas en las organizaciones, tomando en cuenta que un medio ambiente muy cambiante es un factor primordial para la elaboración e introducción de planes formales.

No debe omitirse que, en la actualidad, el medio ambiente se encuentra en constante cambio, cada vez hay un mayor número de competidores, el tiempo de vida de los productos es menor, la investigación y desarrollo toma más tiempo. Dado lo anterior, puede decirse que los periodos exigen la planeación estratégica sistemática.

Por su previsión, revela y aclara oportunidades y peligros futuros, de tal manera que se plasma un plan que aproveche los factores de triunfo y que evita o solucione aquéllos que generen peligro. Esto crea una mejor estructura y facilita la toma de decisiones afines con las metas y estrategias de la alta dirección.

Niveles de la estrategia

El nivel de empresa

Se centra en aquella empresa específica que opera dentro de una industria. La interrogante en este caso es: “¿qué debemos hacer, como gerentes, para competir, con éxito, en esta industria?”. Para que el negocio consiga resultados notables, es importante descubrir qué factores son críticos para el éxito del negocio. Muchas empresas tienen como actividad fundamental la publicidad para poder posicionarse en el mercado.

En este nivel la mayor parte de las empresas se dedican a una sola actividad. Son emprendedores que empiezan con su pequeña empresa. Con una buena estrategia se logra, en el futuro, triunfar y crecer, es entonces cuando la expansión geográfica, la integración vertical y la diversificación adquieren importancia para pasar a un nivel corporativo.

El nivel corporativo

Los gerentes de las empresas, en este nivel, deben preguntarse: “¿en qué actividades deberíamos competir?”. Si se dedican a una sola actividad, el nivel del negocio y el de empresa son iguales. La mayoría de las empresas se dedican a un solo ámbito de competencia. En el caso de que las empresas lleven a cabo diferentes actividades, o consideren la opción de hacerlo, existe diferencia entre niveles.

Para responder lo anterior, puede haber una sola actividad a la que se dedique la empresa o dedicarse a varias actividades, siendo en ese momento cuando se presenta la diversificación. Esta última, se da al menos en tres sentidos:

1. Es limitado. Se entra a actividades nuevas con base en las capacidades existentes en la empresa;
2. La vinculación. Las actividades nuevas tienen una relación menos estrecha con las capacidades ya existentes; pueden elegir entrar y tratar de obtener habilidades nuevas, es decir, aquellas tecnologías que no tenga;
3. El inconexo. Las actividades nuevas no guardan ninguna relación con las existentes, es decir, las operaciones pasadas o presentes de la empresa no tienen relación alguna con los nuevos negocios

Además, se puede utilizar la integración vertical, la cual ofrece dos opciones. Para aclarar esta idea, suponga una empresa que se dedica a procesar alimentos, al decidir tener sus propios ranchos, en los cuales obtienen sus materias primas por medio de la cría de animales, implicaría la integración hacia atrás, posteriormente el proceso del alimento, es el centro de la actividad, después, el establecimiento de diferentes sucursales para la venta del producto a los consumidores sería la integración hacia adelante.

Limitaciones

Los problemas directivos no siempre pueden ser solucionados por medio de la planeación estratégica. Existen ciertas deficiencias las cuales pueden entorpecer esta herramienta:

El medio ambiente puede resultar diferente de lo esperado. Los pronósticos no son cuestiones cien por ciento ciertas, las predicciones pueden fallar debido al constante cambio que presenta el medio ambiente, como un declive en la actividad económica, nuevas estrategias de la competencia, entre otros.

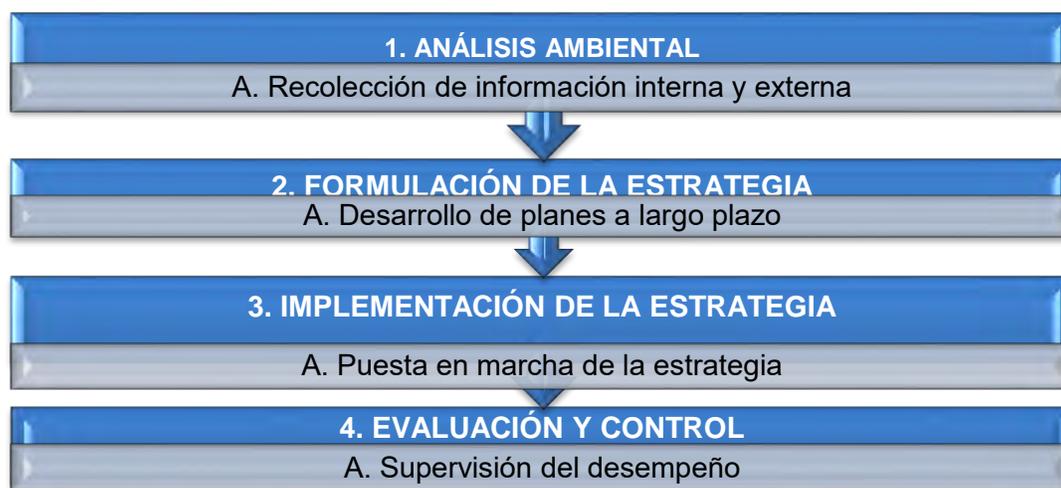
Resistencia interna debido a los nuevos cambios. Incluso las organizaciones más importantes suelen tener problemas al momento de implementar la planeación estratégica debido a que el personal tiene tan adaptada su forma de pensar a las maneras tradicionales de llevar a cabo las tareas, las reglas y los métodos antiguos.

Crisis momentáneas. Sacar a una empresa adelante cuando se encuentra en una crisis repentina, no es para lo que está diseñada la planeación estratégica. En esos casos es mejor enfocarse a resolver aquellos problemas a corto plazo. Por otro lado, si es solamente una crisis temporal y puede superarse, con el fin de evitar futuras crisis, la planeación estratégica debería ser continuada.

Planear es difícil debido al perfil de exigencia. Elaborar una planeación requiere de mucha imaginación, análisis, creatividad y esmero al momento de seleccionar y comprometerse al rumbo que sea elegido. El talento para lograr una planeación óptima es muy escaso en la mayoría de las empresas, por lo que los directivos deben buscar formas de perfeccionar su capacidad de planeación.

Por lo anterior, es importante tener siempre en consideración el conocimiento del personal, ya que ellos son quienes conocen a la perfección el comportamiento de la empresa, que debe y que no debe hacerse. Incluirlos en la planeación estratégica fomentaría un compromiso de ellos para con la organización, eliminando la barrera de resistencia al cambio.

Figura 3. Descripción del Método



Análisis ambiental (contexto interno y externo)

Recolección de información interna

Con el objetivo de lograr un diagnóstico certero, se definieron dos variables para obtener la información requerida: Cliente y Competencia. La variable Cliente es considerada debido a que la razón de la empresa es atender a las personas que tienen la necesidad de adquirir los productos que se manejan, pudiendo conocer su percepción de la empresa para encontrar áreas de mejora y aumentar la cartera de clientes que se maneja; Competencia con la intención de entender cómo se comporta en el mercado, con respecto a qué ofrece, cómo lo ofrece, los nuevos competidores y los mismos proveedores de la empresa, quienes llegan a ser competencia en cierto momento.

Los instrumentos utilizados para recopilar información fueron los siguientes:

- Encuesta a clientes. Fue aplicada a los clientes para conocer su opinión acerca de la empresa y las necesidades que no han sido cubiertas aún;
- Entrevistas formales e informales. Para conocer aspectos generales y específicos del objeto de estudio, aplicada a clientes logrando obtención de información de importancia para conocer sus críticas;
- Observación directa. Se observó a la competencia conocer las diferencias que existen en lo que cada una de ellas.

Cliente

Para la variable cliente, la muestra estadística que se utilizó fue obtenida de la base de datos de la empresa, con las cuales mantiene contacto, así como la facturación que se mantiene vigente, esto debido a que hay empresas que han cerrado y empresas nuevas que se han incorporado al mercado por razón del constante cambio en la demanda. Los clientes en atención en La Paz son 54 y, por esto, se decidió encuestar al cien por ciento de la población para lograr una mejor obtención de datos.

La encuesta de medición de servicio al cliente fue para conocer la opinión sobre la calidad, precio, productos, ubicación, atención, y antigüedad obteniendo respuestas que muestran la aceptación de servicio que se da al cliente y conocer en qué se puede mejorar, qué marcas se pueden incorporar, así como como nuevas líneas de productos y la capacidad de los trabajadores en razón a la solución de inconvenientes. Obteniendo resultados:

Figura 4 Medición servicio al cliente

Antigüedad	menos de 3 años	3 a 6 años	mas de 6 años		TOTAL	
1. ¿Hace cuánto tiempo es cliente de Grupo Ñuu Cava?	24	18	12		54	
Por ciento	44%	33%	22%		100%	
Productos	sí	no			TOTAL	
2. ¿Considera que existe una variedad de productos, así como productos sustitos?	33	21			54	
Por ciento	61%	39%			100%	
Calidad y precio	sí	la mayoría	no		TOTAL	
3. ¿Considera nuestros productos de calidad y precio?	39	4	11		54	
Por ciento	72%	7%	20%		100%	
Atención	buena	regular	mala		TOTAL	
4. La atención y servicio que le brinda la empresa, la considera:	42	12	0		54	
Por ciento	78%	22%	0%		100%	
Conocimientos	sí	mas o menos	no		TOTAL	
5. ¿Considera suficientes los conocimientos del personal en relación a los productos que se manejan?	36	9	9		54	
Por ciento	67%	17%	17%		100%	
Rapidez de entrega	muy conforme	conforme	regular	inconforme	muy inconforme	TOTAL
6. ¿Está conforme con la capacidad y tiempo de entrega de los productos?	15	24	12	3	0	54
Por ciento	28%	44%	22%	6%	0%	100%
Respuesta inconvenientes	muy buena y rapida	buena	regular	mala	muy mala y lenta	TOTAL
7. ¿Cómo es la respuesta a sus inconvenientes?	30	12	9	3	0	54
Por ciento	56%	22%	17%	6%	0%	100%
Ubicación	sí	no			TOTAL	
8. ¿Considera adecuada nuestra ubicación?	39	15			54	
Por ciento	72%	28%			100%	

Figura. 5 Gráfica de resultados

**RESULTADOS MEDICIÓN DE SERVICIO AL CLIENTE
(PORCENTAJE DE CONFORMIDAD)**



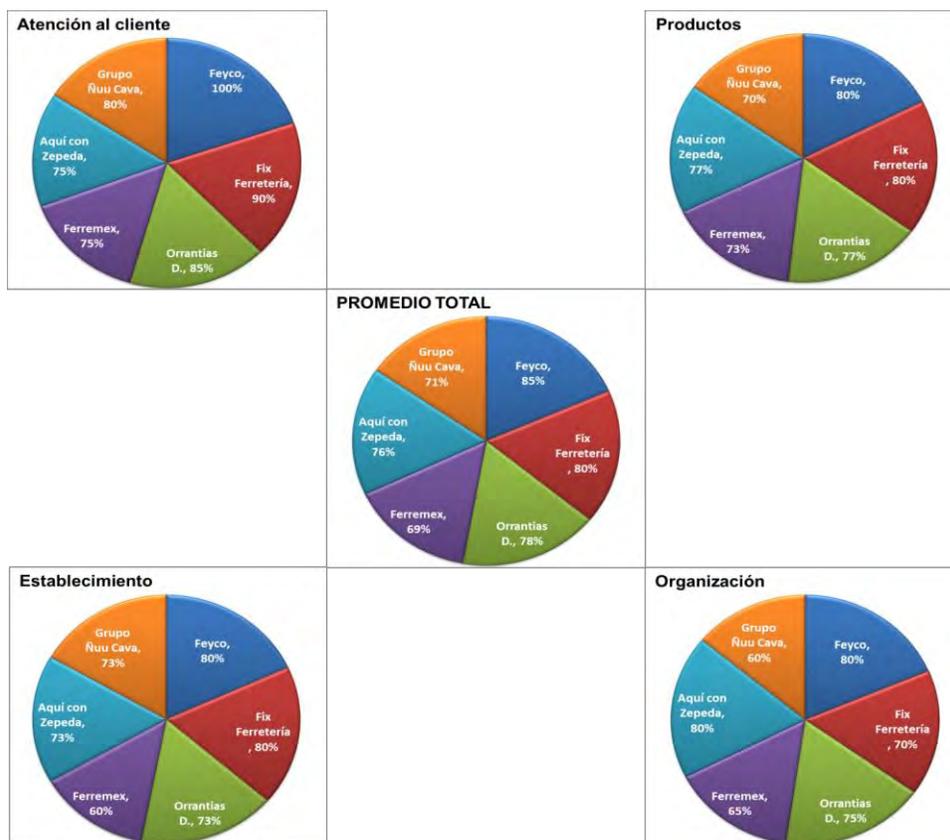
Competencia

Se aplico la observación directa a la competencia se empleó una matriz de observación para calificar diferentes variables, los cuales son fundamentales para poder comparar a las empresas. Se tomó en cuenta servicio de atención al cliente, productos, organización, establecimiento utilizando una escala de 5) Muy buena, 4) Buena, 3) Regular, 2) Mala, 1) Muy mala; Donde se obtuvo:

Figura. 6 Matriz de observación de la competencia

VARIABLE	EMPRESA					
	Feyco	Fix Ferrería	Orrantías F.	Ferremex	Aquí con Zepeda	Grupo Ñuu Cava
Atención al cliente	100%	90%	85%	75%	75%	80%
Rapidez	5	4	4	3	4	3
Conocimientos	5	4	4	4	3	4
Facilidad de venta	5	5	5	4	4	5
Amabilidad	5	5	4	4	4	4
Productos	80%	80%	77%	73%	77%	70%
Variedad	5	5	4	4	4	3
Precio	4	4	3	3	4	4
Calidad	4	4	4	4	3	4
Capacidad	4	4	4	3	3	3
Marcas	3	3	4	4	5	3
Línea de productos	4	4	4	4	4	4
Organización	80%	70%	75%	65%	80%	60%
Clasificación	4	3	4	3	4	3
Distribución	4	3	4	3	4	3
Limpieza	4	4	3	3	4	2
Orden	4	4	4	4	4	4
Establecimiento	80%	80%	73%	60%	73%	73%
Ubicación	4	5	4	3	4	4
Fácil acceso	4	3	3	3	4	3
Tamaño	4	4	4	3	3	4
PROMEDIO TOTAL	85%	80%	78%	69%	76%	71%

Figura 6. Gráfica de resultados de la matriz de observación



Mediante la observación directa se detectó que: la competencia muestra un mejor servicio de atención al cliente en cuanto a rapidez y amabilidad, en comparación a “Grupo Ñuu Cava”; existe mayor variedad de productos, marcas y capacidad, pero la calidad y precios es semejante; la organización de productos esta mejor diseñada por la competencia, tienen mejor clasificación, distribución y limpieza; el establecimiento muestra mejor ubicación y fácil acceso.

Además de lo anterior, la cantidad de trabajadores que tiene la competencia, se le facilita el captar la atención de nuevos clientes, así como de los actuales, y darles un servicio más personalizado con un mejor seguimiento post-compra, generando mayor satisfacción.

Recolección de información interna

Después de analizar el ambiente externo, se procedió a analizar el ambiente interno. Tomando para este análisis la variable: Empresa y Trabajador. Para entender de qué manera funciona en razón del servicio de atención que ofrece, capacidad y satisfacción de los trabajadores, la comunicación que existe entre el personal, así como el trabajo en equipo y detectar actividades que puedan ser redefinidas a la vez de que sean llevadas a cabo por la persona que le corresponde;

- Encuesta para medir el clima laboral. Se utilizó una encuesta para medir el clima laboral y determinar las condiciones del clima laboral y conocer los aspectos en los que trabajadores de la empresa están conformes e inconformes.
- Entrevistas formales e informales. Para conocer la opinión de los trabajadores hacia el negocio, consiguiendo información de importancia para conocer cómo se opera dentro de la empresa y qué inconformidades han escuchado de los clientes sobre la empresa;

- Observación directa. Se observó a la empresa para conocer sus debilidades y fortalezas, con la intención de buscar la forma de mantener su posición. Con lo anterior, se pudieron detectar oportunidades de desarrollo.

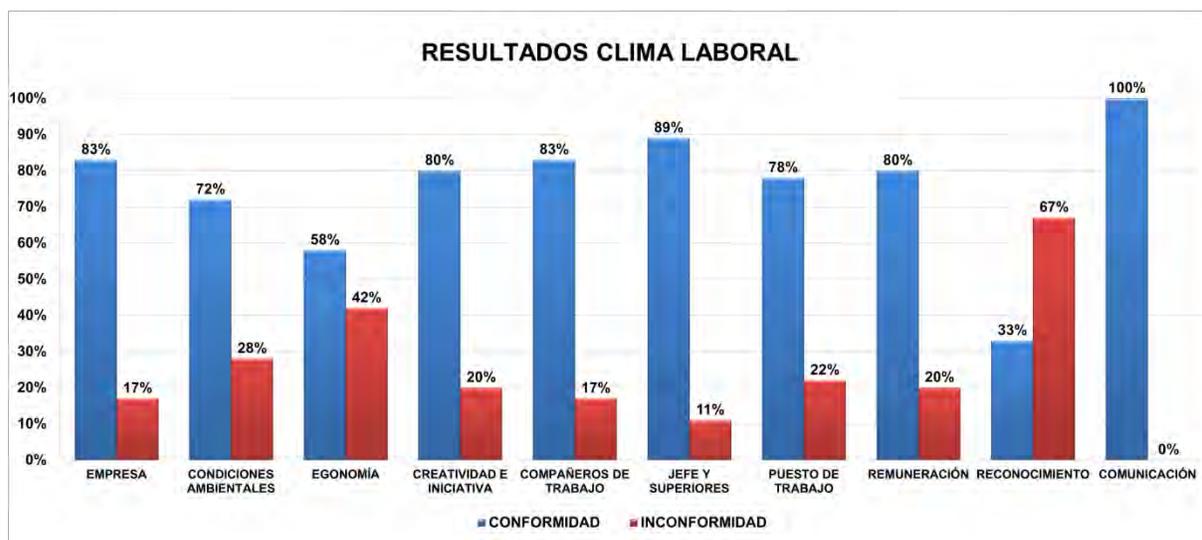
Trabajador: Para el caso de estudio trabajador, se aplicó una encuesta de clima laboral a los empleados (encargados de almacén, ventas y administrativos para conocer qué aspectos de la empresa son los que muestran menos conformidad entre el personal. La escala utilizada: 1) para nada, 2) muy poco, 3) más o menos, 4) lo necesario, 5) por supuesto. Con esto se pudo destacar los aspectos que se deben tomar en consideración el desempeño del personal. Obteniendo:

Figura 7. Resultados de la encuesta para medir el clima laboral

1. La empresa	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Está satisfecho con su trayectoria en la empresa?			1	2	
¿Le gusta su empresa?			1	2	
De haber sabido cómo iban a ser las cosas en su empresa, ¿hubiera entrado en ella?				3	
¿Se siente integrado en su empresa?				2	1
¿Conoce bien qué es lo que aporta con su trabajo a la empresa?				2	1
Si pudiera dejar la empresa por otro trabajo, con igualdad de sueldo y condiciones ¿se quedaría en la empresa?			1	1	1
TOTAL			3	12	3
PORCENTAJE			17%	67%	17%
INCONFORMIDAD = 17% - CONFORMIDAD = 83%		17%			83%
2- Condiciones ambientales	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Su puesto de trabajo le resulta cómodo?			1	1	1
¿Tiene suficiente luz en su lugar de trabajo?				2	1
¿La temperatura es la adecuada en su lugar de trabajo?			2		1
¿El nivel de ruido es soportable?				3	
¿Los sanitarios están limpios?			2	1	
¿Su ordenador funciona a una velocidad adecuada?				3	
TOTAL			5	10	3
PORCENTAJE			28%	56%	17%
INCONFORMIDAD = 28% - CONFORMIDAD = 72%		28%			72%
3.- Ergonomía	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?				3	
¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?			2	1	
¿Cree que su silla es adecuada y cómoda?		2	1		
¿Su pantalla está a la altura adecuada para la comodidad de su vista y cuello?				3	
TOTAL		2	3	7	
PORCENTAJE		17%	25%	58%	
INCONFORMIDAD = 42% - CONFORMIDAD = 58%		42%			58%

4.- Posibilidades de creatividad e iniciativa	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Considera que tiene la suficiente autonomía en su trabajo?				2	1
¿Considera que tiene la capacidad suficiente de iniciativa en su trabajo?				3	
¿Sus ideas son escuchadas por su jefe o superiores?				2	1
¿Se siente realizado en su trabajo?			3		
¿Considera que su trabajo es lo suficientemente variado?				2	1
TOTAL			3	9	3
PORCENTAJE			20%	60%	20%
INCONFORMIDAD = 20% - CONFORMIDAD = 80%		20%	20%	60%	80%
5.- Compañeros de trabajo	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Se lleva bien con sus compañeros?				1	2
¿Le ayudaron y apoyaron los primeros días cuando entró en la empresa?				1	2
¿Cree que usted y sus compañeros están unidos y se llevan bien?				2	1
Si dejara la empresa, ¿lo sentiría por ellos?				2	1
¿Considera que sus compañeros son además sus amigos?				2	1
¿Existe mucha movilidad y cambio de puestos de trabajo entre sus compañeros en la empresa?			3		
TOTAL			3	8	7
PORCENTAJE			17%	44%	39%
INCONFORMIDAD = 17% - CONFORMIDAD = 83%		17%	17%	44%	83%
6.- Jefe y Superiores	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Su jefe o superiores le tratan bien (con amabilidad)?				3	
¿Considera adecuado el nivel de exigencia por parte de su jefe?			1	1	1
¿Considera que su jefe es participativo?			1	2	
¿Considera que trabaja en equipo con su jefe y compañeros?				3	
¿Tiene comunicación con su jefe?				2	1
¿Considera que tiene un jefe justo?				2	1
TOTAL			2	13	3
PORCENTAJE			11%	72%	17%
INCONFORMIDAD = 11% - CONFORMIDAD = 89%		11%	11%	72%	89%
7.- Puesto de Trabajo	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
El puesto que ocupa, ¿está en relación con la experiencia que posee?					
¿Su puesto está en relación con su titulación académica?			1	2	
¿Se considera valorado por su puesto de trabajo?			1	2	
¿Considera que su trabajo está suficientemente reconocido y considerado por su jefe o superiores?				2	1
¿Le gustaría permanecer en su puesto de trabajo?				3	
¿Existen posibilidades reales de movilidad o ascenso en su empresa?			1	2	
TOTAL			4	13	1
PORCENTAJE			22%	72%	6%
INCONFORMIDAD = 22% - CONFORMIDAD = 78%		22%	22%	72%	78%
8.- Remuneración	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Considera que su trabajo está bien remunerado?			1	2	
¿Cree que su sueldo está en conformidad con los sueldos que hay en su empresa?			1	2	
¿Considera que su remuneración está por encima de la media en su entorno social (fuera de la empresa)?				3	
¿Cree que su sueldo y el de sus compañeros están en relación con la situación y marcha económica de la empresa?			1	2	
¿Considera que existe igualdad entre hombres y mujeres en cuanto a la remuneración percibida dentro de su empresa?				2	1
TOTAL			3	11	1
PORCENTAJE			20%	73%	7%
INCONFORMIDAD = 20% - CONFORMIDAD = 80%		20%	20%	73%	80%
9.- Reconocimiento	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Considera que en su empresa existe igualdad entre hombres y mujeres, a la hora de ocupar puestos de trabajo?			1	2	
¿Considera que realiza un trabajo útil en su empresa?			1	2	
¿Considera que en su empresa tiene un cierto nivel de seguridad en su puesto de trabajo, para el futuro?		1	2		
¿Considera que es posible la promoción laboral por un buen rendimiento laboral?		1	2	6	
TOTAL		2	6	4	
PORCENTAJE		17%	50%	33%	
INCONFORMIDAD = 67% - CONFORMIDAD = 33%		67%	50%	33%	33%
10.- Comunicación	Para Nada	Muy Poco	Más o menos	Lo necesario	Por supuesto
¿Considera que existe buena comunicación de arriba a abajo entre jefes y subordinados?					3
¿Considera que existe buena comunicación de abajo a arriba entre subordinados y jefes?					3
¿Considera que su jefe o jefes escuchan las opiniones y sugerencias de los empleados?					3
TOTAL					9
PORCENTAJE					100%
INCONFORMIDAD = 0% - CONFORMIDAD = 100%					100%

Figura 8. Gráfica del clima laboral.



En la que observan puntos críticos respecto a reconocimiento, ergonomía, condiciones ambientales, el puesto de trabajo y creatividad e iniciativa que son las que aparecen arriba del 20%

Empresa (análisis interno)

La entrevista que se llevó a cabo con el dueño y los trabajadores arrojó información muy valiosa en la cual se pudieron conocer y corroborar con la información obtenida, algunas de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene la empresa detectadas, además de los objetivos que tiene planteados y de cómo se ven en el futuro.

Con esto se pudo conocer el comportamiento interno y externo de la empresa. El problema que se presenta actualmente con los clientes, debido al comportamiento inestable con relación a las compras y el pago oportuno de los créditos a causa de la falta de ventas en la ciudad, la entrada de nuevos competidores, el deseo de los proveedores de llegar a más empresas incluyendo aquellas de menudeo y saber quiénes son los competidores que causan más impacto en el mercado.

También se entendieron los deseos y expectativas de la empresa para crecer y poder posicionarse mejor en el mercado, logrando llegar a nuevos segmentos los cuales pueden ser atendidos y representan una parte importante para incrementar las utilidades de la empresa. Todo lo anterior facilitó y dio seguimiento al análisis FODA, así como la formulación de estrategias

El comportamiento de la compra a la empresa está muy relacionado con productos que son estacionales o de venta constante, por ende, las ventas disminuyen en ciertos meses, conociendo esto como temporada alta o baja. Además, se requiere de gran inversión para mantener funcionando a la empresa, ya que para poder ofrecer y vender más productos efectuando una entrega rápida, es necesario contar con ellos en almacén. Por lo anterior, la oferta de productos depende de los créditos que ofrecen los bancos y los proveedores. Resaltando el gerente que es importante obtener mejores créditos para la inserción de nuevos productos y marcas (los cuales buscan incorporar una o dos líneas al año respondiendo a las necesidades de los clientes) y pretender lograr más ventas al contado.

La ubicación se puede mejorar buscando un terreno amplio y accesible para edificar un almacén propio el cual, a su vez, no genere gastos por renta y sea estable y acondicionado como debe ser para los trabajadores y clientes. De igual manera el personal contratado está por debajo del estimado, no se está cumpliendo con el funcionamiento del organigrama, por lo que es necesario contratar y tener el suficiente personal, al igual que implementar una mejor inducción y capacitación que garantice un desempeño óptimo.

Dato importante mencionado durante la entrevista con el gerente, la empresa piensa incrementar su mercado y llegar nuevos segmentos por medio de ferreterías que vendan al menudeo, ofreciendo productos que al mayoreo son difíciles de comprar en grandes volúmenes por la capacidad de espacio en bodega. Buscando opciones más económicas de productos tanto para la venta al mayoreo como para el menudeo.

Análisis de la información

Después recopilar y procesar la información, se llevó a cabo el análisis de la misma con apoyo de la matriz FODA para identificar y observar aspectos internos y externos de la empresa y posteriormente detectar oportunidades para seleccionar aquellas de más importancia y desarrollar estrategias que encaminen a mejorar el funcionamiento de la compañía.

Los resultados extraídos de la información recabada, se muestran a continuación plasmados en la matriz FODA, dividida en dos partes: análisis interno: fortalezas y debilidades; y análisis externo: oportunidades y amenazas.

Matriz FODA

ANÁLISIS INTERNO			
Fortalezas		Debilidades	
1	Equipo de trabajo unido con comunicación constante y efectiva.	1	Descuido en el control de inventarios.
2	Calidad y precio de productos.	2	Servicio de entrega a destiempo.
3	Facilidad de venta mediante créditos.	3	Poca diversificación de productos y marcas.
4	Los trabajadores están comprometidos con la empresa.	4	Capacidad insuficiente de mercancía para surtir pedidos de gran volumen.
5	Ubicación accesible y estratégica.	5	Mala distribución y clasificación e higiene en el almacén.
6	Trato directo con proveedores reconocidos.	6	Poco conocimiento de la competencia.
7	Tamaño adecuado de almacén.	7	Incumplimiento de organigrama.
8	Facilidad de adquisición de créditos mediante proveedores.	8	Falta de capacitación del personal en servicio al cliente.
9	Iniciativa por parte del personal, así como propuestas para mejorar.	9	Falta de personal y rotación constante.
10	Conocimiento de las necesidades de los clientes.	10	Falta de estacionamiento para clientes.
		11	Condiciones ambientales y comodidad para laborar no son óptimas.
		12	Pagos tardíos de créditos de los clientes.

ANÁLISIS EXTERNO			
Oportunidades		Amenazas	
1	Desarrollar nuevas unidades de negocio en la ciudad.	1	Aparición de nuevas empresas proveedoras en el mercado.
2	Ampliar la cartera de clientes, con políticas de crédito accesibles.	2	Los proveedores de la empresa buscan el trato directo con clientes.
3	Diseñar un plan de inducción y capacitación e	3	La competencia ofrece mayor variedad de productos y

	incrementar la plantilla de personal.		visitas personalizadas.
4	Buscar un almacén más grande con mejor distribución de planta.	4	Requiere demasiada inversión para la mercancía.
5	Diseñar un programa de control de inventario.	5	Falta de interés para elaborar una planeación estratégica.
6.	Incorporar proveedores con precios más atractivos y variedad de productos.	6	Disminución de las ventas debido al comportamiento variable del mercado.
7	Buscar mejores opciones de financiamiento.	7	Incremento de productos sustitutos en el mercado.
8.	Diseñar un plan de mercadotecnia.		
9.	Diseñar un plan de incentivos que motive y disminuya la rotación.		
10.	Reuniones con el personal para conocer la situación de la empresa.		
11.	Concretar el pago de crédito de los clientes en el menor plazo posible.		

Derivado del análisis se establece una serie de estrategias que conformen el plan estratégico para la empresa.

- Establecer ferreterías de venta al menudeo y aumentar la cantidad de personal dar mayor atención al mercado aún no atendido con apoyo del equipo de trabajo.
- Incorporar nuevos los clientes, tanto al mayoreo como al menudeo, mediante visitas personales y mejores políticas de crédito.
- Crear políticas de crédito para concretar el proceso de venta más pronto.
- Elaborar un programa de inducción y capacitación para las nuevas contrataciones, para mejorar el servicio de venta.
- Aumentar la cantidad de proveedores y ofrecer más variedad tanto de marcas como de líneas de productos además de incrementar la capacidad de inventario.
- Adquirir créditos financieros con intereses más bajos para facilitar la toma de decisiones con respecto a las compras.
- Obtener por parte de los proveedores, créditos más accesibles para compras de mayor volumen.
- Edificar un almacén con mayor área y estacionamiento para optimizar la distribución y clasificación de productos, además de formar mejores condiciones ambientales para los trabajadores.
- Establecer un sistema control de inventario para el manejo de un mayor volumen en almacén.
- Elaborar un plan de incentivos para aumentar la motivación y disminuir la rotación de personal.
- Implementar reuniones informativas de carácter formales con los trabajadores y con los clientes para conocer mejor la situación de la empresa, así como las necesidades e inconformidades de compra de los clientes. Fortalecer la comunicación mediante reuniones de planeación y uso de herramientas como el Empowerment.
- Establecer planes para incrementar las ventas mediante la Administración por objetivos.

Resultados: Planeación estratégica

Objetivos estratégicos

Objetivo	Acciones estratégicas	Plazo	Responsable
1. Contar con el total de la planta de personal y tener personal motivado para ofrecer el mejor servicio al cliente.	Diseñar un programa de reclutamiento, selección y contratación de personal	1 año	Gerente Auxiliar administrativo
	Diseñar un programa de inducción para las nuevas contrataciones.	1 año	Gerente Auxiliar administrativo
	Diseñar un programa de capacitación para mejorar el servicio de la empresa.	1 año	Gerente Auxiliar administrativo
	Diseñar un plan de incentivos para aumentar la motivación y disminuir la rotación de personal.	1 año	Gerente Auxiliar administrativo
	Mejorar la comunicación mediante 1 reunión informativa quincenal.	3 meses	Gerente
2. Concretar el pago de crédito por parte de los clientes en el menor plazo posible.	Diseñar políticas de crédito para concretar el proceso de venta en un menor tiempo.	1 año	Gerente
	Diseñar un plan de visitas para los clientes para conocer su proyección de compras y optimización de ventas.	3 meses	Gerente Auxiliar administrativo
3. Diversificar los proveedores, marcas y líneas de productos.	Establecer un sistema control de inventario a través de un Software.	1 año	Gerente
	Incrementar el inventario de productos.	1.5 año	Gerente
	Aumentar en un 100% los proveedores.	2 años	Gerente Auxiliar administrativo
	Contar con un almacén de mayor capacidad.	2 años	Gerente
4. Posicionarse en la ciudad como la empresa líder en el ramo.	Elaborar un plan de mercadotecnia	1 año	Gerente
	Programar visitas a 100 comercios minoristas, ofreciendo mejor servicio y mejores políticas de crédito actuales.	1 año	Gerente Dept. de Ventas
	Incrementar en un 35% el volumen ventas.	2 años	Gerente Depto. de ventas
	Adquirir financiamientos más atractivos.	2 años	Gerente Auxiliar administrativo
	Establecer una nueva unidad de negocios	3 años	Gerente

Líneas de acción

Objetivo 1. Contar con el total de la planta de personal y tener personal motivado para ofrecer el mejor servicio al cliente.			
Acción estratégica	Políticas de acción	Recursos	Indicador
Diseñar un programa de reclutamiento, selección y contratación de personal competente.	Implementar el programa de reclutamiento, selección y contratación. Seleccionar al personal idóneo.	Equipo de cómputo. Área de trabajo acondicionada.	Personal contratado
Diseñar un programa de inducción para las nuevas contrataciones.	Implementar el programa de inducción el cual se actualice periódicamente.	Equipo de cómputo. Área de trabajo acondicionada.	Personal en operación
Diseñar un programa de capacitación para mejorar el servicio de la empresa.	Implementar el programa de capacitación.	Equipo de cómputo. Área de trabajo acondicionada.	Personal capacitado
Diseñar un plan de incentivos para aumentar la motivación y disminuir la rotación de personal.	Implementar el plan de incentivos. Difundir al personal el programa.	Equipo de cómputo. Área de trabajo acondicionada.	Desempeño personal
Mejorar la comunicación mediante 1 reunión informativa quincenal.	Llevar a cabo reuniones con el personal para conocer la situación de la empresa y emplear nuevas herramientas de liderazgo.	Proyector. Equipo de cómputo. Área acondicionada para reuniones.	Reuniones realizadas / Reuniones programas
Objetivo 2. Concretar el pago de crédito por parte de los clientes en el menor plazo posible.			
Acción estratégica	Políticas de acción	Recursos	Indicador
Diseñar políticas de crédito para concretar el proceso de venta en un menor tiempo.	Implementar y comunicar las políticas de crédito.	Equipo de cómputo. Difusión. Área de trabajo acondicionada.	Políticas de crédito
Diseñar un plan de visitas para los clientes para conocer su proyección de compras y optimización de ventas.	Programar y llevar a cabo las reuniones con los clientes para atender sus inconformidades y conocer sus necesidades.	Proyector. Equipo de cómputo. Área acondicionada para reuniones.	Visitas realizadas / Visitas programadas
Objetivo 3. Diversificar los proveedores, marcas y líneas de productos.			
Acción estratégica	Políticas de acción	Recursos	Indicador
Establecer un sistema control de inventario a través de un Software.	Adquirir un software para gestionar, organizar y optimizar el funcionamiento del inventario.	Software de control de inventario. Equipo de cómputo.	Software utilizado por el encargado de almacén
Incrementar el inventario de productos.	Conseguir créditos más amplios con los proveedores.	Equipo de cómputo.	Inventario real / Inventario estimado
Aumentar en un 100% los	Incorporar nuevos proveedores	Listado de proveedores.	Proveedores

proveedores.	para diversificar productos.	Medio de comunicación. Equipo de cómputo.	incorporados / Proveedores estimados
Contar con un almacén de mayor capacidad.	Conseguir un almacén con un área amplia y ubicación estratégica.	Equipo de cómputo. Diseño del almacén. Distribución de planta.	Almacén
Objetivo 4. Posicionarse en la ciudad como la empresa líder del ramo.			
Acción estratégica	Políticas de acción	Recursos	Indicador
Elaborar un plan de mercadotecnia para la ciudad de La Paz.	Implementar del plan de mercadotecnia.	Equipo de cómputo. Diversos medios de comunicación.	Plan de mercadotecnia puesto en marcha
Programar visitas a 100 comercios minoristas, ofreciendo mejor servicio y mejores políticas de crédito actuales.	Visitar a los clientes potenciales en la ciudad de La Paz.	Equipo de cómputo. Medio de transporte. Nuevas políticas de crédito.	Visitas realizadas / Visitas programadas
Incrementar en un 35% el volumen ventas.	Utilizar las acciones trazadas con anterioridad	Equipo de cómputo.	Ventas reales / Ventas estimadas
Adquirir financiamientos más atractivos.	Analizar distintas opciones para conocer los costos, las comisiones relacionadas y el costo anual total y elegir la mejor.	Listado de instituciones financieras. Solicitud de crédito financiero.	Nuevo financiamiento adquirido
Establecer una nueva unidad de negocios en la ciudad.	Detectar colonias y áreas estratégicas para establecer la nueva unidad de negocio.	Local, personal capacitado Diseño de la sucursal. Distribución de planta.	Nueva sucursal

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se implementó la metodología de la planeación estratégica, en el que se tomó en consideración el diagnóstico interno y externo de la organización considerada para el estudio, con la finalidad de conocer la situación de la empresa y posteriormente, con el apoyo del análisis de la matriz FODA la detección de oportunidades para el diseño de las estrategias de mejora.

A pesar de que la empresa cuenta con personal de confianza y con muy buena comunicación, carece de la misma plantilla. No se cuenta con programas de inducción ni capacitación, además de que se requiere mayor motivación por medio de la implementación de un plan de incentivos, logrando con estas herramientas fortalecer el servicio de atención al cliente y disminuyendo la rotación de personal e incrementando la permanencia en la empresa. Por otro lado, la competencia ofrece un servicio de entrega de mayor volumen, más rapidez y gran variedad de productos, teniendo la empresa que esforzarse por igualar y mejorar las fortalezas de la empresa.

Finalmente, se concluye que, mediante la implementación de la planeación estratégica, la empresa podrá cumplir con los objetivos de corto, mediano y largo plazo, mejorando su calidad de servicio, rapidez de entrega y capacidad de inventario, con el fin de posicionarse en el lugar deseado dentro del mercado.

Recomendaciones

Se recomienda a la organización implementar el plan estratégico, el cual contiene las acciones para ponerlo en marcha y cumplir con los objetivos a corto, mediano y largo plazo, con la finalidad obtener mejoras que encaminen a la empresa al logro del objetivo organizacional. Es importante implementar estrategias que permitan la aceptación de cambio por parte del recurso humano de la empresa para que conozca el plan y participen en la consecución de objetivos, importante es la evaluación, control del desempeño de las estrategias y la retroalimentación.

Referencias

1. García, M. M. (2005). *Arquitectura de marcas: modelo general de construcción de marcas y gestión de sus activos*. España: ESIC.
2. Henry Quinn Mintzberg, J. B. (1997). *El plan estratégico: conceptos, contextos y casos*. México: Prentice Hall.
3. Leonard D. Coodstein, T. M. (1998). *Planeación estratégica aplicada*. México: Mc. Graw Hill.
4. Rodríguez, J. J. (2006). *Desarrollo de habilidades directivas*. México: Prentice Hall.
5. Steiner, G. A. (2014). *Planeación Estratégica, lo que todo director debe saber*. México: Patria.

Análisis socioeconómico y ambiental de la ganadería bovina en el municipio de Tecoaapa, Guerrero

MC. Lennin Emanuel Ayala Solís¹, Dra. Rocío López Velasco²,
Dra. Gloria Torres Espino³

Resumen—La presente investigación es parte de un análisis socioeconómico y ambiental de la ganadería bovina en el municipio de Tecoaapa, Guerrero; con la finalidad de cubrir la falta de información sobre dicha actividad económica. Siendo el objetivo principal de la presente investigación estimar la generación de metano derivado a la ganadería bovina, empleando la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); con lo cual en las condiciones medio ambientales y productivas predominantes del municipio cada cabeza de ganado emite a la atmosfera 72 kg CH₄/año, estimándose una emisión bruta de 68, 830 kg de CH₄/año; donde las comunidades con una significativa aportación fueron: Cruz Quemada, El Limón, Huamuchapa, y Xalpatlahuac. Se concluyó que la inadecuada gestión de los residuos del ganado es una de las principales razones del incremento en el factor de generación de gas metano incrementando los efectos del cambio climático.

Palabras clave—Ganadería, Cambio Climático, Metano, Guerrero.

Introducción

La ganadería tiene una importancia clave para el continente Americano; siendo una fuente de alimentos básicos para la seguridad alimentaria de su población. Más de 1 billón de personas a nivel mundial depende del sector ganadero. El 70% de los 880 millones de personas en situación de pobreza que habitan en áreas rurales dependen al menos de la ganadería para su subsistencia (FAO, 2012).

El hogar promedio en América Latina gasta el 19% de su presupuesto destinado a alimentos en carne y productos lácteos. Las proyecciones actuales indican que el consumo de carne a nivel mundial se duplicará en los próximos 20 años. Aunque es una buena noticia para la seguridad alimentaria de millones de personas; enfrentar esa demanda presionará el avance de la frontera agrícola-ganadera a zonas de mayor vulnerabilidad ambiental (FAO, 2012).

Existen a nivel regional preocupaciones por los altos costos de alimentación animal (60-70% de los costos totales de producción), la limitada disponibilidad de forrajes de calidad y el uso ineficiente de los recursos alimenticios disponibles que afectan la productividad; el mayor riesgo de plagas y enfermedades animales transfronterizas, las amenazas asociadas a la degradación de los recursos naturales, y el impacto negativo del cambio climático sobre el sector pecuario (FAO, 2012).

Según la FAO 2012, cerca del 70% de las áreas de pastoreo de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de degradación en diverso grado. Las que presentan mayor susceptibilidad a la ampliación de la frontera agrícola ganadera corresponden a ecosistemas de la Amazonía en Brasil, el chaco americano en Argentina, Paraguay y Bolivia, así también las zonas áridas y semi-áridas de Argentina y Chile.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) en el 2005 identificó las principales fuentes del CH₄ antropogénico en orden de importancia: la ganadería bovina con el 29% de las emisiones, seguida por los sistemas de petróleo-gas natural y cultivo de arroz, con un 26% y 24% respectivamente

Los sistemas de producción de carne y leche son responsables de la mayoría de las emisiones entéricas de metano (CH₄) a nivel mundial. A pesar de los recientes movimientos sociales en contra de esta actividad económica, se registró un aumento en el consumo de carne y productos lácteos en el periodo 2003–2013 (FAFRI, 2004).

En México la ganadería bovina es una importante actividad económica en el sector agropecuario, contribuye de manera importante a la oferta de productos cárnicos y lácteos, los cuales se consideran en el grupo de los productos básicos y estratégicos para la alimentación saludable de la población (Artículo 179 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable) (SAGARPA, 2001).

En la última década se ha enfrentado una descapitalización causada por efectos de las contingencias climatológicas

¹ El MC. Lennin Emanuel Ayala Solís es estudiante en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, Guerrero. lemasolis@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. Rocío López Velasco es Profesora de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, Guerrero. rocio_lopezv@hotmail.com

³ La Dra. Gloria Torres Espino es Profesora de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, Guerrero. gloriotorresespino@hotmail.com

(sequías, heladas e inundaciones). Los altos precios de los insumos y la incidencia de epidemias de animales han impactado en la rentabilidad de las unidades de producción, lo cual ha ocasionado el despoblamiento y/o abandono de las unidades productivas (SEGOB, 2013).

El cambio climático derivado de las emisiones de gas y la deforestación agravara la situación presente tales como sequías y lluvias atípicas, mermando las utilidades de las cosechas por variaciones en la temperatura, las cuales serán con mayor frecuencia provocando pérdidas económicas en el sector agropecuario (SEMARNAT, 2012).

La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el 2012 reconoció que existe un desconocimiento sobre la repercusión del cambio climático en la biodiversidad en México, recomendando profundizar en este tema de investigación.

En el estado de Guerrero dentro de las actividades económicas prioritarias se mantiene la actividad agropecuaria. Con base en el VIII Censo Agropecuario, 86.4% de las unidades de producción desarrollan la ganadería en 2 millones de ha (INEGI, 2008).

Por otro lado las propiedades agroecológicas del Estado han propiciado la variación del sector agropecuario, según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SAGARPA existen 87 cultivos con potencial en Guerrero. Es importante señalar el interés de la SAGARPA para fomentar el desarrollo de las cadenas productivas del sector agropecuario para potenciar el desarrollo sustentable (Informe de Gobierno, 2014). De ahí que se presente un éxito en la ganadería mediante la creciente introducción de razas mejoradas, la aplicación cada vez más amplia de nuevas tecnologías de producción y el establecimiento de praderas inducidas con un manejo agronómico más tecnificado; favoreciendo la consolidación del sector pecuario guerrerense (INEGI, 2014).

El gobierno del estado de Guerrero para elevar la calidad del ganado en el 2012 subsidió la adquisición de 332 sementales bovinos de registro, proveídos por criadores locales con la finalidad de preservar la zona libre de riesgos zoonosarios. Con ello el gobierno aseguraría mantener los estándares de calidad.

La investigación “*Análisis socioeconómico y ambiental de la ganadería bovina en el Municipio de Tecoaapa, Guerrero, México*” actualmente está en fase de desarrollo en lo concerniente al análisis ambiental. Su importancia radica en la ausencia de investigaciones en Guerrero sobre el tema socio ambiental. En la investigación final se pretende amalgamar las respectivas metodologías con la finalidad de entender la relación entre la ganadería y el medio ambiente. Al mismo tiempo proponer la mitigación de los impactos negativos derivados de la actividad pecuaria que en última instancia, coadyuvará a entender este fenómeno socio ambiental que viven los ganaderos de Tecoaapa.

Descripción del Método

Metodología

La presente investigación es de tipo cuantitativo siendo nuestra población de estudio los ganaderos de bovinos del municipio de Tecoaapa que contaran con un tamaño de hato no mayor a las 20 cabezas.

Se revisaron los censos agropecuarios realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con la finalidad de retomar las variables usadas en los censos de 1997 y 2007, para crear un instrumento que permitiera lograr los objetivos de la presente investigación.

Entre el mes de junio y julio del 2015 se visitaron las localidades para encuestar a los productores. Una vez finalizado el trabajo de campo se capturaron los datos con la ayuda del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS), con el cual se aplicó un análisis estadístico tanto descriptivo como multivariado, para identificar diferencias y similitudes entre los ganaderos para su posterior clasificación según sus características productivas y socioeconómicas.

Así también se retomaran preguntas del instrumento utilizado por Silva-Gómez *et al.*, 2014 que sirvió para monitorear las emisiones de efecto invernadero en el estado de Puebla, estos datos se usaron en el programa *Inventory Software* del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en la estimación de las emisiones de gas metano, donde su unidad de medida es kgCH₄/animal/año.

Zona de estudio

El municipio de Tecoaapa se localiza en la región Costa Chica (véase figura 1). Tiene una extensión territorial de 1060 km² ocupando el 1.06% de la superficie del estado, cuenta con 59 localidades. Presenta una densidad de 41 habitantes por km² por lo que se ubica como uno de los municipios con menos densidad a nivel región, así mismo el municipio está dentro del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (INEGI, 2012).

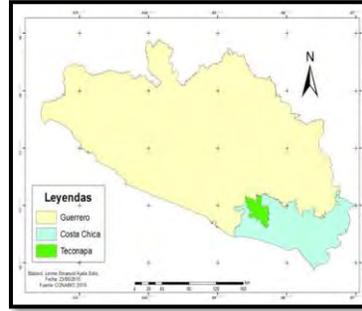
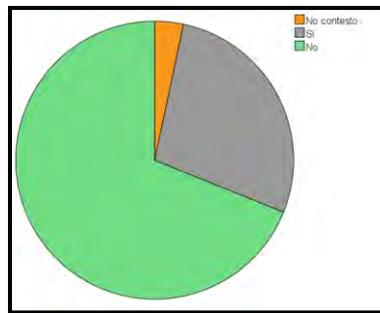


Figura 1. Localización del municipio de Tecoaapa

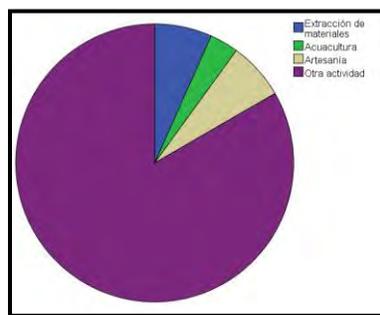
Comentarios Finales

En los terrenos de los productores de bovinos a pequeña escala la principal actividad que se lleva a cabo es la agricultura con un 64.4% (58) de las Unidades de Producción (UP's), seguido por la cría y explotación de animales con un 35.6% (32) de las Unidades.

Por otra parte el 68.9% (62) de los productores no realizan actividades distintas a las agropecuarias, no obstante el 27.8% (25) afirmaron realizar alguna otra actividad económica en sus terrenos (véase grafica 1). De ahí parte la diversificación de los productores especialmente en cuestiones comerciales y extracción de materiales (leña, arena y grava) (véase gráfica 2).



Gráfica 1. Realiza alguna actividad diferente a las agropecuarias en su UP's.

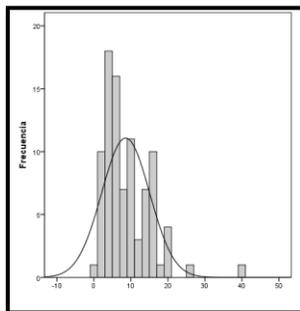


Gráfica 2. Actividades económicas secundarias de las Unidades de Producción.

En cuanto a los ganaderos contaban con algún seguro agropecuario, al menos el 86.7% (78) negaron tener asegurado su ganado y/o cultivo. En otras palabras presentan una vulnerabilidad ante fenómenos naturales –sequías, huracanes e incendios- que pueden impactar en el aspecto económico y socioeconómico de ellos y sus familiares. Ahora bien, del total de encuestados el 50% (45) es apoyado por parte del Gobierno Federal mediante Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) o Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) esto es por los distintos programas implementados por el presente gobierno destinados para el

fortalecimiento del campo mexicano. Además externaron que falta más acercamiento de parte de las instituciones a los productores.

Así mismo 60 de los encuestados afirmaron que sus ingresos los invierten en el cuidado y alimentación de su ganado con la finalidad de mantener su producción por lo cual no les permite la posibilidad de ahorrar sus ganancias. Con respecto al número de hectárea que poseen los productores, el 50% de estos tienen menos de 6.5 ha; en promedio 9 ha y con mayor frecuencia tienen 5 ha; presentando como valor máximo 40 ha (véase gráfica 3).

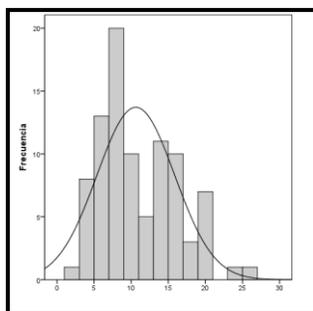


Gráfica 3. Distribución del número de hectáreas en el municipio de Tecoaapa, Guerrero.

Sobre la cobertura vegetal en sus propiedades, principalmente cuentan con selva. El 23.3% de los productores mencionaron que no presentan arbolada; lo que demuestra un incremento en la deforestación por cambio de uso de suelo.

La vegetación primaria que sirve de alimento para el ganado está compuesta por el 81% (73) de los terrenos que cuentan con pastos naturales; en menor proporción (10%) poseen montada silvestre.

Sobre el tamaño del hato de las UP's, el 50% de ellas tienen 10 cabezas, con un promedio de 11 cabezas; mayoritariamente presentan un tamaño de 8 cabezas, con un mínimo 2 y máximo de 25 cabezas (véase gráfica 4).



Gráfica 4. Distribución del número de cabezas por UP's en el municipio de Tecoaapa, Guerrero.

El Análisis de Componentes Principales (ACP) se realizó con 36 variables del estudio entre las más representativas se encuentran: Manejo de ganado, total de cabezas, función zootécnica, calidad del ganado. El valor del determinante de la matriz de correlaciones fue de 0.05, lo que confirmó la existencia de relación lineal entre las variables de estudio, mediante el gráfico de sedimentación y la tabla de varianza total explicada el SPSS estableció 13 componentes principales (CP), no obstante se eligieron los primeros seis CP que contenían 20 variables que lograron explicar el 52% de la realidad.

Debido a que las variables saturaban en más de un CP se procedió a rotar los ejes de los componentes con la finalidad de que cada variable saturara un componente.

Para identificar cuáles de estas nuevas variables determinan el número de cabezas que tienen las UP's se procedió a realizar una regresión lineal. De los resultados se observó que la variable Función zootécnica y Autosuficiencia fueron las más significativas (nivel de significancia de 0.05); véase tabla 1.

Una vez identificado esto, se realizó otra regresión:

El modelo que se obtuvo se expresa a continuación:

Donde:

R²: 0.70 t

a₁: 10.622

a₂: 4.622 b₁: Función zootécnica (0.020)

a₃: 1.086 b₂: Autosuficiencia (0.035)

Dada la significancia del modelo, de regresión lineal, la función zootécnica y la autosuficiencia explican el tamaño del hato. Por otro lado, la variable función zootécnica impacta de manera positiva el tamaño del hato en 4.622 lo que indicaría que un incremento positivo en el valor de función zootécnica, también lo será en el tamaño del hato.

La autosuficiencia reproductiva, también impacta positivamente el tamaño del hato en 1.086, lo que explica que de acuerdo al número de sementales que tiene el productor el ganado será más grande o bien, mantendrá su tamaño.

De esta manera, el modelo de regresión ayuda a explicar el impacto que tiene la función zootécnica practicada, en el número de cabezas que puede llegar a contar el productor; esto se debe que al tener más sementales se alcanza una autosuficiencia reproductiva y se logra un cambio generacional en el ganado de doble propósito.

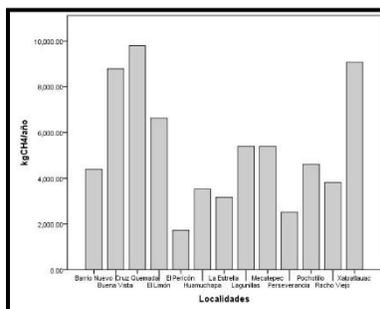
Por otra parte el Análisis de Conglomerados clasificó a la ganadería bovina en 3 grupos; los cuales se renombraron: de subsistencia (34%), familiar (29%), y de transición (37%). En los siguientes párrafos se describen los tres grupos. La ganadería bovina de subsistencia: se organiza con una unidad de producción no mayor a 5 ha; un hato de 7 cabezas máximo; la función zootécnica principal es doble propósito; la calidad o pureza del ganado se ubica en un 50%; con una producción de 25 a 99 litros/día.

La ganadería bovina familiar: se compone con una unidad de producción de 5 a 9 ha, un hato de 8 a 10 cabezas máximo; la función zootécnica principal es doble propósito; la calidad o pureza del ganado se ubica en un 60%; obtienen una producción de leche en un rango de 100 a 254 litros/día.

La ganadería bovina de transición: se constituye con una unidad de producción mayor a 11 ha; un hato entre 10 a 20 cabezas máximo; la función zootécnica principal es doble propósito; la calidad o pureza del ganado se ubica en un 70% y alcanzan una producción de leche mayor a 255 litros/día.

La generación de metano por cabeza de ganado fue de 72 kgCH₄/animal/año, ascendiendo la emisión bruta del municipio a 68, 830 kgCH₄/año; mientras tanto la estimación promedio por hato fue de 765 kgCH₄/animal/año, donde más del 50% de los hatos supera los 720 kgCH₄/animal/año, determinándose un valor máximo de 1,800 kgCH₄/animal/año.

Ahora bien las localidades con mayor emisión de metano fueron: 1). Cruz Quemada con 9,792 kgCH₄/año, 2). Xalpatlauac 9,072 kgCH₄/año, 3) Buena Vista 8,784 kgCH₄/año; y 4) El Limón 6,624 kgCH₄/año (véase gráfica 5)



Gráfica 4. Emisiones de las localidades de Tecoman, Guerrero

La ganadería bovina del municipio se estratificó en función del tamaño del hato posteriormente se estimó la emisión por lo cual ganadería de subsistencia (una a siete cabezas) 11,520 kgCH₄/año; ganadería familiar (siete a once cabezas) 16,344 kgCH₄/año; y ganadería de transición (doce a veinte cabezas) 40,968 kgCH₄/año; la tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de cada tipo de ganadería.

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
Ganadería bovina de subsistencia	384	360	144	504
Ganadería bovina familiar	654	648	576	798
Ganadería bovina de transición	1,170	1,008	864	1,800

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las emisiones por tipo de ganadería en kgCH₄/año

En cuanto a las emisiones en función del sistema de producción de las UP son Corral o establo 38,880 kgCH₄/año; seguido por pastoreo libre 22,464 kgCH₄/año; por último pastoreo controlado 7,488 kgCH₄/año. Mientras tanto los productores que recibieron alguna asesoría técnica y los que no la recibieron son 28,152 kgCH₄/año y 40,680 kgCH₄/año respectivamente.

Conclusiones

La ganadería bovina es una actividad importante en la economía del estado de Guerrero. En el municipio de Tecoaapa los productores principalmente se dedican a la agricultura, esto se debe a la historia del municipio ligada al cultivo de jamaica y maíz.

En su mayoría los ganaderos destinan completamente los ingresos económicos en el mantenimiento de su ganado. La mayoría del ganado es de raza o cruza, las principales son cebú, suiza y holstein.

Cabe destacar que los productores que reciben apoyo de alguna de las instituciones federales están registrados en una Asociación Ganadera Local, definitivamente esta desorganización podría incrementar la deforestación debido al poco manejo de las áreas destinadas a unidades de producción

La mayoría de los ganaderos no cuentan con seguro agropecuario, es probable que se pueda traducir en un riesgo en lo que se refiere a los efectos derivados del cambio climático.

La ganadería bovina en transición por sus características técnico-productivas presenta una preponderante participación en las emisiones totales del municipio. Se identificó el uso de tres sistemas de producción, de los cuales el que emite mayor metano a la atmósfera es corral o establos, resultado del tipo de alimentación provista al ganado ya que es un sistema intensivo. Definitivamente los productores que no reciben algún tipo de asesoría generan mayores cantidades de metano, esto puede ser consecuencia del bajo conocimiento sobre dietas y manejo del estiércol del ganado.

Los resultados demuestran una necesidad de conocer con mayor profundidad sobre la generación y efectos del metano, que en última instancia servirá para generar propuestas de mitigación ante este agente del cambio climático

Referencias

- Saucedo-Montemayor, P. "Historia de la ganadería en México". Tomo I. Editorial UNAM, México, 1984.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos (SIMBAD)". Consultada por Internet el 15 de agosto del 2015. Dirección de internet: <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/>.
- México. "Ley de desarrollo rural sustentable". Diario Oficial de la Federación, 01 de diciembre de 2012.
- EPA. (2005). Global warming Methane. Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América (disponible en <http://www.epa.gov/methane/>). Último acceso: agosto de 2008).
- IPCC. (2001). Climate change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. Third Assessment Report. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, UK, Cambridge University Press, 1032pp.
- SEMARNAT. (2012). Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Editorial Grupo Comunicare, S.C., México, 441pp.
- Silva-Gómez, S. E.; I. Duarte-Chávez, J. Guerrero-Morales y J. S. Hernández-Zepeda. (2014). "Alimentación de las vacas lecheras en Puebla, México y su aporte de metano" conferencia dictada durante el Congreso de Ciencias Ambientales. Asociación Nacional de Ciencias Ambientales, Mayo de 2014.

Notas Biográficas

El **MC. Lennin Emanuel Ayala Solís** es Ecólogo Marino, está realizando su Doctorado en Desarrollo Regional en la Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero.

La **Dra. Rocío López Velasco**. Es Doctora en Ciencias Económicas por la UAM-Iztapalapa y es profesora de tiempo completo en la Maestría en Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero. Su línea de investigación es distribución territorial de la riqueza y heterogeneidad social. Ha publicado diversos ensayos sobre desarrollo económico, pobreza y marginación social.

La **Dra. Gloria Torres Espino**. Es Doctora en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de Guerrero y es profesora de tiempo completo en la Maestría en Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero. Su línea de investigación sustentabilidad en recursos naturales.

DOMINIO DE PAQUETERÍA INFORMÁTICA CONTABLE EN LOS ALUMNOS DE CONTADURÍA DE LA UABC

Laura Liliana Ayón García ¹, Dra. Claudia Viviana Álvarez Vega²,
Dra. Gloria Muñoz del Real³ y M.A. Jackeline Hernández Bejarano⁴

Resumen— Actualmente se observa que la paquetería contable que se imparte en la Licenciatura de Contaduría (LC) de la Facultad de Ciencias Administrativas (FCA) no da las herramientas suficientes para manejar software contable dentro del área laboral por lo que se hace la siguiente pregunta de investigación ¿Qué tan útil es para los alumnos la paquetería contable impartida por la FCA en su área laboral? Se especula que para mejorar la aplicación de la asignatura se requiere actualización constante del software contable dentro de la facultad, así como incrementar el número de horas clase de la asignatura Paquetería de Negocios e implementar optativas en el plan de estudios de la LC con un enfoque práctico en impuestos, control de almacén y elaboración de nómina. La hipótesis manifiesta que las herramientas impartidas por FCA no son lo suficientemente útiles. Se aplicó encuesta a los alumnos 7mo y 8vo semestre de LC.

Palabras clave—Paquetería Contable, Software Contable, Contabilidad, Eficiencia.

Introducción

Dentro de la última actualización del plan de estudios 2009-2 de la Lic. en Contaduría se encuentra la asignatura "paquetería de negocios". Esta asignatura surge de la necesidad del alumnado de conocer una nueva forma de aplicar la contabilidad utilizando tecnología y dejando a un lado la contabilidad tradicional. Es así como la FCA implementó la asignatura que facilita a los alumnos la realización de tareas y obligaciones en su ámbito laboral. Esta asignatura es impartida a los alumnos de séptimo semestre de la Licenciatura en Contaduría, cuyo propósito general es que el alumno utilice los diversos programas de cómputo de aplicación administrativa, contable y fiscal, para generar información útil para los diversos usuarios de la información financiera. Conforme pasa el tiempo se ha comprobado que la paquetería contable que se imparte en FCA no da las herramientas suficientes a los alumnos al aplicar el conocimiento en su área laboral por lo que se considera pertinente investigar los posibles problemas que se podrían dar para aquellos alumnos que apliquen la paquetería contable en su área laboral contable-administrativa. El objetivo general de esta investigación es comprobar si la paquetería contable que ofrece la facultad da las herramientas suficientes a los alumnos al aplicarlo en su trabajo.

Las hipótesis que se derivan de la problemática son que se requiere constantemente la actualización de los programas contables dentro de la facultad así como tener más horas de clase de la materia de Paquetería de Negocios y que se implementen optativas en el plan de estudios a los alumnos de Licenciatura en Contaduría con enfoque práctico a la realización de las diferentes actividades que constituyen la paquetería de negocios (Elaboración de impuestos, Control de almacén, Elaboración de Nómina, etc.); introducir actividades relacionadas con la elaboración de impuestos para que tenga más alcance sobre los alumnos. Esta investigación es de gran importancia porque como estudiantes y futuros profesionistas al momento de ingresar a un trabajo, lo primero que va a hacer es utilizar los diferentes paquetes contables que maneje la empresa, despacho o cualquier otro establecimiento contable, en el cual se realizaran actividades que tengan que ver con la elaboración de Impuestos y nóminas. Por lo que se debe de conocer y entender todo lo referente a estos y para ello expresaremos que según el autor Padilla, D. (2007) "Los programas de elaboración de impuestos establecen mecanismos que permiten la formulación oportuna y confiable de las declaraciones mensuales de los impuestos estatales, federales y otro tipo de contribuciones, así como la compensación de adeudos, en lo relativo a su pago en tiempo y forma de acuerdo a la normatividad aplicable y a sus leyes vigentes respectivas". Asimismo, Ballester, S. (1995) establece que el programa de elaboración de nóminas permite llevar un control estricto y riguroso de todas las operaciones de pago realizadas a los trabajadores, teniendo en cuenta el cambiante sistema de pago actual.

¹ Laura Liliana Ayón García es Estudiante de la Licenciatura en Contaduría de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. escalantes@uabc.edu.mx

² La Dra. Claudia Viviana Álvarez Vega es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California claudia@uabc.edu.mx

³ La Dra. Gloria Muñoz del Real es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California gloria.munoz@uabc.edu.mx

⁴ La M.A. Jackeline Hernández Bejarano es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California jackeline.hernandez@uabc.edu.mx

De la presente investigación se obtuvieron resultados significativos a través de los cuales se logró contestar la siguiente pregunta de investigación ¿Qué tan útil es para los alumnos la paquetería contable impartida por la FCA en su área laboral?, obteniendo que el 73% de la comunidad estudiantil considera que la paquetería de nóminas les es útil en su área laboral así mismo el 55% opinan que los programas de elaboración de impuestos también lo serán.

Descripción del Método

Picazo, G. (2012), dice que la contabilidad es una técnica que a través del tiempo ha evolucionado para cubrir las necesidades del hombre durante la historia, primero como medida de control de su patrimonio, posteriormente como sistema de registro, y finalmente como una herramienta para la toma de decisiones en todo negocio. La aparición de las computadoras modificó drásticamente el objetivo de la contabilidad, la cual se convirtió de un sistema de registro y control de las operaciones de la empresa, donde todo se hacía de forma manual, utilizando hojas tabulares de muchas columnas y varios libros de registro a una técnica donde el uso de la computadora es indispensable, minimizando los tiempos de registro y la generación de información en línea, produciendo una toma de decisiones del negocio en forma veraz, oportuna y confiable. Hoy en día, la mayoría de los negocios, no importando su tamaño, tienen una computadora que les permite una mejor forma de administración del mismo. De igual manera ha pasado con los paquetes contables electrónicos, encontrando en el mercado una amplia gama de programas comerciales a precios accesibles al usuario. Por consiguiente, el uso de tales programas es indispensable para cualquier licenciado en contaduría.

Profesional en Contaduría

El licenciado en Contaduría es un profesional que siempre debe estar al tanto de todas las operaciones que se realizan en la empresa. Según Oscar, R. (2011) el contador es un profesional que asesora a la administración de la organización con información financiera y el control de los recursos haciendo que las empresas se conduzcan sanamente. Tiene como funciones generar, analizar e interpretar la información financiera, fortalece a la administración en el logro de sus objetivos y con su desempeño puede hacer crecer la organización o llevarla a la quiebra por lo que debe capacitarse y actualizarse constantemente para brindar mejor asesoría a la empresa.

Empresa

La importancia de la empresa como institución laboral, de negocios, económica tiene que ver directamente con el hecho de que es ella, la empresa, la que funciona como unión de todos aquellos que están destinados a trabajar por ese objetivo común, por consiguiente, se entiende como empresa el organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela (Romero, 2009). En cualquier empresa es fundamental que se lleve una correcta contabilidad cuidando la situación financiera y cada una de las operaciones que hay en ella. A su vez es primordial tener una buena administración para el buen funcionamiento de esta.

Contabilidad

A lo largo de esta investigación se adentrará cada vez más a lo que se entiende por área contable sin embargo no se podrá avanzar sin antes dejar bien definida que es la contabilidad, que según Álvaro, R. (2011) la contabilidad es una disciplina que estudia y realiza mediciones sobre las finanzas y patrimonios que disponen los individuos o las empresas, da a conocer el estado de las cuentas para que puedan disponer mejor del dinero, planear inversiones, compras, entre otras operaciones y por otro lado, que éstos cumplan en tiempo y forma con los tributos y reglamentaciones vigentes en sentido tributario. Por lo tanto, se entiende que la contaduría como disciplina puede llegar a aplicarse en diversos campos, que ayuda a toda la empresa arrojando la información financiera y el estado de esta misma y puede abarcar hasta la contabilidad financiera, finanzas y auditoría.

Eficacia y Eficiencia

La información generada con el uso de paquetería contable permitirá al dueño del negocio conocer con anticipación el estado financiero de la empresa, al estar enterado sobre la situación y los resultados de la organización podrá promover mayor eficiencia y eficacia en la administración y aplicación de los recursos. Generalmente, muchas personas se confunden con estos dos términos ya que son parecidos, pero significan cosas diferentes. Para Drucker, P. (2009) la eficiencia es la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función; es un concepto de entrada-salida (insumo-producto). En otras palabras, un administrador eficiente será aquel que logre minimizar el costo de los recursos con que se obtienen las metas de la empresa. Por otra parte, define la eficacia como la capacidad de lograr un fin empleando los mejores medios posibles (Drucker, P. 2009).

Competencia Profesional

En el ámbito profesional es necesario que el contador público tenga en claro cuáles son sus conocimientos y cómo aplicarlos en la organización donde desempeñe sus labores para alcanzar el reconocimiento profesional. (Guerrero, C. 2005). Como resultado de esto se comprende que las competencias profesionales del contador se obtendrán conforme su experiencia y dedicación a su trabajo, por lo cual se debe plantear una serie de estrategias

que le ayudarán a desarrollar las competencias que se le presenten en su vida profesional, sabiendo utilizar las estrategias adecuadas para obtener mejores resultados.

Paquete Contable

Un paquete contable es de vital importancia para el desenvolvimiento profesional de las actividades contables en una organización el cual según Valdés. A, et al (2008) es un conjunto de programas de computadora, que ayudan a la elaboración de contabilidades, declaraciones de impuestos, control de almacenes, nóminas, etc. Se puede decir que cualquier entidad tiene que contar con paquetería contable ya que ésta le ayudará a tener un mayor manejo de la información financiera de manera exacta y oportuna, Dentro de los paquetes contables uno de los más importantes son los programas de contabilidad.

Programas de Contabilidad

En la actualidad es muy importante poder sistematizar y realizar de manera simple las operaciones contables realizadas en una empresa, por tal motivo, se debe contar con un programa contable el cual permita registrar todas las transacciones de la corporación. Para Romero, C. (2015) los programas de contabilidad simplifican las tareas contables. Dentro de este se registra y procesa las transacciones históricas que genera una empresa o actividad productiva: las funciones de compra, ventas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, balances, producción de artículos, etc. Con esto se entiende que los programas de contabilidad sirven para realizar el registro de entradas y salidas de mercancías, así como el flujo de efectivo, arrojando así informes financieros que reflejan la situación de la empresa. Así mismo otro programa que puede ser de mucha utilidad dentro de las corporaciones son los programas de elaboración de impuestos.

Programas de Elaboración de Impuestos

Para Padilla, D. (2007) los programas de elaboración de impuestos establecen mecanismos que permiten la formulación oportuna y confiable de las declaraciones mensuales de los impuestos estatales, federales y otro tipo de contribuciones, así como la compensación de adeudos, en lo relativo a su pago en tiempo y forma de acuerdo a la normatividad aplicable y a sus leyes vigentes respectivas. En otras palabras, estos programas establecen mecanismos que formulan oportunas y confiables declaraciones mensuales, ayudan a establecer compensaciones de adeudo y establecen normativas y leyes para efectuar los pagos en tiempo y forma. Otro aspecto importante con la que se puede contar dentro de las paqueterías contables son los programas de nóminas.

Programas de Nóminas

La importancia de la administración de la nómina, es que con esta se da la posibilidad de determinar y especificar el valor de los sueldos y salarios de los trabajadores, indicando el día en que debe de ser pagada la nómina, además facilita calcular los aportes que se realizan conforme a la Ley de la seguridad social y otras leyes establecidas. Un programa de nómina lleva un estricto control de todas las operaciones de pago a los trabajadores que se realizan dentro de la empresa, el cual debe considerar el cambiante sistema de pago actual (Ballester, S. 1995).

Metodología

La presente investigación es de tipo cualitativa, basada en una investigación de campo a los alumnos de 7mo y 8vo semestre de la Licenciatura en Contaduría impartida en FCA. La asignatura de Paquetería de Negocios es impartida hasta 7mo semestre siendo solo un semestre en el que se enseña todo lo referente a paquetes contables, por lo que se considera que es un intervalo de tiempo muy corto y al egresar los estudiantes no están preparados al 100% en esta área. De acuerdo a lo anterior se determina la siguiente problemática: la paquetería contable que se imparte en FCA no da las herramientas suficientes a los alumnos al aplicarlo en su área profesional, es entonces que al examinar el problema surge nuestra pregunta de investigación: ¿Qué tan útil es para los alumnos la paquetería contable impartida por la FCA en su área laboral?, creemos que para dar solución a dicho problema se requiere constantemente la actualización de los programas contables dentro de la facultad así como tener más horas de clase de la materia de Paquetería de Negocios así como implementar optativas en el plan de estudios a los alumnos de Licenciatura en Contaduría con enfoque práctico a la realización de las diferentes actividades que constituyen la paquetería de negocios (Elaboración de impuestos, Control de almacén, Elaboración de Nómina, etc.); introducir actividades relacionadas con la elaboración de impuestos para que tenga mayor conocimiento y práctica sobre el tema los alumnos que participen en dicha labor. El objeto de la investigación es comprobar si la paquetería contable que se ofrece en la facultad da las herramientas suficientes a los alumnos.

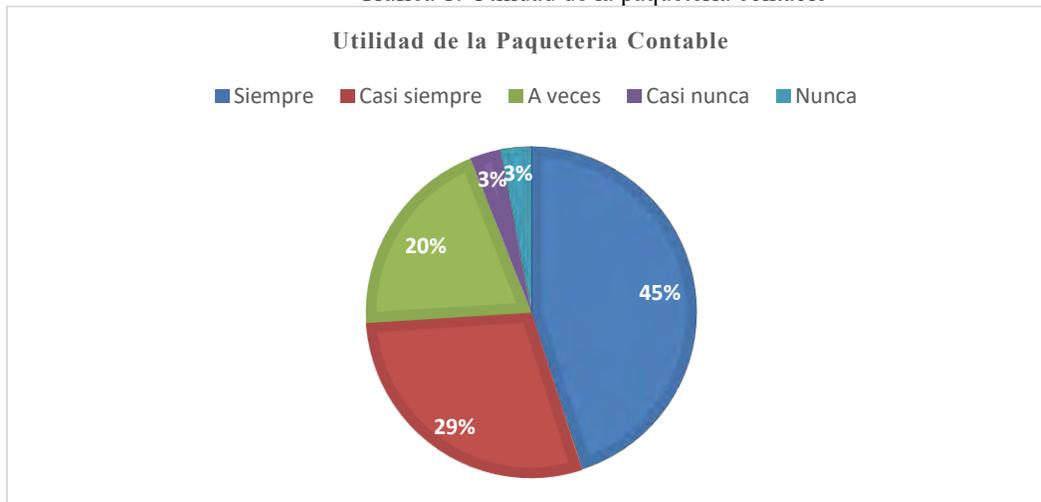
Se diseñó un instrumento y posteriormente se realizó la medición de confiabilidad del Alpha de cronbach dando como resultado una alta confiabilidad del .852. Fue necesario realizar individualmente la confiabilidad por variable obteniendo de igual manera una alta confiabilidad: paquetería contable .844, competencias profesionales .952, área contable .822. El universo, se obtuvo de las listas de asistencia oficiales de una asignatura de 7mo y otra de 8vo ; se observó la cantidad de alumnos inscritos en cada asignatura y de esta manera surgió el universo a estudiar siendo un total de 304 alumnos entre el turno matutino y vespertino de los cuales fueron 157 mujeres y 147 hombres. Para determinar la muestra se tuvo que realizar un censo de los alumnos que laboraban en el área contable-administrativa,

de modo que se investigó en el turno matutino al grupo 61 (7mo semestre) y nos dio como resultado 6 personas laborando actualmente, por otra parte, se censo al grupo 71 (8vo.semestre); también del mismo turno y se obtuvo como resultado 15 personas laborando. De igual manera se acudió a censar al turno vespertino al grupo 62 (7mo. Semestre) el cual arrojó que 24 alumnos trabajan actualmente, a su vez también se censaron a los grupos 72 y 73 (ambos de 8vo. Semestre) teniendo como resultado del primero 30 alumnos y el segundo 26 alumnos, dándonos un total de 101 alumnos que laboran en el área contable. El instrumento que se utilizó en esta investigación se estableció por medio del marco teórico de acuerdo a las variables e indicadores a investigar. Se obtuvo un total de 13 preguntas de la variable “paquetería contable” se constituyeron cuatro preguntas, de la variable “competencias profesionales” se obtuvieron seis interrogantes, de la variable “área contable” se obtuvieron tres cuestiones, así mismo se determinó una pregunta por indicador. Para validar el instrumento se utilizó el programa del SPSS (Statistical Product and Service Solutions). Después de haber realizado las encuestas a los grupos de contaduría se procedió a introducir los resultados en dicho programa, para posteriormente ser analizados.

Se tiene como resultado significativo el hecho de que la paquetería contable ofrecida por FCA es útil en un 76.2% partiendo de la respuesta “Siempre” y “Casi Siempre” obtenida a través de las encuestas a los alumnos 7mo y 8vo semestre de la Licenciatura en Contaduría, el cual se considera aceptable y da respuesta a las hipótesis planteadas anteriormente.

Resultados

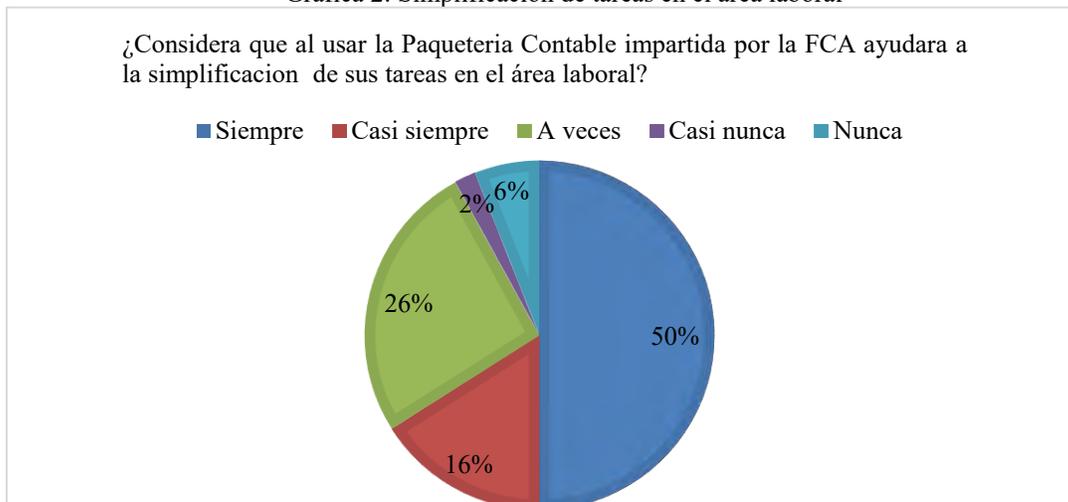
Gráfica 1: Utilidad de la paquetería contable



Fuente: Elaboración Propia del autor

En la gráfica 1 se observa cómo el 74% que contestaron “Siempre” y “Casi siempre” de los alumnos que cursan el 7mo. Y 8vo semestre de la FCA dicen que los paquetes contables que les son impartidos en dicha Institución les son útiles al momento de aplicarlos en su área profesional lo cual nos demuestra que nuestra hipótesis es falsa ya que los alumnos al momento de contestar las encuestas lanzaron como resultado que consideran que la FCA sí brinda las herramientas suficientes para aplicar los conocimientos adquiridos en su área laboral satisfactoriamente.

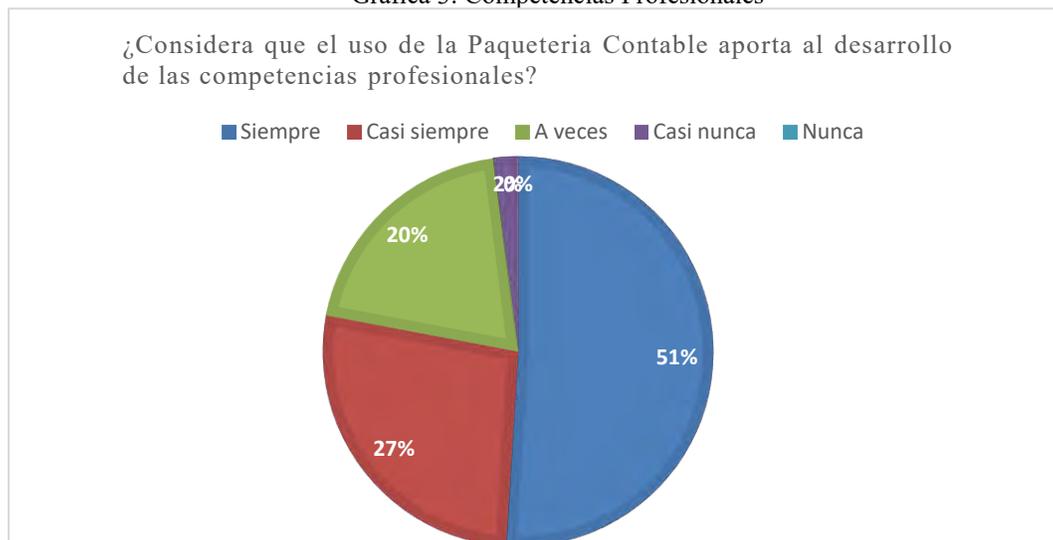
Gráfica 2: Simplificación de tareas en el área laboral



Fuente: Elaboración Propia del autor

Según la gráfica 2, establece que el 66% de la comunidad estudiantil considera que las paqueterías contables impartidas por la FCA les ayudarán a simplificar las tareas a desarrollar al momento de ejercer en el campo laboral. Por otro lado, solo un 8% de los estudiantes dicen que la paquetería contable no simplifica las tareas en su área laboral, por lo que nuestra hipótesis sigue siendo nula ya que es un porcentaje mínimo.

Gráfica 3: Competencias Profesionales



Fuente: Elaboración Propia del autor

La gráfica 3 muestra como resultado que el 78% de los alumnos de la FCA consideran que el uso de la paquetería contable aporta al desarrollo de las competencias profesionales por lo tanto nuestra hipótesis es incorrecta ya que los alumnos afirman que la paquetería impartida por FCA les es útil en la realización de sus actividades en su área profesional por otro lado el 4% responden que casi nunca la paquetería que ofrece FCA aporta de manera significativa en el desarrollo de las competencias profesionales. Respecto a la encuesta realizada a los alumnos de la FCA se tiene como resultado final el 35% que señalan que la paquetería de negocios que aprendieron en la facultad con respecto a impuestos solo a veces les ayudará a elaborarlos adecuadamente. Mientras un 30% y el 25% considera que todo lo aprendido con respecto a este tema "siempre" y "casi siempre" respectivamente les servirá para elaborar impuestos adecuadamente, siendo más alta la cantidad porcentual de estos últimos (51%). A su vez se muestra como el 35% de los alumnos encuestados dicen que casi siempre los paquetes contables ofrecido en la facultad sobre control de almacén serán indispensables para garantizar el suministro y control oportuno de los

materiales en el ámbito laboral. El 37% y el 36% (76% en total) de alumnos encuestados consideran que los paquetes de nómina que imparten en FCA "siempre y "casi siempre" (respectivamente) serán importantes para llevar un control adecuado de los pagos de nómina a cada uno de los trabajadores que laboren en las empresas. Por otro lado se dice que el 42% de ellos considera que los paquetes contables que les imparten en la materia de paquetería de negocios con respecto a este tema casi siempre les ayudan a mantener un control adecuado de los bienes materiales en una empresa.

El 56% de los estudiantes de Contaduría creen que siempre será necesario implementar paquetes contables para llevar una gestión eficiente de los recursos de una empresa y el 51% de los encuestados coinciden en que siempre que se utilice la paquetería contable impartidas en FCA se estará aportando al desarrollo de las competencias profesionales de los individuos. Se establece que el 52% de los encuestados afirma que los paquetes contables siempre serán o servirán como una estrategia para alcanzar los objetivos, por consiguiente, el 56% los estudiantes de que fueron encuestados consideran que implementar paquetes contables en la empresa ayuda a impulsar siempre al profesional a la toma de decisiones. Según el 54% de los encuestados consideran que, al tener habilidades en el uso de paquetería contable, ayudará siempre a tener mayor dominio y rapidez al realizar actividades laborales. En consecuencia 53% de los encuestados creen que al tener experiencia laboral siempre ayudará a obtener el dominio de la paquetería contable y el 58% de los encuestados consideran que siempre que tengan dominio de la paquetería de negocios le dará mayor beneficio al postularse en un puesto laboral.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se contesta la pregunta de investigación planteada al inicio de la investigación ¿Qué tan útil es para los alumnos la paquetería contable impartida por la FCA en su área laboral? Dando como respuesta resultados positivos que afirman que dicha paquetería si cuenta con la utilidad suficiente para que los alumnos se desarrollen ampliamente es su área laboral, es decir les brinda las herramientas necesarias para su función. Aun cuando al analizar las hipótesis planteadas al principio de la investigación se se rechazan ya que los alumnos afirman que no se requiere la actualización constante de los programas contables, ni incrementar más horas de clases de la materia, ni implementar asignaturas optativas que aborden más el tema de la paquetería contable.

De los resultados obtenidos se puede buscar como proyecto de mejora eliminar el porcentaje negativo de utilización de la paquetería contable mediante la implementación de talleres a los alumnos y difundir más el uso de la paquetería entre toda la comunidad estudiantil así como actualizar los programas contables dentro de la facultad.

Referencias

- Ballester, S. (1995) "sistema de nóminas (Pagina Principal)" Pag web. www.ecured.cu (consulta: 2/mar/2017)
- Drucker P. (2009) " Concept of the Corporation" Transition Publishers.
- Padilla, D. (2007) "Elaboración de declaraciones, pago de impuestos y compensación de adeudos (Documento publicado por el ININ para el gobierno de Mexico"
Pagina Web:<http://inin.gob.mx/transparencia/doctosnormateca/ICG5%20ELABORACION%20DE%20DECLARACIONES,%20IMPUESTOS,%20COMPENSADO%20ININ.pdf>
- Picazo, G. (2012) "Aplicaciones Contables Informáticas I" México: Red Tercer Milenio
- Romero, C. (2015) "Software contable" pag. Web <https://carlosromerosite.wordpress.com> (consulta: 2/ mar/ 2017)
- Romero, R. (2009) "Marketing" Argentina: Editora Palmir E.I.R.L., p.9
- Valdez, A., et al. (2008) "paquetes contables" pag. Web: <http://conta2proyectoaula.blogspot.mx/> (consultada: 2/mar/2017)

EL RETO DE LOGRAR LA CALIDAD EDUCATIVA EN EL CONTEXTO DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Lic. Ana Mariel Azueta Xix¹, Lic. José Rigoberto Castro Álvarez² Lic. Ana Ellamin Pamplona Ramírez³

Resumen

El presente trabajo expone un caso de inclusión educativa en el Centro Regional de Educación Normal (CREN) Javier Rojo Gómez, ubicada en la ciudad de Bacalar Quintana Roo. En esta institución el alumno, al cual llamaremos “Sergio”, presenta discapacidad auditiva y actualmente cursa el quinto semestre de la Licenciatura en Educación Especial. Durante su trayecto de formación profesional se ha observado que la comunicación alumno-maestro y alumno-compañeros es complejo, debido a que “Sergio” únicamente se comunica mediante la Lengua de Señas Mexicana (LSM), lenguaje que desconocen los docentes y estudiantes de la institución, por lo tanto, esta situación genera una barrera para que el alumno logre incluirse a las actividades académicas y de socialización.

Para resolver esta problemática se diseñó y ejecutó un programa de capacitación para los docentes del CREN que dé respuesta a las necesidades educativas derivadas de la discapacidad auditiva en el ciclo escolar 2016-2017. El método utilizado en este trabajo fue Line of Balance Method (LOB) para la planificación de proyectos, cuyo objetivo es evaluar la forma de la ejecución de las señas por medio de listas de cotejo, entrevistas, que posteriormente los resultados se pueden representar de forma lineal.

Palabras clave: inclusión, discapacidad auditiva, Lengua de Señas Mexicana, barreras para el aprendizaje, estrategias.

Introducción

El artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos menciona que:

Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado –Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios–, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2013).

El rango de la escolaridad obligatoria se ha incrementado en los últimos años hasta la educación media superior según lo menciona el Artículo 3º Constitucional en la actualización del año 2013.

Particularmente de la enseñanza básica, es un instrumento para fomentar el progreso personal, social así mismo para combatir la desigualdad; parte de este gran logro se ha notado también dentro de la Educación Especial.

Ley General de Educación (Artículo 41)

La ley general de educación habla de normas que la rigen en el país y entre ellas se encuentra el artículo 41 el cual menciona:

La educación especial tiene como propósito identificar, prevenir y eliminar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación plena y efectiva en la sociedad de las personas con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, así como de aquellas con aptitudes sobresalientes (Ley General de Educación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2009, 14).

Este artículo, brinda atención a todos los estudiantes de manera adecuada a las necesidades que presente, con equidad social y con una visión positiva en el género. Asimismo, con la creación de este artículo, se considera que los alumnos menores de edad con Necesidades Educativas Especiales (N.E.E.).

Deben ser integrados a las escuelas de educación básica regular para motivar la inclusión social, esto se debe realizar con los materiales y estrategias adecuadas a las necesidades que presenten; si alguno tiene una dificultad para la inclusión, se trabajarán aprendizajes básicos para la autonomía, la relación social y

¹ Lic. Ana Mariel Azueta Xix profesora de la Licenciatura en Educación Especial en el Centro Regional de Educación Normal Javier Rojo Gómez, Bacalar, Quintana Roo amax_5@hotmail.com

² Lic. José Rigoberto Castro Álvarez profesor de la Licenciatura en Educación Especial en el Centro Regional de Educación Normal Javier Rojo Gómez, Bacalar, Quintana Roo casttrini@hotmail.com

³ Lic. Ana Ellamin Pamplona Ramírez profesora de la Licenciatura en Educación Primaria en el Centro Regional de Educación Normal Javier Rojo Gómez, Bacalar, Quintana Roo anaellamin@hotmail.com

productividad. La Institución debe contar con todo aquello que facilite la inclusión de los educandos; esto se lleva a cabo en conjunto con el apoyo de la Educación Especial.

Inclusión

La atención educativa se enfoca a eliminar o reducir las barreras para el aprendizaje y la participación que se presentan en los contextos escolar, áulico, socio-familiar y laboral, para posibilitar el desarrollo de competencias que satisfagan las necesidades básicas de aprendizaje de esta población, les permitan ser independientes y mejorar su calidad de vida (SEP, 2011, p. 87).

México, al ser país firmante en el plano internacional, a través de la inclusión verdadera, adquiere el compromiso de modificar los sistemas y políticas para que alcance paulatinamente una calidad educativa. Los primeros pasos se han dado en la Legislación Mexicana, como los cambios realizados al Artículo. 3° Constitucional y al Artículo 41 de la Ley General de Educación, así como la reorientación del sistema educativo nacional, sin embargo, en la práctica cotidiana se puede notar que no es suficiente la integración educativa, sino del mismo modo favorecer aún más la inclusión, ésta ha sido un complejo proceso y no un decreto.

Actualmente en el Estado de Quintana Roo ha incrementado el número de niños con discapacidad auditiva poniendo en un dilema a las autoridades debido a la falta de intérpretes como apoyo para los profesores, padres de familia y por supuesto para los alumnos quienes no ven cubiertas sus expectativas de estudio. En la ciudad de Chetumal en 20 escuelas que cuentan con la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (USAER) podemos encontrar que en siete se encuentran alumnos que presentan discapacidad auditiva que no son atendidos debidamente por la falta de conocimiento de la Lengua de Señas Mexicana mismos que en los últimos cinco años se han estado incluyendo a las estos servicios debido a que antes solo acudían a los Centros de Atención Múltiple (CAM), existe la inquietud de formar una Asociación de sordos en el Sur del Estado sin embargo aún no se ha llevado a cabo. Debido a que ahora están normados sus derechos de la comunidad sorda con ayuda de algunos maestros de educación especial ha gestionado ciertos apoyos con el gobierno para que puedan llegar a hasta un nivel superior sin embargo no todos se han culminado por los diferentes intereses políticos. Cabe mencionar que las políticas educativas nacionales de acuerdo con las nuevas reformas establecen en los artículos 4°,5° y 41° señalan como debe darse la integración e inclusión. En todos los estados de la república mexicana se han integrado a las aulas regulares de los cuales es muy probable que solo un porcentaje muy bajo logre culminar sus estudios de educación básica, sin embargo, la realidad, en las escuelas incluyentes distan mucho de serlo.

ESPECÍFICAMENTE EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO Los alumnos sordos QUE HAN SIDO integrados en las Escuelas Regulares no cuentan con los apoyos mínimos requeridos como intérpretes de la Lengua de Señas en los salones de clases; los docentes de Educación Especial capacitados para la atención eficaz para atender esta discapacidad y por ende tampoco los docentes de Educación Regular, pese a los obstáculos y a un ambiente poco favorable, la intención de integrar a alumnos sordos a la escuela regular, sigue siendo un propósito tanto de autoridades estatales y nacionales así como de la comunidad educativa (docentes, padres de familia y alumnos). cabe mencionar que los niños con necesidades educativas especiales con discapacidad física solo tienen el apoyo y seguimiento hasta el nivel de CAM secundaria si ellos quisieran continuar con sus estudios superiores tienen que gestionar el apoyo de un intérprete para continuar sus estudios en muchos de los casos acuden a asesorías en contra turno para esclarecer sus dudas. el caso de Sergio representa el 2% de la población sorda que ha tenido acceso a estudiar en el nivel superior enfrentando una serie de problemáticas de índole social, político y educativo, llegando incluso a las legales donde derechos humanos ha tenido que intervenir para poder culminar sus estudios.

Planteamiento del problema

¿Cuál es la capacitación que requieren los docentes del Centro Regional de Educación Normal para atender las necesidades educativas derivadas de la discapacidad auditiva en el ciclo escolar 2016 – 2017?

Delimitación

Esta investigación se llevará a cabo en Centro Regional de Educación Normal Javier Rojo Gómez que se encuentra ubicado en el municipio de Bacalar, Quintana Roo, atendiendo las necesidades educativas derivadas de la discapacidad auditiva para poder lograr la inclusión educativa, mediante la selección de diferentes estrategias que permita la comunicación efectiva entre los participantes del proceso educativo.

Justificación

De acuerdo con los antecedentes, así como la problemática es indispensable lograr la inclusión dentro de la clase, mejorando el ambiente y propiciando una buena convivencia. Es importante mencionar que la educación inclusiva en los centros educativos intenta reestructurarse con el objetivo de brindar apoyo a un número creciente de necesidades educativas cada vez más diversas y eliminar el problema de los estudiantes que no logran alcanzar su potencial de aprendizaje.

En la actualidad, a pesar de los múltiples argumentos **a favor** y **en contra** por la inclusión, la incógnita de siempre es cómo se pueden atender las demandas y necesidades divergentes de los niños dentro de sistemas educativos, es y seguirá siendo un tema muy debatido, así como controvertido.

Objetivo general

Diseñar una propuesta de capacitación para los docentes del Centro Regional de Educación Normal que dé respuesta a las necesidades educativas derivadas de la discapacidad auditiva en el ciclo escolar 2016-2017.

Objetivos específicos

- Atender el requerimiento que existe en la escuela Normal de conocimiento de la Lengua de Señas Mexicanas (LSM) por parte de los docentes.
- Proponer estrategias pertinentes para poder cubrir la necesidad.
- Diseñar y desarrollar el taller de LSM.
- Mejorar la comunicación entre docentes, compañeros y alumno.

Intervención

Se presenta la propuesta de estrategias con adecuaciones curriculares para el acceso del alumno con Discapacidad Auditiva:

Estrategia 1		Utilización de la expresión artística y corporal como forma de comunicación.		
Problemática que resuelve		Los docentes no implementan sistemas alternativos de comunicación		
No.	Tácticas	Responsable	Medios y recursos	Tiempo de operación
1	Implementación de sistemas de comunicación.	Docente.	Desarrollar alternativas existen, investigar en libros e internet; actualizarse constantemente.	4 años (duración de la carrera).
2	Cursos de sensibilización dirigido a docentes de la institución.	Especialista Lenguaje de Señas Mexicanas (LSM).	Docentes, proyector de video, computadora, diapositivas, bocinas, videos de sensibilización.	15 días.
3	Curso introductorio en expresión corporal y gestual.	Especialista en LSM.	Docentes, imágenes de expresiones faciales, representación teatrales.	1 mes.
4	Curso de Lengua de Señas Mexicano.	Especialista en LSM.	Docentes, proyector de video, diapositivas, bocinas, tarjetas de campos semánticos.	5 meses.

Estrategia 2		Unificación de la modalidad de comunicación.		
Problemática que resuelve		Falta de comunicación e interacción del alumno con sus compañeros.		
No.	Tácticas	Responsable	Medios y recursos	Tiempo de operación

1	Implementación de sistemas de comunicación.	Docentes y alumnos.	Desarrollo de dinámicas, tarjetas de imágenes, actividades de integración.	4 años (duración de la carrera).
2	Cursos de sensibilización dirigido a alumnos.	Especialista LSM.	Docentes, alumnos, proyector de video, computadora, diapositivas, bocinas, videos de sensibilización.	15 días.
3	Curso introductorio en expresión corporal y gestual	Especialista LSM	Docentes, alumnos, imágenes de expresiones faciales, representaciones teatrales	3 semanas
4	Curso de Lengua de Señas Mexicano.	Especialista LSM.	Docentes, alumnos, proyector de video, diapositivas, bocinas, tarjetas de campos semánticos.	5 meses.

Conclusiones

En conclusión, sí al momento de aplicar esta propuesta didáctica da repuesta a las necesidades planteadas anteriormente, usando estas estrategias con base a los conocimientos adquiridos sobre la discapacidad auditiva, se podrá decir que el reto de lograr la calidad en el contexto de la institución se ha ido atendiendo. Por otra parte, el modelo educativo posibilita una mayor planeación en las estructuras didácticas de la propuesta, las formas de interacción, la promoción de los conocimientos, los recursos o materiales didácticos hacen más ventajoso y organizados los ambientes de aprendizaje.

Al tomar en cuenta estos aspectos para el diseño adecuado de dicha propuesta se fueron adquiriendo mayores conocimientos y aportaciones en el desarrollo del trabajo, como lo fue el modelo de atención y el tiempo para desarrollar cada actividad.

Referencias

- Acuerdo 349, (2004), Diario Oficial de la Federación, México, D. F., 3 de diciembre.
- Bitar, (2005), Nuestro Compromiso con la Diversidad, Política Nacional de la Educación Especial, Santiago de Chile, p. 36
- Díaz, (2005), Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido, Aguascalientes, México, p.25
- Guía Didáctica para la Inclusión en Educación Inicial y Básica (2010), Consejo Nacional de Fomento Educativo, México, D. F., p. 19.
- Honorable Congreso de la Unión, (2011), Ley General para la inclusión de las personas con discapacidad, Diario oficial de la federación, México, D.F., 30 de marzo.
- Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad (2011), Diario Oficial de la Federación, México, D. F., 30 de mayo. Artículos 12 y 14
- Organización Mundial de la Salud, (2017), febrero.
- SEP (2012), Educación Inclusiva y Recursos para la Enseñanza, p. 21, México, D.F.
- SEP, (2011), Modelo de Atención de los Servicios de Educación Especial (MASSE), México, D. F., p. 87
- SEP (2012), Orientaciones para la atención educativa de alumnos sordos, primera edición, México D.F., p. 92-94.
- SEP, (2004), Plan de estudios, primera edición, México, D. F., p.43
- SEP (2002), Programa Nacional de Fortalecimiento de la Educación Especial y de la Integración Educativa, México, D. F., p. 10

Vilches, (2005), La dactilología ¿Qué, cómo, cuándo?, Escuela Universitaria de Magisterio, “Sagrado Corazón” de Córdoba, España, p. 10.

BARRERAS DE IMPLEMENTACIÓN DE HACCP

M.E. Rocío Guadalupe Baca Montes¹, M.E. Carlos Mauricio Alemán Cano²,

Resumen—Presentamos los resultados del análisis de las barreras de implementación de HACCP en una planta procesadora de productos cárnicos crudos y cocidos, en la región sur del Estado de Chihuahua, que han obstaculizado la exitosa implementación del sistema.

Introducción

En este documento relatamos los resultados del análisis de los obstáculos que ha enfrentado una planta procesadora de carne en la región sur del Estado de Chihuahua para la implementación del Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. En la región en la que se establece es una planta procesadora precursora en el ramo y no existen antecedentes de la implementación del HACCP en la región.

El Sistema HACCP

El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) inició como un programa espacial en 1959 desarrollado por Pillsbury Company en colaboración con la NASA, con el objetivo de producir alimentos seguros para los astronautas, en lo que se refiere a la ausencia de microorganismos patógenos, y agentes físicos o químicos que constituyan un riesgo para el consumidor, sin embargo fue permeado al público en el año 1971 y los primeros trabajos del sistema HACCP de USDA se iniciaron en 1989.

HACCP es considerado como un sistema de control de calidad sanitaria y aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, que para implementarlo de manera efectiva se requiere que la empresa realice cambios sustanciales empezando por el compromiso e involucramiento de la alta dirección para liderar la implementación de los siete pasos que conlleva el programa.

Las Buenas Prácticas de Manufactura complementan el sistema HACCP para la adecuada construcción del sistema de aseguramiento de la inocuidad de los productos alimenticios. El Manual de Buenas Prácticas de Manufactura describe la manera en que una empresa productora de alimentos desarrolla su función, de tal modo que, sus productos sean seguros para el consumo humano.

Para la industria alimentaria, el aseguramiento de la inocuidad representa un compromiso con los consumidores de proveer alimentos que no representen un riesgo para su salud, además de ser un prerrequisito para hacer negocios con minoristas y empresas de servicio alimentario.

Con el objetivo de fortalecer el sistema de seguridad de los alimentos y reducir los costos de salud pública relacionados con las enfermedades transmitidas por los alimentos, en el año 2011, se aprobó la Ley de Modernización de la Seguridad de los Alimentos (FSMA) que requiere que los establecimientos que elaboran, distribuyen y venden alimentos y bebidas, cuenten con mecanismos que garanticen la protección de sus productos.

Implementación del Sistema HACCP

El Sistema HACCP establece las bases de un programa efectivo de control de calidad microbiológica para todo tipo de alimentos incluyendo los producidos y elaborados en industrias cárnicas y requiere ser utilizado con propiedad, siendo el diseño, análisis y empleo de los esquemas HACCP específicos para cada tipo de proceso y para cada tipo de alimento.

De acuerdo a la norma ISO 22000:2005, Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria, Requisitos para cualquier organización en la cadena de alimentos, en el apartado 7, indica que la organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización de productos seguros, e implementar, operar y garantizar la

¹ Rocío Guadalupe Baca Montes ME es Profesora en el en el Instituto Tecnológico de Parral , Hidalgo del Parral, Chihuahua.
rocio_baca_montes@hotmail.com

² El ME Carlos Mauricio Alemán Cano es Profesor en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua, México
mauinge@hotmail.com

eficacia de las actividades previstas y cualquier cambio en dichas actividades. Esto incluye el programa de requisitos previos (PRP) que consiste en establecer procedimientos documentados, instrucciones, especificaciones y modelos de registro para asegurar que las buenas prácticas de fabricación están correctamente implementadas y son eficaces. (Couto, 2011)

La lista de prerrequisitos elaborada por el NACMCF en su guía del HACCP, contiene once programas:

- 1) Instalaciones
- 2) Control de proveedores
- 3) Especificaciones
- 4) Equipo de producción
- 5) Limpieza y desinfección
- 6) Higiene personal
- 7) Formación
- 8) Control de productos químicos
- 9) Recepción y almacenamiento
- 10) Trazabilidad y retirada de productos
- 11) Control de plagas

En cualquier sistema de control alimentario, el seguimiento de unas correctas prácticas de higiene, supone un requisito imprescindible, como son: el diseño higiénico de las zonas donde se manipulan alimentos así como el diseño de los equipos y utensilios, asegurando el suministro de agua, la eliminación de residuos y la selección de líneas de proceso, que permitan realizar la limpieza, desinfección, mantenimiento y la protección de la contaminación; verificar la realización de una correcta limpieza y desinfección de aquellos elementos, máquinas y útiles que intervienen en el proceso; mantener la máxima higiene tanto en las personas como en las operaciones y equipos. (IICA,1999)

Existen cuatro etapas clave para la efectiva implementación del sistema HACCP que se asemejan al ciclo de Deming que incluye las etapas: Planear-Hacer-Verificar-Actuar (Mortimore, 2013)

- Etapas 1: Planificación y preparación:
- Etapas 2: Estudios y plan de desarrollo HACCP
- Etapas 3: Implementación del plan HACCP
- Etapas 4: Mantenimiento del sistema HACCP

La implementación del Sistema HACCP conlleva los siguientes pasos:

Selección del equipo: En la fase inicial de desarrollo del plan HACCP debe conformarse un equipo multidisciplinario, con conocimientos específicos de las operaciones de las diferentes áreas, que serán los responsables de la implementación y operación del sistema.

Descripción del producto: Consiste en elaborar las fichas técnicas de los productos elaborados

Elaboración del diagrama de flujo: Consiste en una descripción completa del proceso para obtener los productos, es decir, la manipulación, operaciones y tratamientos desde la materia prima hasta el producto final.

Análisis de los peligros: Se refiere a identificar los peligros químicos, físicos y biológicos asociados a cada paso del proceso.

Identificación de los puntos críticos: Consiste en identificar los puntos donde puede ejercerse control y mediante ello prevenir, reducir o eliminar uno o varios de los peligros previamente identificados.

Ajuste de los límites para cada punto crítico: Determinar especificaciones que se deben cumplir para cada punto crítico.

Monitorización de los puntos críticos: Consiste en una serie de observaciones cuyo fin es evaluar el control del punto crítico.

Establecer medidas correctivas para cada punto crítico: Corresponde a las acciones que se deben seguir en caso de que un punto crítico no cumpla con los límites propuestos.

Documentación de los resultados de la monitorización: Se refiere a aquellos registros generados durante la monitorización, los procesos, desviaciones, correcciones y verificación y deben conservarse por un periodo de tiempo determinado para que estén disponibles para auditorías.

Verificación del buen funcionamiento del sistema: Implica el uso de información suplementaria como ensayos microbiológicos y control de la documentación para comprobar el correcto funcionamiento del sistema HACCP.

El Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (FSIS) publicó un reglamento final en julio de 1996 que exige la implementación del sistema HACCP, como el sistema de control del proceso en todas las plantas procesadoras de carnes y aves sujetas a inspección. Como parte de sus esfuerzos para ayudar a los establecimientos en la preparación de planes HACCP específicos a cada planta, el FSIS determinó que estaría disponible un modelo general para cada proceso definido en el reglamento para ser usado de manera voluntaria, por los establecimientos sujetos a la inspección. Cada modelo general puede ser utilizado como el punto inicial de partida para la elaboración de un plan o planes específicos a cada planta, que reflejen los ambientes y procesos ejecutados, en la actualidad, en la planta.

El modelo general está diseñado para ser usado por establecimientos que producen productos totalmente cocidos, perecederos, ya sean cárnicos o avícolas y no es adecuado para productos que pertenecen a cualquier otra de las categorías de procesos.

El modelo será más beneficioso para un equipo HACCP que tenga acceso a una persona capacitada, que deberá haber completado exitosamente un curso de instrucción en la aplicación de los siete principios del sistema HACCP al procesamiento de productos cárnicos o avícolas, que incluya un segmento sobre la elaboración de un plan HACCP para un producto específico y sobre la revisión de registros.

Barreras de Implementación de HACCP

En la región sur del Estado de Chihuahua la industria cárnica ha tenido sus orígenes en la pequeña empresa, que dado su crecimiento y expansión ha tenido que adoptar medidas de inocuidad alimentaria para satisfacer los requerimientos de los clientes, sin embargo se ha observado un sinnúmero de intentos fallidos por lograr la implementación del sistema HACCP debido a barreras que lo impiden.

En investigación desarrollada en la región sur del Estado de Chihuahua ha sido posible identificar algunas barreras que se clasifican en tres ejes según su origen: El Sistema HACCP, la empresa y el entorno regional.

El Sistema HACCP aporta sus propias barreras en el sentido que hay poca permeabilidad en la información referente a la implementación del sistema HACCP y no hay empresas que lo hayan implementado. Además que la mayoría la información existente se encuentra en el idioma inglés y representa un obstáculo para su correcta interpretación.

Las barreras pertenecientes a la empresa incluyen: el equipo HACCP, el personal operativo y la infraestructura.

El equipo HACCP conformado por los administradores de la empresa, consideran el Sistema HACCP, como un requisito a cumplir para hacer negocios y no como una herramienta para mejorar la calidad en sus productos, por lo tanto el compromiso es débil y no contribuye a la exitosa implementación. Aunado a que en un inicio no se incluía personal formado en los principios HACCP.

El personal operativo constituye una barrera por su nivel cultural debido al desconocimiento de las medidas de inocuidad alimentaria y los métodos de trabajo adquiridos en pequeñas empresas donde el trabajo es realizado de manera rudimentaria y sin conocimiento de medidas básicas de higiene. La capacitación es una alternativa para fortalecer la deficiencia en cultura de inocuidad pero la rotación de personal no permite contar con una plantilla capacitada.

La infraestructura afecta la implementación del Sistema HACCP en el sentido que los espacios destinados para el procesamiento de los productos no permite el cumplimiento de los aspectos de inocuidad alimentaria. El crecimiento por expansión se da sin una planeación previa originando una planta procesadora con un flujo discontinuo y no apto para el manejo de alimentos que ocasiona un elevado número de puntos críticos difícil de controlar.

El entorno regional constituye otra barrera de implementación debido a que no se cuenta con un rastro tipo inspección federal (TIF) en la localidad y la materia prima de la planta procesadora debe ser trasladada de localidades más alejadas incrementando los costos de producción y por ende los precios al público.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron los factores que inciden en el fracaso de la implementación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en una planta procesadora de carnes en la región sur del Estado de Chihuahua. Los resultados de la investigación incluyen la identificación y clasificación en tres ejes según su origen de las barreras de implementación de HACCP

Conclusiones

La importancia del estudio permite conocer las causas por las que los intentos de implementación de HACCP han sido infructuosas y determinar el proceso adecuado que debe seguirse, resaltando la importancia de la

concientización del equipo HACCP y la capacitación de todos los involucrados en el proceso productivo de la planta.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de capacitación y formación en principios HACCP y su influencia en la adecuada implementación del plan HACCP.

Referencias

Organización Mundial de la Salud, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), consultado el 3 de noviembre de 2015 del sitio web: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10832&Itemid=41431&lang=es

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J.(2004) Brock, Biología de los microorganismos (10a ed.). Madrid: Pearson Educación S.A.

González, C. (2008) Normas Internacionales de Administración de Calidad, Sistemas de Calidad y Sistemas Ambientales (1a ed.) México: McGraw-Hill Interamericana Editores SA de CV

Carpenter, P., (1969) Microbiología (2da ed.) México: Interamericana.

U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service (FSIS), Septiembre 1999, Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas totalmente cocidos, perecederos, consultado el 13 de octubre de 2015 del sitio web <http://www.fsis.usda.gov/index.htm>

Ciencia y Tecnología Alimentaria, Vol. 2, No 1, pp 42-46, 1998, ISSN 1135-8122, Mouwen, J., Prieto, M., APLICACIÓN DEL SISTEMA ARICPC-HACCP A LA INDUSTRIA CÁRNICA, consultado el 17 de diciembre de 2015 del sitio web <http://dx.doi.org/10.1080/11358129809487582>

Morcillo, G.,(2013) Biotecnología y Alimentación, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid 2013

CEN, (2005), Food safety management systems-Requirements for any organization in the food chain (ISO 22000:2005), Ausgabe / Edition: 2005-11

Mortimore S, Wallace C. (2013), HACCP A Practical Approach, Springer, Third Edition

Couto L. (2011), Auditoria del sistema APPCC cómo verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP, Ed. Días de Santos

Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (1999), Industria Cárnica, Guía para la aplicación del sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC), Series Agroalimentarias, Cuadernos de Calidad

Rodríguez, Lucila Monreal. (2011) "HACCP sinonimo de seguridad? Su empresa se dedica a la elaboración de alimentos?, ojo, requiere implementar HACCP." Industria Alimenticia, p.44, Informe Académico.

Calderón Gregorio, (2005) Investigación en Administración en América Latina: Evolución y Resultados, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Facultad de Ciencias y Administración, p.342

Bricher, Julie Larson. "Cinco formas de preparar la salubridad de su planta en: condiciones para FSMA." Industria Alimenticia Sept. 2013: 70+. Informe Académico.

Notas Biográficas

La **M.E. Rocío Guadalupe Baca Montes** es profesora en el Instituto Tecnológico de Parral, su Maestría en Educación es por la Universidad TecMilenio. Es candidata al grado de Maestra en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Imparte materias del Departamento de Ciencias Básicas, además es Coordinadora Institucional de Tutorías del ITP.

El **M.E. Carlos Mauricio Alemán Cano** es profesor en el Instituto tecnológico de Parral, es candidato a obtener el grado de Maestro en Ingeniería Industrial por el Instituto tecnológico de Chihuahua II. Su maestría en Educación es por la Universidad TecMilenio en el año 2012. Imparte materias de Matemáticas y Física en el ITP.

Análisis de las barreras para intensificar el Nivel de Uso de las TIC de las MIPYMES de Comercio, Servicios y Turismo de Cd. Victoria, Jaumave y Tula, Tamaulipas

Dr. José Rafael Baca Pumarejo¹, Dr. Héctor Gabino Aguirre Ramírez², Dr. Vicente Villanueva Hernández³ y Mtro. Julio César Macías Villarreal⁴

Resumen.- La presente investigación presenta los resultados de un estudio que tomó como muestra 300 micros, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) de los municipios de Cd. Victoria, Jaumave y Tula, Tamaulipas, con el objetivo de analizar y conocer el nivel de Uso y las barreras existentes en el manejo y aplicación de las TIC. La investigación se centró principalmente en analizar la dimensión y las causas de la existencia de la llamada "Brecha Digital", lográndose evidenciar, que la razón principal en la intensidad en la utilización de las TIC en las MiPYMES, es en parte la falta de fondos y el acceso a las tecnologías, pero más significativa causa es la falta de gestión adecuada, de educación y formación en los recursos humanos que se desempeñan en los procesos estratégicos de la empresa. El estudio se basa en Tom Wilicki, quien analizó la brecha digital en el estado de California, E.U.A.

Palabras clave: MiPyMEs, Brecha Digital, TIC, Competitividad.

Introducción

En el escenario internacional las MiPyMEs nacieron a consecuencia de la Segunda Guerra Mundial porque la mayor parte de las empresas de Europa fueron destruidas, y como estas debían recuperarse de una manera rápida, la solución a esta situación fue la creación de pequeñas y medianas empresas (Cervantes, 2010). Para ello Europa Occidental con niveles altos de desempleo trabajó en el desarrollo de las pequeñas empresas como una estrategia para la creación de trabajos (Hull, 1998).

Las MiPyMEs crecieron a por la caída de las 500 grandes empresas en EEUU en los últimos 20 años, debido al gran tamaño de las empresas norteamericanas, perdieron espacio en un mercado internacional cada vez más competitivo, ante este escenario Japón bajo una nueva Filosofía de Juram y Deming de la Calidad Total y el Kaizen (Hill & Bradley, 1983), rompe los paradigmas de la empresa y domina al mundo mediante su estrategia de terciarizar su producción transitando del concepto de ETN (Empresa Transnacional) a el concepto de apertura a un conjunto de MiPyMEs subcontratistas (Centty, 2003). En este proceso a partir de 1960 la informática se ve introducida en las organizaciones con el objetivo de automatizar tareas administrativas repetitivas (contabilidad, facturación y nómina, etc.), pero el hardware y el software eran extraordinariamente caros. Sólo las grandes organizaciones, podían permitirse dichos costes (Sojo, 2015). Al evolucionar la tecnología, el tamaño de los computadores disminuyó, y permitió a las pequeñas empresas la posibilidad de adquirir una Computadora Personal (PC), hoy en día debe de fomentarse la incorporación de manera más intensa las TIC a sus procesos.

En este escenario las MiPyMEs son organizaciones que buscan cumplir una misión especial en un mercado, ya que forman parte fundamental del ambiente económico y social de un país, y tienen un impacto en el desarrollo, por lo que su modernización es estratégica para sobrevivir en los mercados internos e internacionales, una herramienta para conseguir este objetivo son las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) las que pueden potenciar sus procesos estratégicos, así como afrontar los nuevos retos de la Globalización. No obstante, en muchas de estas empresas la incorporación de las TIC a sus procesos puede bloquearse por las barreras que se oponen a éstas, así como la indiferencia de las mismas al continuo desarrollo de su aplicación, ó a inadecuadas gestiones para la su

¹ El Dr. José Rafael Baca Pumarejo es Profesor e Investigador en la Facultad de Comercio y Administración Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, pertenece al SNI nivel I desde 2016, México. rbaca@docentes.uat.edu.mx

² El Dr. Héctor Gabino Aguirre Ramírez es Asesor Académico en la Facultad de Comercio y Administración Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. hgaguirre@uat.edu.mx

³ El Dr. Vicente Villanueva es profesor de tiempo completo en la UAT, adscrito en Reynosa Rhode. Es integrante del Cuerpo Académico Nuevas Tecnologías, Capital Humano y Competitividad.

⁴ Mtro. Julio César Macías Villarreal es Profesor de Tiempo Completo, dirige el Departamento de Titulación en la Facultad de Comercio y Administración Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es candidato a Doctor por la Universidad Internacional de América.

adopción con impacto en el crecimiento y desarrollo de las MiPyMEs. Y esto caacteriza una tendencia mundial para fortalecer a las MiPyMEs, dado que el nivel de productividad entre las pequeñas y medianas empresas ha sido el centro de muchos estudios empresariales (Fink y Disterer, 2006; Arendt y Krynska, 2000; Gregorio, Kassicieh y De Gouvea, 2005; Molla y Licker, 2005; Vega, Chiasson y Brown, 2008). Esta importancia es significativa porque para cualquier país, en especial para el nuestro, las MiPyMEs generan la mayor parte de la producción económica (por lo general más de 90%), en México también se han hecho estudios en el Edo. de México, Guanajuato y Tabasco como los de: (Mendoza, Baena y Cardoso, 2013; Saavedra y Tapia, 2013; Ríos, Ferrer y Contreras, 2012; Rubio y Aragón, 2007), porque las TIC a través de sus aplicaciones de negocios, aumentan significativamente la modernización e innovación de sus procesos y por lo tanto la productividad de las empresas (Wielicki & Arendt, 2010). En este sentido la revisión de literatura para la adopción de las TIC en las MiPyMEs refiere a los cambios rápidos en las TIC incide en el interés principal de las MiPyMEs (Genus & Nor, 2007), ante estos rápidos cambios, Alam y Ahsan (2007) sugieren que las MiPyMEs implementar y estimular la innovación en las organizaciones. También se encontró que hay una baja difusión de las TIC en las MiPyMEs (Assinform, 2010), por lo que no están plenamente aprovechando el potencial de las TIC en contraste con las grandes empresas. Esto se debe en parte al hecho de tener recursos limitados en cuanto a tecnología y capacidades, pero las MiPyMEs tienen la ventaja de una estructura menos complicada que les permite una mayor flexibilidad a los cambios (Al-Qirim, 2004). Los siguientes factores bloquean y desalientan la inversión en TIC: Financiamiento (alta inversión inicial y la dificultad en el acceso al crédito), Infraestructura (potencia, ancho de banda y fiabilidad de la conexión a Internet), Organizacional (la falta de personal capacitado y estrategia coherente), Tecnológica (evolución de la tecnología sin una formación adecuada)

Además en esta literatura se encontró que los factores determinantes para su efectiva incorporación en estas organizaciones se clasifican en 5 grupos (Skoko, Buerki y Ceric, 2007): individual, organizacional, ambiental, tecnológico y económico. Así mismo para el trabajo de investigación presentado se buscó el fundamento de la Teoría de Jan Van Dijk “Teoría de los recursos y la apropiación de la difusión, aceptación y adopción de nuevas tecnologías”, se utilizó dicha teoría porque permite analizar la brecha digital y cómo ésta incide en la apropiación de los recursos TIC de los usuarios a través de un modelo de fases o etapas secuenciales.

Las cuatro fases secuenciales relacionadas con el acceso y apropiación de la tecnología digital de Jan Van Dijk (2005) son: a) Contar con la motivación, (motivación para usar la tecnología digital), b) Acceso físico o material (posesión de ordenadores y de conexiones a Internet o permiso para usar los dispositivos y sus contenidos), c) acceso a las competencias (tener competencias digitales: operativas, informativas y estratégicas) y d) Uso (número y diversidad de aplicaciones). Cuando que se ha cumplido con la primera etapa (estar motivado para usar las TIC), seguiría la segunda la que Van Dijk ha denominado “acceso físico y material”, es decir, cuando ya se cuenta con una empresa dotada de la infraestructura necesaria para realizar sus labores diarias, luego seguiría la tercera etapa en donde se destaca el desarrollo de “capacidades y destrezas”, y posteriormente se encuentra la etapa del “uso”, la que se distingue por la evolución de la formación y diversificación de la aplicación de las TIC en procesos de negocio (Malmberg & Eynon, 2010); (Van Deursen & Van Dijk, 2010). De esta manera el enfoque para examinar y generar el diagnóstico planteado se construye a partir de la idea de establecer en cuál etapa o fase va el proceso de apropiación de estas tecnologías en el contexto de las Mipymes de la muestra seleccionada de los tres municipios elegidos de Tamaulipas (Van Dijk, 2005), (Wielicki & Cavalcanti, 2006).

Método

El Objetivo general fue establecer cuál es la intensidad del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, así como conocer las principales barreras que se oponen en 4 procesos estratégicos de las MiPyMEs de comercio, servicios y turismo de Victoria, Jaumave y Tula.

El Objetivo específico ha sido determinar el impacto que tienen las principales barreras en la intensidad de uso de las TIC en los procesos estratégicos de facturación, ventas, atención al cliente y pedidos de las MiPyMEs.

Se planteó la Pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de las principales barreras para la intensidad de la incorporación y aplicación de las TIC en los procesos de facturación, Ventas, Atención al cliente y Pedidos; de las MiPyMEs de la región Central y del Altiplano de Tamaulipas?

La Primera Hipótesis fue: El acceso a hardware, software y conectividad a internet no necesariamente se traduce en el fortalecimiento de los procesos estratégicos dentro de las MIPYMEs y la Segunda Hipótesis fue: Las principales barreras que causan una brecha digital son la falta de educación, el entrenamiento y la capacitación de competencias TIC, entre otros, que limitan la habilidad de las MIPYMEs para apropiarse de aplicaciones TIC que fortalezcan sus procesos. Se optó por un diseño cuasi-experimental y descriptivo, estadístico, cuantitativo de campo y se desarrolló con la finalidad de medir la intensidad de uso de las TIC en los procesos de las MiPyMEs, así como analizar a través de la percepción de los dueños, jefes, gerentes o directivos la implementación de las

TIC en los procesos de la empresa. La Instrumentación y Cálculo de la muestra se basaron en: el desarrollo de un cuestionario de 63 reactivos basado en Wielicki y Cavalcanti dirigido a los gerentes o dueños de las MiPyMEs y quienes realizaron estudios de la brecha digital en las MiPyMEs en Polonia, y en el Estado de California, en E.U.A. (Wielicki & Cavalcanti, 2006) y se dividió en cuatro secciones (identificación de la empresa y datos socioeconómicos de la MiPyMEs, Información Tecnológica, Procesos Estratégicos /BarrerasTIC en las MiPyMEs; y capacitación y entrenamiento de las destrezas y habilidades en TIC). Los resultados se presentan a través de frecuencias descriptivas en las tablas de resultados, también se efectuó un análisis estadístico de regresión lineal ANOVA para establecer el impacto de las dimensiones de las barreras que se oponen a la intensidad de uso de las TIC en los procesos estratégicos analizados. Para el cálculo de la muestra se seleccionó el método de población finita, mediante la normalización Z de la población referida. Para esto se consideró el tamaño del universo N=1313 MiPyMEs que fue el universo de población de MiPyMEs agrupadas en la CANACO SERVYTUR VICTORIA de los municipios de Cd. Victoria, Jaumave y Tula, Tamaulipas, considerando la definición de un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Y se obtuvo una muestra de Tamaño = 297 ≈ 300 MiPyMEs. Para la factibilidad y validez del instrumento se realizó una prueba piloto a un grupo de 30 empresarios, no incluidos en la muestra seleccionada de Ciudad Victoria dedicados al comercio y la prestación de servicios, lo que permitió realizar modificaciones a los ítems para lograr que las preguntas fueran lo más claras posible. Se calculó la validez mediante el coeficiente Kuder Richardson 20 para las preguntas que se formularon dicotómicamente, mientras que el coeficiente Alfa de Cronbach fue utilizado para los indicadores de las barreras a las TIC, cuyas opciones fueron una escala de 0 a 4, siendo la escala 0 igual a "no existe barrera" y la escala 4 igual a "barrera extrema" (Wielicki & Cavalcanti, 2006). Los coeficientes se ubicaron en los rangos de confiabilidad alto y muy alto, .71 para la prueba Kuder Richardson, y .89 para la de Alpha de Cronbach de acuerdo a Thorndike (1989).

Resultados y discusión

La tabla 1 expresa la información de generalidades para identificar la empresa y sus características socioeconómicas:

Tabla 1. Generalidades

INDICADORES	RESPUESTA (%)		
	Hombres	Mujeres	Total Empleados
Número de empleados	56.88	43.12	3,458
Sector de la empresa	Comercio	Servicios	Industria
	65	33.67	1.33
Actividad de la empresa	Servicios	Comercio al menudeo	Otros
	33.67	62.67	3.67
Ingreso anual estimado	Hasta \$100 mil	Desde \$101mil hasta \$1 millón	Desde \$1.01 millón hasta más de 3 millones
	49.67	35.67	14.67

Fuente: *Elaboración propia.*

En la Tabla 2 se pueden apreciar los indicadores en porcentajes, de la infraestructura TIC en las MiPyMEs para la realización de sus actividades, como lo es la cantidad de computadoras, la antigüedad de las mismas, la velocidad de sus procesadores y la velocidad del internet, si es que cuentan con dicha herramienta:

Tabla 2. Infraestructura TIC

INDICADORES	RESPUESTA (%)		
	Ninguna	De 1 a 11	De 12 a 17 o más
Número de Computadoras en la empresa	73	83.67	3
Red instalada	Sí	No	Total empresas
	57	43	300
Tipo de Conexión a internet de la red	DSL	WIFI	Ninguna
	34.33	40	12.67
Conexión a internet	Sí	No	Total empresas
	86.33	13.67	300
No. Computadoras	Ninguna	De 1 a 11	De 12 a 17 o más

conectadas a internet	14.33	81.67	4
Proveedor del servicio de internet	Telmex	Cable	Ninguno
	65.67	16.67	12.67
Velocidad del procesador de las computadoras	De 1 a 1.8 GHz	De 1.9 a 2.1 GHz	De 2.2 a 3.0 GHz
	20.67	20	32.67

Fuente: *Elaboración propia.*

A través de porcentajes, en la Tabla 3 se describen los indicadores del uso de las TIC en relación a los sistemas operativos, los tipos de software, frecuencia de uso de internet, celulares inteligentes y correo electrónico, y en la Tabla 4 los indicadores del nivel de capacitación de las TIC en cuanto a intensidad de entrenamiento en el manejo TIC.

Tabla 3. Uso TIC

INDICADORES	RESPUESTA (%)		
	Uso del internet	Buscar información	Comunicación vía correo electrónico
	66.67	72	44
Sistema Operativo	Windows 10	Windows 8	Windows 7
	34.33	16.67	44.33
Tipo de sistema de respaldo o seguridad	Ninguno	Disco duro	USB
	19.67	41.67	26.33
Frecuencia con la que utiliza el internet	Todos los días	Nunca	Al menos una vez a la semana
	84	12.33	3
Tipo de Manejo de BD	Access	SQL	Ninguno
	8.03	7.69	60.87
Tiene una página o sitio web	Sí	No	Total de encuestados
	45	55	300

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 4. Capacitación TIC

INDICADORES	RESPUESTA (%)		
	Núm. de horas/año invertidos en capacitación	De 20 hrs x año	De 21 a 50 hrs x año
	46.67	8.33	35.67
Forma de capacitación a los empleados	Sobre la practica	1 a 1 – Tutoría	Ninguna
	23.33	34	46.33
Temática de capacitación	Sistema ERP	Internet	Ninguna
	21.67	32.67	50.33
Impacto del entrenamiento TIC	Aumentó destrezas sustancialmente	Aumentó destrezas ligeramente	No ha habido capacitación
	34.33	14.67	48

Fuente: *Elaboración propia.*

En la siguiente Tabla 5 se muestran los procesos de facturación, ventas, atención al cliente y pedidos (los cuales resultaron los procesos con más intensidad de uso de las TIC de entre los 8 considerados en el estudio de Wielicki & Cavalcanti, (2006): Pedidos, Compra/Insumos, Atención al Cliente, Mercadotecnia, Ventas, Facturación, Fabricación, Embarque/productos.

Tabla 5. Procesos apoyados y no apoyados por las TIC

Intensidad de uso TIC en Procesos	Facturación	Ventas	AtnCliente	Pedidos
Actualmente APOYADOS por TIC	76.67%	61.00%	59.00%	56.33%
Actualmente NO son apoyados por TIC	11.00%	21.33%	17.33%	14.67%

Fuente: *Elaboración propia*

De igual manera en la Tabla 6 se presentan las 8 posibles barreras que bloquean la incorporación de las TIC a los procesos antes mencionados, presentando una clasificación que va desde el nulo impacto (0) hasta el impacto

extremo (4) de acuerdo a la metodología de Wielicki y Cavalcanti (2006), siendo estos datos descritos en porcentajes.

Tabla 6. Barreras que se oponen a la integración TIC en los procesos (Falta de:)

Nivel Barreras a las TIC.	(a) Fondos	(b) Conocimientos de las TIC / Habilidades	(c) Comprensión de procesos de negocio	(d) Empleados	(e) Procedimientos operativos estándar	(f) Estrategia a largo plazo	(g) Software específico	(h) Plan de sistema de información
Extremo	9.00%	7.33%	2.33%	3.00%	2.67%	3.00%	6.00%	6.33%
Alto	11.00%	13.00%	5.67%	3.33%	6.67%	11.00%	11.33%	13.67%
Moderado	31.00%	21.33%	23.67%	17.33%	22.33%	21.67%	21.67%	23.00%
Bajo	21.33%	25.67%	27.33%	29.00%	27.33%	24.33%	23.33%	22.33%
Ninguno	27.67%	32.67%	41.00%	47.33%	41.00%	41.00%	37.67%	34.67%

Fuente: Elaboración propia.

Como parte de la evaluación, se encontró que los dueños, gerentes o encargados ya han logrado alcanzar y superar la primera etapa de modelo de Van Dijk dado que la evidencia en la Tabla 2, muestra que los empresarios ya tuvieron la iniciativa de adquirir infraestructura TIC para realizar las actividades que se desarrollan en cada una de las áreas de las MiPyMEs con ayuda de las TIC. Esto denota su motivación para acceder a las TIC, a causa de sus necesidades, que les permite transitar a la segunda etapa del modelo de Van Dijk, que consiste del acceso físico o material, dado que el 90% de los dueños o gerentes cuentan con computadoras e Internet en sus empresas, así como líneas telefónicas, acceso a un celular (79% y 50.33%) y una red instalada de computadoras (57%).

La Tabla 4, muestra los resultados de los indicadores de capacitación con un (46.67%) con menos de 20 horas al año de los empleados, un (46.33%) sin ninguna capacitación, un (50.33%) de los empresarios que no enfocan alguna temática de entrenamiento a los trabajadores y el (48%) de ellos no han dado ningún tipo de capacitación, en contraste una minoría (34.33%), que declararon que cuando se dio capacitación la mejora del desempeño de los empleados mejoró sustancialmente, por lo que la tercera etapa de competencias TICmno se alcanza y amerita una transición que implicará esfuerzos de cambio e innovación en los gerentes o dueños. La cuarta etapa “intensidad del uso”, no es significativa puesto que los empresarios o trabajadores no diversifican el uso o aplicación de las TIC como se puede observar en la Tabla 3, el 60.87% de ellos indicó no usar bases de datos, un 55% no tienen una página o sitio web para promoción. Y esta debilidad es el impacto de la ausencia (35.67%) o escasas 20 horas de capacitación (46.67%) que por año, los empresarios dan al interior de sus empresas (Tabla 4). Para redondear este análisis descriptivo el grado de influencia de las principales barreras que influyen en la dimensión intensidad de uso de los procesos (IntUsoTIC4Proc), se midió estadísticamente a través de una regresión lineal, en este objetivo, se describe el proceso de redimensión de estas variables: **La dimensión BarrePrinVSTic** agrupó a los indicadores de las principales barreras detectadas (Tabla 6), y a su vez la nueva dimensión **IntUsoTIC4Proc** agrupó los indicadores de uso de TIC de los (Tabla 5); y los resultados de esta prueba ANOVA mediante el paquete estadístico SPSS, se presentan en las Tablas 9 y 10.

Tabla 9. ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1.619	1	1.619	13.962	.000 ^b
	Residuo	34.552	298	.116		
	Total	36.171	299			
a. Variable dependiente: IntUsoTIC4Proc						
b. Predictores: (Constante), BarrePrinVSTic						

Fuente: Elaboración propia, a partir del SPSS

Cuando se ejecutó la regresión lineal para indagar si las variables independientes o predictores (principales barreras) tienen una influencia decisiva en la Intensidad de Uso de las TIC en los cuatro procesos mencionados, los resultados de la prueba ANOVA para esta indagatoria arrojaron un grado de influencia Altamente Significativa pues esta dió .000, siendo esto explicable ya que confirma los resultados que el análisis descriptivo a detalle describió en las tablas de análisis.

Los criterios para generar el diagnóstico de la regresión lineal se describen en la siguiente tabla:

Tabla 10. Criterios del diagnóstico de la regresión lineal

Intervalo de significancia	Grado de Influencia(GI)
----------------------------	-------------------------

.050 - .011	Significativa
.010 - .002	Muy Significativa
.001 - .000	Altamente Significativa

Fuente: *Elaboración propia, a partir de Quantitative Methods in Social Science* (Gorard, 2004)

Donde la influencia de las cuatro barreras sobre la intensidad de uso de las TIC sobre los cuatro procesos considerados es altamente significativa.

Conclusiones

A diferencia del estudio de Wielicki & Cavalcanti(2006) donde la barrera de financiamiento para acceder a las TIC no se manifiesta como extrema, dado que se llevó a cabo en el Estado de California en los E.U.A., el presente estudio difirió dado que entre los empresarios de Mipymes de la región analizada en Tamaulipas sí otorgaron relevancia a los recursos financieros, la investigación aquí presentada ha podido establecer que las barreras: falta de fondos, la falta de conocimientos de las TIC, la falta de un claro plan de sistemas de información y falta de un software específico son relevantes y que estas barreras tienen una influencia altamente significativa en la Intensidad de Uso de las TIC en los procesos evaluados, lo que implicó evidenciar que la capacitación y adecuado entrenamiento son esenciales para incrementar la intensidad de uso de las TIC en las Mipymes, aceptándose la Hipótesis 1 y la 2, y contestándose de manera amplia la pregunta de investigación que guiaron la investigación.

Referencias

- Alam, S., & Ahsan, N. (2007). ICT Adoption in Malaysian SMEs from Services Sectors: Preliminary Findings. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 1-11.
- Al-Qirim, N. (2004). *Electronic commerce in small to medium-sized enterprises: frameworks, issues and implication*. Idea Group Pub.
- Arendt, L., & Krynska, E. (2000). Project Partnership for development of IT competences in Poland "IT QUAL". European Social Fund within the Equal Common Initiative, Theme F: Adaptability – Adaptation to change and New Information Techn.
- Assinform. (2010). Assinform Report. Milan.
- Centty, D. (2003). Informe Pyme - Región de Arequipa 2002. Perú: Fundación Nuevo Mundo.
- Cervantes, J. (2010). Historia de las PYMES | Pymes de Mexico. Recuperado el 22 de Marzo de 2016, de <https://pymesdemexico.wordpress.com/2010/11/10/historia-de-%C2%A0las-%C2%A0pymes/>
- Fink, D., & Disterer, G. (2006). International Case Studies: To what extent is inhsed into the operations of SMEs? *Journal of Enterprise Information Management*.
- Genus, A., & Nor, M. (2007). Bridging the digital divide in Malaysia: an empirical analysis of technological transformation and implications for e-development. 1360-2381.
- Gorard, S. (2004). *Quantitative Methods in Social Science*. Londres: Continuum.
- Gregorio, D., Kassiech, S., & De Gouvea, R. (2005). Drivers of E-business activity in developed and emerging markets. *Engineering Management*, 155-166.
- Hill, S., & Bradley, K. (1983). After Japan: The quality circle transplant and productive efficiency. *British Journal of Industrial Relations*, 21(3), 291-311.
- Hull, G. (1998). *Guía para la Pequeña Empresa*. México: Genika.
- Malmberg, L. E., & Eynon, E. (2010). A typology of young people's Internet use: Implications for education. 56(3).
- Mendoza, R., Baena, G., & Cardoso, D. (2013). Internet y comercio, análisis de su uso en las microempresas del municipio de Tejupilco de Hidalgo, estado de México, 2012. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Molla, A., & Licker, P. (2005). Bridging the digital divide in Malaysia: an empirical analysis of technological transformation and implications for e-development. *Journal Information & Management*, 877-899.
- Ríos, M., Ferrer, J., & Contreras, R. (2012). Hacia un Modelo de Medición del nivel de preparación tecnológica en las PYMES. *RICG*, 1-20.
- Rubio, A., & Aragón, A. (2006). Competitividad y recursos estratégicos en las pymes. *Revista de Empresa*, 32-47.
- Saavedra, M., & Tapia, B. (2013). El Uso de las tecnologías de Información y Comunicación en las MIPYMES industriales mexicanas. *Revista Venolozana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 85-104.
- Skoko, H., Buerki, L., & Ceric, A. (2007). Empirical evaluation of ICT adoption in Australian SMEs: Systemic Approach. *International Conference on Information Technology and Applications* (págs. 9-14). Harbin, China: IEEE.
- Sojo, W. (2015). Influencia e importancia de las TIC en las organizaciones. Recuperado el 22 de Marzo de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/influencia-e-importancia-de-las-tic-en-las-organizaciones/>
- Thorndike, R. (1989). *Psicometría aplicada*. México: Limusa.
- Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2010). Internet skills and the digital divide. 21(5-6).
- Van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide, Inequality in the Information Society*. London: Sage Publications.
- Vega, A., Chiasson, M., & Brown, D. (2008). Extending the research agenda on diffusion: the case of public program interventions for the adoption of e-business systems in SMEs. *Journal of Information Technology*, 109-117.
- Wielicki, T., & Cavalcanti, G. (2006). Study of digital divide: measuring ICT utilization and implementation barriers among SMEs of Central California. *Bussiness Information Systems – BIS 2006*, 277-294.
- Wielicki, T.; Arendt, L. (2010). A knowledge-driven shift in perception of ICT implementation barriers: Comparative study of US and European SMEs. *Journal of Information Science*, 36(2), 162-174.

MEDICIÓN DE APROVECHAMIENTO CON TECNOLOGÍA DENTRO DE LAS AULAS

Lic. Marco Antonio Badillo Reyes¹, M. En C. Víctor Manuel Casas Gómez²,
Ing. Alejandro Martínez Román³ Ing. Fernando Lima Arrona⁴

Resumen— Resumen—*Hoy en día las tecnologías juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo tanto y considerando los desempeños en el manejo de dispositivos móviles que los estudiantes de nivel superior demuestran, es importante tomar conciencia y responsabilidad de guiar a los estudiantes a utilizar las tecnologías de una forma asertiva, para que esta sea una herramienta que sirva de apoyo en el desarrollo de las actividades académicas tanto en casa como en las aulas, asimismo la importancia de medir este impacto en los alumnos en su aprovechamiento, el uso de herramientas tecnológicas no permitirá saber si aprenden de forma más fácil y eficiente comparado con el método tradicional de aprendizaje.*

Palabras clave—Tecnología, proceso, método y aprendizaje.

Introducción

Hoy en día el uso de las tecnologías en las nuevas generaciones ha sido el común denominador en nuestro país, se ha desarrollado a tal magnitud que el instituto nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que:

- 1.- Al segundo trimestre de 2016, el 59.5 por ciento de la población de seis años o más en México se declaró usuaria de Internet,
- 2.- El 68.5 por ciento de los cibernautas mexicanos tienen menos de 35 años.
- 3.- El uso de Internet está asociado al nivel de estudios; entre más estudios mayor uso de la red.
- 4.- Internet se utiliza principalmente como medio de comunicación, para la obtención de información en general y para el consumo de contenidos audiovisuales. Pero los un dato estadístico de lo más relevante es que:
- 5.- Los usuarios de teléfono celular representan el 73.6 por ciento de la población de seis años o más, y tres de cada cuatro usuarios cuentan con un teléfono inteligente (Smartphone).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se convierten en unas herramientas privilegiadas para el impulso y desarrollo de los individuos y de las sociedades al contar con la facilidad al manejo de información: crearla, compartirla, modificarla y transformarla en conocimiento. Desde este Angulo el uso de las TIC se encuentra cada vez más difundido tanto por la diseño de nuevos dispositivos como por la reducción de los costos de los mismo. La importancia de estas tecnologías llevó a que la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información realizada en noviembre de 2005, hiciera un llamado a la Asamblea General de las Naciones Unidas para declarar el 17 de mayo como el Día Mundial de la Sociedad de la Información, celebración que quedó instituida mediante la resolución adoptada en marzo de 2006. En noviembre del mismo año, la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) decidió extender la celebración para constituir el Día Mundial de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información.

Con estas estadísticas podemos decir que nuestro país ha evolucionado de manera vertiginosa hacia la tecnología y el uso de dispositivos móviles lo cual se convierte en un fenómeno interesante sujeto a estudio, así también debemos considera que desde otra perspectiva también existen estadísticas interesantes de deserción de nuestros alumnos a la escuela.

Descripción del Método

Antecedentes

USUARIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Con base en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2016, al segundo trimestre se registraron 65.5 millones de personas de seis años o más en el país, usuarias

¹ El Lic. Marco Antonio Badillo Reyes es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. utfv_badillo@hotmail.com (autor correspondiente)

² El M. En C. Víctor Manuel Casas Gómez es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez y de la Universidad Tecnológica de México, Atizapán, Estado de México. vcasag@hotmail.com

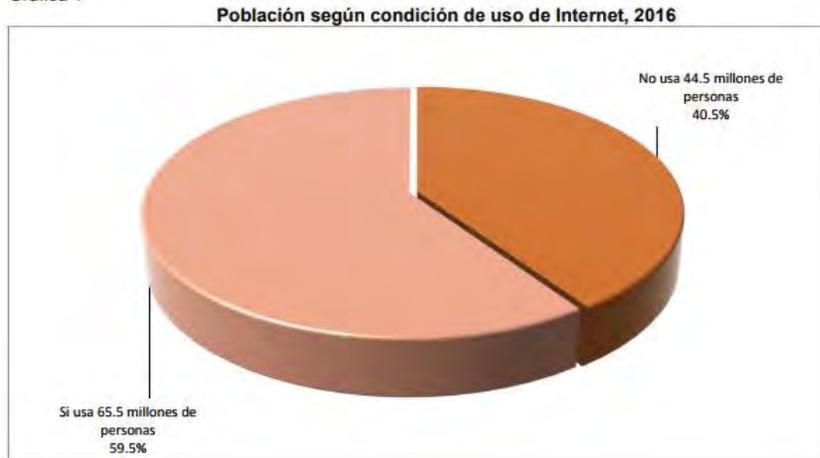
³ El Ing. Alejandro Martínez Román es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Nicolás Romero, Estado de México. alexmartinez75@yahoo.com.mx

⁴ El Ing. Fernando Lima Arrona es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Nicolás Romero, Estado de México. fernandolimaarrona@gmail.com

de los servicios de los servicios de que oferta internet, esto representa el 59.5 por ciento de esta población. Esto quiere decir que hay un incremento del 2.1 por ciento con respecto a 2015

USUARIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Con base en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2016, al segundo trimestre se registraron 65.5 millones de personas de seis años o más en el país, usuarias de los servicios que ofrece Internet, lo que representa el 59.5 por ciento de esta población. Esto significa un incremento del 2.1 por ciento con respecto a 2015 (gráfica 1).

Gráfica 1



Fuente: INEGI, ENDUTIH 2016.

El acceso a esta tecnología es sumamente en ventaja y predomina entre los jóvenes del país. Si como se indicó, poco más de la mitad de la población de seis años o más se declaró como usuaria de Internet, entre los individuos de 12 a 24 años, las proporciones son superiores al 80 por ciento, es decir que entre los jóvenes es habitual el uso de Internet. Por lo antes expuesto podemos decir que esto representa un reto para los docentes del país ya que incluir el uso de internet y de dispositivos móviles como herramientas en la práctica docente representa un verdadero reto para alcanzar los objetivos educativos.

Como es la educación en México el día de hoy respecto a los años 50's. vamos a ilustrar algunos ejemplos.

<p>Como eran los vehículos en los años 50's</p>	<p>Como son los vehículos el día de hoy</p>
<p>Como era la educación hace 50 años.</p>	<p>Como Es la Educación hoy.</p>

Lo que nos lleva a reflexionar sobre una gran necesidad de revolucionar nuestras estrategias didácticas para mejorar el resultado de la educación en México, diseñando actividades que se conviertan en un verdadero reto intelectual para los alumnos. Derivado de lo anterior nos dimos a la tarea de llevar a cabo un experimento.

En el presente artículo se desarrolla un estudio que a través de una muestra representativa se presenta el resultado de comparar el aprovechamiento académico con el uso de dispositivos móviles y sin ellos en la materia de base de datos de los alumnos de la carrera de Técnico Superior Universitario en Sistemas Informáticos en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. En el contexto de nuestro ejercicio se implementó en un grupo la estrategia de utilizar herramientas de software y el uso de dispositivos móviles dentro de aulas durante el primer periodo de clases, asimismo el segundo periodo se cursó sin el uso de dichas herramientas y dispositivos móviles, obteniendo los siguientes resultados.

El resultado promedio de aprovechamiento académico de la muestra de estudiantes **con** el uso de herramientas de software y el uso de dispositivos móviles fue de: 8.8 en el primero parcial. El resultado promedio de aprovechamiento académico de la muestra de estudiantes **sin** el uso de herramientas de software y el uso de dispositivos móviles con solo una clase tradicional fue de: 8.3 en el segundo parcial. Adicionalmente se utilizó como instrumento de evaluación un guía de observación lo que arrojó como resultado lo siguiente.

“Se observó mayor interés de los estudiantes de la muestra con el uso de los dispositivos móviles como herramienta didáctica para diversas estrategias pedagógicas en clase, asimismo se observó mayor participación de ejercicios y entrega de trabajos en clase.

Conclusión.

Lo anterior es motivado por la necesidad de desarrollar mejores estrategias pedagógicas eleven de desempeño académico de los alumnos y considerando que el uso de dispositivos móviles y de uso común entre la comunidad estudiantil, lo que representa un factor determinante y viable para el desarrollo de nuestro ejercicio, considerando adicionalmente la frecuencia con la que los estudiantes utilizan sus dispositivos en clase sin ser de utilidad para la misma.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la evolución de la educación desde los años 50 hasta la actualidad, revisamos estadísticas del uso de tecnología por nuestros jóvenes y niños y descubrimos que va en aumento esta tendencia de usar cada día más los dispositivos móviles en su vida cotidiana y que sirve como herramienta didáctica para atraer el interés de los estudiantes y lograr que ellos aprendan como más les gusta, es decir hacer clase más interesantes para los estudiantes.

Los resultados de la investigación como conclusión final es que necesitamos incluir estrategias didácticas que atraigan el interés de los estudiantes que aprendan a consultar y descubrir el conocimiento que con ayuda del docente puedan descubrir retos que representen verdaderos desafíos para el estudiante convirtiéndose en, analistas, críticos, promotores de cambio que nuestro país necesita.

Referencias (Geografía)

I. BIBLIOGRAFÍA

- Cecilio Angulo Bahun, C. R. (2004). *Tecnologías de Sistemas de Control*. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=Vbd11zVvk_QC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+control&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiYstP_INTTAhVX42MkHaTSBOUQ6AEIjAA#v=onepage&q=sistemas%20de%20control&f=false
- CIUO. (s.f.). www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/.
- Geografía, I. N. (s.f.). *Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de Tecnología de la Información en los hogares*. Comunicación social.
- Geografía., I. N. (2016). *(ENDUTIH) 2016 Segundo Trimestre de 2016*. Aguascalientes Ags.: INEGI.

El instrumento cuenta con una parte introductoria donde se solicitan datos generales como la edad, el sexo, la antigüedad dentro de la organización y los ingresos. Posteriormente, el instrumento abarca aspectos relacionados con el sistema individual donde se hace referencia a la satisfacción del trabajador. En la siguiente sección se busca indagar sobre el aspecto interpersonal que trata sobre cómo perciben el trabajo de sus compañeros y finalmente se aborda el nivel organizacional que busca conocer como es el trato con los directivos.

La EMCO es una escala con validez de constructo y cuenta con niveles adecuados de confiabilidad, particularmente a nivel global, teniendo un Alpha de Cronbach de 0,925. Lo anterior muestra que sus propiedades psicométricas garantizan que la medición del clima organizacional sea objetiva, válida y confiable. (Patlán y Flores, 2013).

Para la interpretación de resultados se determinaron cuatro niveles de Clima laboral: Muy bajo, Bajo, Alto y Muy alto, previamente se determinaron cuatro intervalos, distribuyendo de manera uniforme la diferencia entre el valor máximo y mínimo de respuesta (valor máximo: 5 y valor mínimo: 1).

En la Tabla 1 se observa como está distribuido el instrumento en cuanto a sus factores de primer orden, factores de segundo orden y reactivos correspondientes a cada uno de ellos.

	<i>Factores de primer orden</i>	<i>Factores de segundo orden</i>	<i>Reactivos</i>
Clima organizacional	Sistema individual	Satisfacción de los trabajadores	Del 1 al 4
		Autonomía en el trabajo	Del 5 al 7
	Sistema interpersonal	Relaciones sociales	Del 8 al 10
		Unión y apoyo entre los compañeros de trabajo	Del 11 al 14
	Sistema organizacional	Consideración de los directivos	Del 15 al 19
		Beneficios y recompensas	Del 20 al 23
		Motivación y esfuerzo	Del 24 al 26
		Liderazgo de directivos	Del 27 al 29

Tabla 1. Dimensiones factores y reactivos del clima.

Procedimiento

El procedimiento empleado fue como se menciona a continuación. Se aplicó el instrumento a los empleados del Parque infantil de Navojoa, Sonora. Se recolectaron cada uno de los datos. Posteriormente se analizaron y discutieron los resultados, para ello se calcularon los valores respectivos para factores de primer y segundo orden. Finalmente se formularon las conclusiones y recomendaciones.

Resultados y su discusión

Es preciso decir que la información que refiere a la distribución porcentual en función del sexo del encuestado, fue del 30 por ciento del sexo femenino y el 70 por ciento del masculino.

SUMA GENERAL (agrupado)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MUY BAJO	9	23.7	23.7	23.7
	BAJO	8	21.1	21.1	44.7
	ALTO	16	42.1	42.1	86.8
	MUY ALTO	5	13.2	13.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 2. Suma general del nivel de clima laboral percibido por los empleados

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en la suma general en cuanto al instrumento aplicado, en el que se puede observar que el 42.1% de los encuestados percibe un nivel alto de clima organizacional en la empresa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MUY BAJO	8	21.1	21.1	21.1
	BAJO	11	28.9	28.9	50.0
	ALTO	14	36.8	36.8	86.8
	MUY ALTO	5	13.2	13.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 3. Nivel de clima laboral percibido por los empleados en cuanto al Sistema Individual.

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos en cuanto al factor de primer orden donde los trabajadores se sienten satisfechos con sus logros y metas. El sistema individual refiere un nivel alto con un 36.8%.

SUMA SISTEMA INTERPERSONAL (agrupado)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MUY BAJO	6	15.8	15.8	15.8
	BAJO	5	13.2	13.2	28.9
	ALTO	22	57.9	57.9	86.8
	MUY ALTO	5	13.2	13.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 4.. Nivel de clima laboral percibido por los empleados en cuanto al Sistema Interpersonal.

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos en cuanto al Sistema interpersonal donde los trabajadores mencionan como perciben el ambiente laboral en relación a sus compañeros, así como la comunicación y el apoyo que existe entre ellos. El 57.9% perciben un nivel alto de satisfacción en cuanto a sus compañeros.

SUMA SISTEMA ORGANIZACIONAL (agrupado)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
	a	e			
s	Válido MUY BAJO	7	18.4	18.4	18.4
	BAJO	11	28.9	28.9	47.4
	ALTO	13	34.2	34.2	81.6
	MUY ALTO	7	18.4	18.4	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 5. Nivel de clima laboral percibido por los empleados en cuanto al Sistema Organizacional.

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en cuanto al Sistema organizacional que es el grado en que los trabajadores perciben que su superior otorga apoyo a los trabajadores y buscan retribuir el trabajo por medio de estímulos y recompensas, siendo un nivel alto con un porcentaje de 34.2 en cuestión del factor antes mencionado.

FACTORES DE SEGUNDO ORDEN		SATISFACCIÓN DE LOS TRABAJADORES	RELACIONES SOCIALES	UNIÓN Y APOYO ENTRE LOS COMPAÑEROS DE TRABAJO	CONSIDERACIÓN DE DIRECTIVOS	BENEFICIOS Y RECOMPENSAS
SATISFACCIÓN DE LOS TRABAJADORES	Coeficiente de correlación	1.000	.201	.278	.503	.277
RELACIONES SOCIALES		.201	1.000	.631	.379	.530
UNIÓN Y APOYO ENTRE LOS COMPAÑEROS DE TRABAJO		.278	.631	1.000	.363	.431
CONSIDERACIÓN DE DIRECTIVOS		.503	.379	.363	1.000	.317
BENEFICIOS Y RECOMPENSAS		.277	.530	.431	.317	1.000
MOTIVACIÓN Y ESFUERZO		.326	.475	.510	.427	.448

Tabla 6. Correlación entre factores de segundo orden.

En la Tabla 6 se muestra que 1 de cada 2 trabajadores que se encuentran satisfechos cuando tienen consideración de los directivos y el 63% de los trabajadores cuando hay unión y apoyo entre compañeros, tienen mejores relaciones sociales.

Tabla de contingencia ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades? * Sexo del trabajador

		Sexo del trabajador		Total	
		Masculino	Femenino		
¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades	Nunca	Recuento	1	0	1
		% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	100.0%	.0%	100.0%
	Casi nunca	Recuento	0	1	1
		% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	.0%	100.0%	100.0%
	A veces	Recuento	1	0	1
		% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	100.0%	.0%	100.0%
	Casi siempre	Recuento	8	4	12
		% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	66.7%	33.3%	100.0%
	Siempre	Recuento	18	7	25
		% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	72.0%	28.0%	100.0%
Total	Recuento	28	12	40	
	% dentro de ¿Los trabajadores se sienten satisfechos con sus actividades?	70.0%	30.0%	100.0%	

Tabla 7. Comparación de satisfacción distribuida por sexo del encuestado.

En la Tabla 7 se muestra que un 72 % de los 25 empleados que contestaron siempre estar satisfechos con las actividades que realizan en su trabajo fue del sexo masculino, mientras que un 28% fueron del sexo femenino.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones.

Se puede concluir que el presente estudio cumple con el objetivo de evaluar el clima laboral en los empleados del Parque infantil de Navojoa. Resaltando como fortaleza el sistema interpersonal, siendo el factor de relación entre sus el de mayor puntaje. En términos generales el clima organizacional es alto en la empresa puesto que los trabajadores del parque sienten que son apoyados por sus directivos y existe armonía y buena relación entre los trabajadores. Asimismo, los trabajadores se sienten motivados cuando se les recompensa y se sienten satisfechos en su dimensión individual y por ende a nivel interpersonal se sienten complacidos.

La importancia de estudiar el clima organizacional se basa en la fuerte presión que este fenómeno ejerce sobre el desempeño de las personas y la relación con los resultados que estos obtienen, a lo largo de una amplia gama de entornos de trabajo (Brunet, 2007).

Finalmente, se sugiere que este estudio sirva de base para las autoridades y directivos correspondientes para el diseño de estrategias que fortalezcan y mejoren el clima laboral en esta organización. Y se recomienda por un lado evaluar el clima organizacional periódicamente y por otro diseñar e implementar un sistema de recompensas formal para incrementar el porcentaje de trabajadores satisfechos.

Referencias

- Brunet, L. (2007). El clima de trabajo en las organizaciones. México: Trillas.
- Chiavenato, I. (1990). Administración de Recursos Humanos. México: McGraw Hill.
- Goncalves, A. (2000). Fundamentos del clima organizacional. El clima organizacional, que es y como analizarlo.
- Juana Patlán Pérez, R. F. Desarrollo y Validación de la Escala Multidimensional de clima organizacional (EMCO) (2013): Un Estudio Empírico con profesionales de la salud. ciencia y trabajo. Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de Mexico, Distrito Federal, México.
- Rodríguez, D. (2005). Diagnóstico Organizacional. México: Alfa omega.

Notas Biográficas

La **Mtra. María Marysol Baez Portillo** es Profesora del Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa. marysol.baez@itson.edu.mx (**autor corresponsal**).

La **Lic. Dania Gabriela Palma Sotelo** es egresada de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa. dania_p13@hotmail.com.

El **Mtro. Alberto Galván Corral** es Profesor del Programa Educativo de Licenciado en Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa. alberto.galvan@itson.edu.mx

El **Mtro. Arturo de la Mora Yocupicio** es Profesor del Programa Educativo de Licenciado en Administración del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa. adelamora@itson.edu.mx

La **Mtra. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez** es Profesora del Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa. lizette.moncayo@itson.edu.mx

Producción de biomasa de *Azolla* sp. en relación a la irradiancia, cantidad de nutrimentos y pH

TSU. Emmanuel Balderas Corrales¹, M.C. Carlos López Ortiz²,
M.C. Oscar Joel Vargas Hernández³ y Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo⁴

Resumen— *Azolla* es un helecho acuático que presenta una simbiosis con la cianobacteria *Anabaena azollae* la cual puede fijar nitrógeno atmosférico. En el presente estudio se evaluaron seis niveles de iluminación, tres soluciones nutritivas y tres pH que afectaron la producción de biomasa por la planta. Con respecto al factor iluminación se establecieron dos experimentos. El primero con tres tratamientos: 3230, 2130 y 1430 W m⁻²d⁻¹. Los resultados mostraron que existe significativamente ($p>0.05$) mayor producción de biomasa (530%) en el tratamiento de 1430 W/m²d⁻¹. En el segundo experimento con niveles de: 1095, 643 y 445 W/m²d⁻¹, los tratamientos no mostraron diferencias significativas entre ellos. Con respecto a los factores solución nutritiva y pH, los resultados mostraron que la solución Yoshida incrementa el crecimiento hasta un 94% respecto a otras. En relación al pH (6.5, 5.8 y 4.5), los resultados mostraron un crecimiento significativamente mayor (26%) en 5.8 con respecto a 4.5.

Palabras clave—*Azolla* sp., biomasa, simbiosis, tasa de crecimiento

Introducción

Azolla es una especie de helecho acuático que crece en regiones templadas y cálidas sobre cuerpos de agua dulce de flujo lento. Comprende seis especies distribuidas en el mundo. Es descrita como un helecho flotante de hasta 5 cm de longitud, de raíces cortas de hasta 1 cm, y hojas entre 0.3 y 0.7 cm conocidas como frondas cuyo color oscila de verde a rojo (Hasan y Chakrabarti, 2009). *Azolla* presenta una simbiosis con la cianobacteria *Anabaena azollae* la cual le suministra todo el nitrógeno que el helecho necesita para su crecimiento, lo que la hace de alto interés científico como biofertilizante por su alta tasa de fijación de N₂ (1200 kg de N ha⁻¹ año⁻¹), la absorción de CO₂ y su capacidad de crecimiento en ambientes desfavorables (Islam y Haque, 1986). La planta también presenta la capacidad de absorber metales pesados como As, Hg, Zn y Cr, así como nitrógeno y fósforo, por lo que la convierte en una alternativa para el tratamiento de aguas residuales.

Para el crecimiento de las plantas es necesaria la iluminación, la cual es considerada el factor ambiental más influyente, pues de ella dependen la mayoría de los procesos biológicos, incluyendo la fotosíntesis. La luz actúa como fuente energética para la fijación de CO₂, fuente primaria de calor y como estímulo para la síntesis de tejidos.

Por otro lado, un medio de cultivo es indispensable para el desarrollo de cualquier organismo. Cada uno de los elementos en la solución presenta una función específica en la nutrición. Una deficiencia de algún elemento puede causar un desarrollo incompleto. Para la absorción de nutrimentos por parte de la planta, se deben considerar factores como: 1) el pH, pues puede inhibir la absorción cuando está fuera del rango óptimo y 2) la presión osmótica, referente a la cantidad de nutrimentos que contenga una solución, concentraciones altas pueden hacer difícil la disponibilidad de los mismos. La importancia de evaluar la producción de biomasa de *Azolla* en condiciones ambientales radica en el hecho de obtener altos rendimientos con fines industriales y/o agrícolas.

El presente estudio tuvo como objetivo establecer las condiciones de cultivo óptimo para *Azolla* sp. en la región de Salamanca, Guanajuato, evaluando seis niveles de iluminación, tres soluciones nutritivas reportadas por la bibliografía y tres pH, para el periodo estacionario comprendido entre los meses de mayo–agosto 2016.

¹ El TSU. Emmanuel Balderas Corrales es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Salamanca en Guanajuato, México. ezipbc@gmail.com

² El M.C. Carlos López Ortiz es Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Salamanca en Guanajuato, México. clopez.uts@gmail.com (autor correspondiente).

³ El M.C. Oscar Joel Vargas Hernández es Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Salamanca en Guanajuato, México. ovargas@utsalamanca.edu.mx

⁴ El Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo es Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Salamanca en Guanajuato, México. luisqui_ugto@hotmail.com

Descripción del Método

Especie utilizada

La cepa de *Azolla* utilizada fue donada a la Universidad Tecnológica de Salamanca por el Área de Microbiología de Suelos del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Texcoco, Edo de México. La cepa fue colectada en Texmelucan Estado de Puebla. La evidencia previa, de un análisis de biología molecular, sugiere que la cepa tiene una mezcla de genes de *Azolla microphylla* x *Azolla filiculoides* (Sánchez-Viveros *et al.*, 2010).

Establecimiento de los experimentos

Los experimentos se establecieron en la Universidad Tecnológica de Salamanca y en el Laboratorio de Química de la misma institución. Se utilizó luz solar, temperatura y humedad relativa ambiental (18-35°C; 20-50%). Para el establecimiento de los experimentos se consideraron tres factores que influyen significativamente en el crecimiento de *Azolla*: 1) iluminación, 2) solución nutritiva y 3) pH. Para la instalación de los experimentos se utilizaron recipientes de plástico transparentes (15×10×10 cm) con 350 mL de capacidad y 1 g de biomasa fresca de *Azolla*. En total se establecieron 48 unidades experimentales expuestas a condiciones ambientales típicas de los meses mayo-julio en la región de Salamanca Guanajuato (latitud 20° 34' 26" N, longitud 101° 12' 16" E y 1731 msnm).

Factor iluminación

Para el caso del factor iluminación, se establecieron dos experimentos. El primero evaluó intensidades luminosas de 3230 Wm⁻²d⁻¹ (100%), 2137 Wm⁻²d⁻¹ (65%) y 1430 Wm⁻²d⁻¹ (45%), mientras que el segundo experimento evaluó las intensidades de 1095 Wm⁻²d⁻¹ (58%), 643 Wm⁻²d⁻¹ (34%) y 445 Wm⁻²d⁻¹ (24%) con respecto a 1883 W m⁻²d⁻¹ (100%), esto debido a la baja intensidad luminosa que se presentó en el mes julio de 2016 a causa de la nubosidad.

Para evaluar el crecimiento en distintas iluminaciones se fabricaron inicialmente soportes de madera (50×50×20 cm) con malla sombra que proporcionaron un filtro a la iluminación total del Sol. Para evaluar este factor, se utilizaron 24 unidades experimentales con solución nutritiva Yoshida (Yoshida *et al.*, 1973) libre de nitrógeno con pH de 6.5 y se aforó cada dos días para mantener el volumen de los experimentos.

Para la medición de intensidad luminosa se utilizó un luxómetro marca Anaheim Scientific® Modelo H100, con el cual se realizó la medición cada hora entre las 9 y 5 pm. La cantidad de iluminación que recibieron los tratamientos se calculó utilizando la ecuación propuesta por Vásquez (2013).

Factor solución nutritiva

Para el factor solución nutritiva, se consideraron tres soluciones (tratamientos) especialmente diseñadas para el crecimiento de *Azolla*: Yoshida (Yoshida *et al.*, 1973), IRR12 y H-40 (Pereira y Carrapico, 2009), las cuales presentan distintas fuentes y cantidades de nutrimentos (Tabla 1). Para todas las soluciones se estableció un pH inicial de 6.0. El tiempo de crecimiento fue de siete días con una iluminación del 10% con respecto a la iluminación ambiental. Se utilizaron cuatro repeticiones por tratamiento con 350 mL de cada solución nutritiva y se aforó cada tercer día para mantener el volumen constante.

Factor pH

En el caso de la variable pH, se decidió utilizar la solución nutritiva Yoshida, libre de nitrógeno en tres pH distintos (4.5, 5.8 y 6.5). Se utilizaron 12 unidades experimentales a las cuales se les controló el pH diariamente, ajustando con ácido clorhídrico (HCl 1N) e hidróxido de sodio (NaOH 1N). La duración del experimento fue de siete días y se aforó cada tercer día para mantener el volumen constante.

Determinación de tasa relativa de crecimiento y tasa de duplicación

Después de siete días de crecimiento, las frondas de *Azolla* se tomaron directamente de los distintos experimentos y se secaron cuidadosamente con papel absorbente para eliminar el excedente de agua y así determinar mediante una balanza analítica el peso fresco total. La tasa relativa de crecimiento (TRC) y la tasa relativa de duplicación (TD) de *Azolla* sp. se calcularon a partir de las siguientes ecuaciones (Hoffmann y Poorter, 2002):

$$TRC = \frac{(\ln P2 - \ln P1)}{t}$$

$$TD = \frac{\ln 2t}{TRC}$$

dónde:

ln P2= logaritmo natural del peso de la biomasa final (g).
ln P1= logaritmo natural del peso de la biomasa inicial (g).
t= tiempo de crecimiento.
ln 2t= logaritmo natural de dos veces el tiempo de crecimiento.

Tabla 1. Concentraciones para la preparación de soluciones nutritivas para *Azolla* (g L⁻¹)

Nutrientos	Yoshida	H-40	IRRI2
NH ₄ NO ₃	0.091400		
Na ₂ H ₂ PO ₄ ·2H ₂ O	0.040300		0.00283960
K ₂ SO ₄	0.071400		0.00697036
CaCl ₂ ·2H ₂ O	0.088600	0.22053240	0.00588086
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.324000	0.19718400	0.00985920
NaCl		0.02922000	
KH ₂ PO ₄		0.05444000	
K ₂ HPO ₄		0.01141000	
KCl		0.14910260	
MnCl ₂ ·4H ₂ O	0.001500		0.00009895
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ ·4H ₂ O	0.000074		
H ₃ BO ₃	0.000934	0.00286273	0.00001237
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.000035	0.00023004	0.00000288
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.000031	0.00007491	0.00000250
FeCl ₃ ·6H ₂ O	0.007700		
Ácido cítrico	0.011900		
H ₂ SO ₄ (mL L ⁻¹)	0.050000		
MnSO ₄ ·6H ₂ O		0.00153804	
Na ₂ Mo ₄ ·2H ₂ O		0.00024195	0.00003629
CoCl ₂ ·5H ₂ O		0.00004050	0.00000202
Fe-EDTA Na ₂		0.00000268	0.00018612

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.01$) con el programa estadístico Minitab® versión 16. Para cada análisis de varianza se consideró n=4. Además, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de asociación entre la iluminación y la biomasa.

Resultados

Después de siete días, la biomasa de *Azolla* fue afectada significativamente ($p<0.001$) por el factor iluminación. El tratamiento de 1430 Wm⁻²d⁻¹ presentó significativamente mayor biomasa fresca comparado con los tratamientos de 2137 y 3230 Wm⁻²d⁻¹ (370% y 530% respectivamente (Figura 1a). El valor del coeficiente de correlación de Pearson (R²) fue de 0.989, el cual indicó una relación negativa (Figura 1b). Esto significa que entre mayor fue la iluminación menor fue la biomasa obtenida. En el segundo experimento los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p<0.001$) entre tratamientos. Sin embargo, el tratamiento de 1095 Wm⁻²d⁻¹ presentó mayor peso fresco comparado con los tratamientos de 445 y 643 Wm⁻²d⁻¹ (11% y 26% respectivamente). El valor del coeficiente de correlación de Pearson fue de 0.942 e indicó una relación positiva.

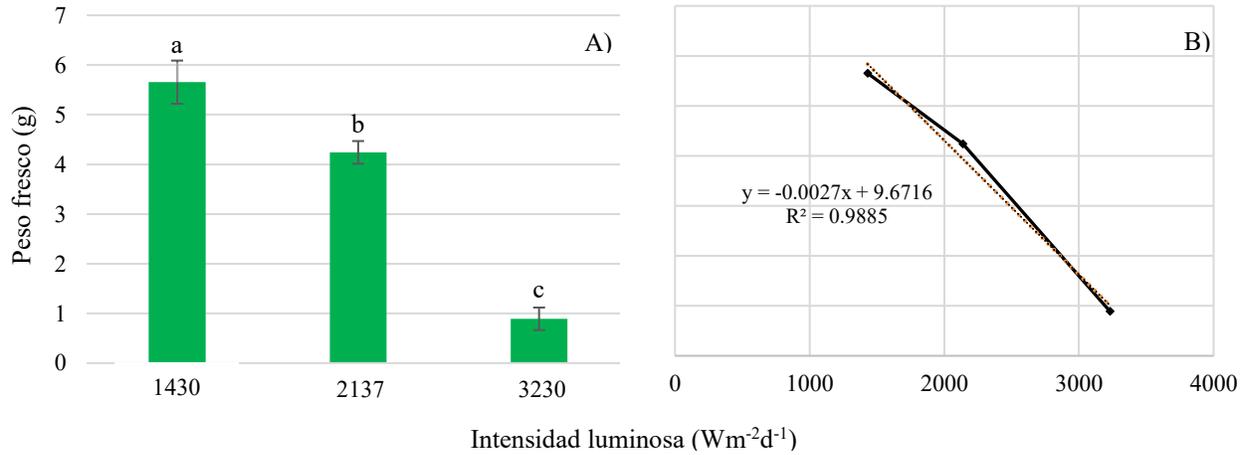


Figura 1. A) Influencia de la iluminación en el peso fresco; B) Coeficiente de correlación de Pearson. ± Desviación estándar. Medias con distinta letra son significativamente diferentes (Tukey $\alpha=0.01$). n=4.

Para el caso del factor solución nutritiva, el tratamiento con solución Yoshida presentó significativamente ($p<0.01$) mayor biomasa fresca comparado con los tratamientos de IRR12 y H-40 (94% y 66% respectivamente (Figura 2a). Sin embargo, *Azolla* presentó frondas más grandes en la solución IRR12, esto posiblemente a una mayor fijación de nitrógeno. No se conoce el efecto de esta solución en relación al suministro de nutrientes en tiempo, pues presenta concentraciones mínimas de nutrientes comparada con la solución Yoshida.

En relación al factor pH, estos mostraron diferencias significativas ($p<0.01$) con respecto a la producción de peso fresco. El tratamiento con pH 5.8 presentó significativamente mayor biomasa fresca comparado con el tratamiento con pH de 4.5 (26%) (Figura 2b). El pH es un factor importante que inhibe o aumenta la absorción de nutrientes por las plantas.

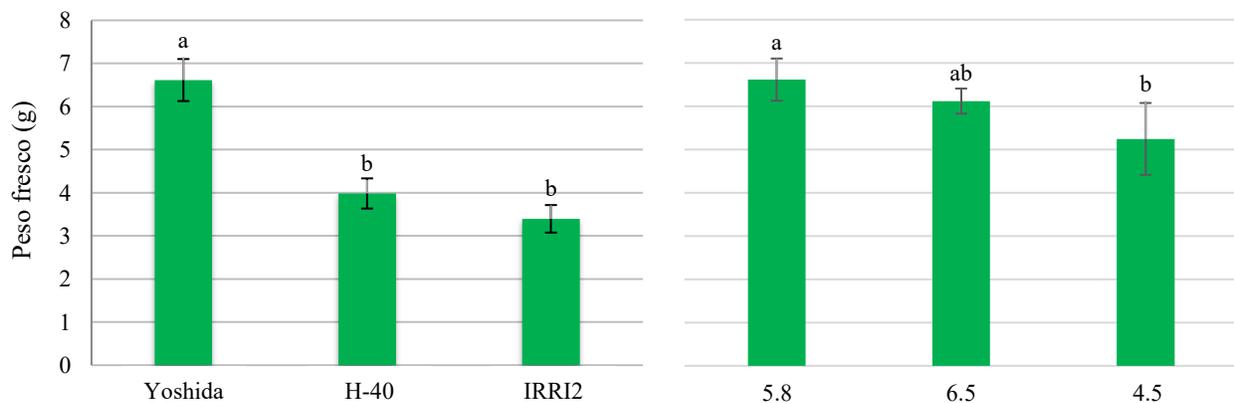


Figura 2. A) Peso fresco de *Azolla* en tres soluciones nutritivas. B) Influencia del pH en el crecimiento de *Azolla* sp. ± Desviación estándar. Medias con distinta letra son significativamente diferentes (Tukey $\alpha=0.01$). n=4.

Las tasas de crecimiento relativo obtenidas en los experimentos (Tabla 2) fueron bajas comparadas a las obtenidas por Peters *et al.* (1980) (0.30 - 0.39 g g⁻¹ d⁻¹) de *Azolla* en condiciones ambientales, pero altas comparadas con las obtenidas por Elvira-Espinosa (2014) para la cepa Texmelucan (0.17 g g⁻¹ d⁻¹). Por otro lado, *Azolla* presenta valores altos si se comparan a los valores obtenidos por Navas *et al.* (2006) y Espinoza y Gutiérrez (2006). Los

resultados mostraron que los tiempos de duplicación (TD) fueron mayores en los tratamientos IRR12, iluminación a 647 Wm⁻²d⁻¹ y pH 4.5 (Tabla 2). Las tasas de crecimiento relativo determinadas en el presente estudio indican que existe potencial para la producción de *Azolla* en el estado de Guanajuato.

Tabla 2. Tasas relativas de crecimientos (g g⁻¹ d⁻¹) y tiempos de duplicación (d⁻¹).

Iluminación (Wm ⁻² d ⁻¹)	TRC	Solución nutritiva	TRC	pH	TRC
1430	0.247	Yoshida	0.269	5.8	0.269
2137	0.206	H-40	0.197	6.5	0.258
1095	0.184	IRR12	0.174	4.5	0.236
647	0.175				
445	0.160				
3230	-0.016				
Iluminación (Wm ⁻² d ⁻¹)	TD	Solución nutritiva	TD	pH	TD
1430	10.68	Yoshida	9.81	5.8	9.81
2137	12.81	H-40	13.39	6.5	10.21
1095	17.18	IRR12	15.11	4.5	11.14
647	19.80				
445	18.80				
3230	-164.93				

Comentarios Finales

Conclusiones

La iluminación óptima para el crecimiento de *Azolla* sp. se presentó en 1430 Wm⁻²d⁻¹ que obtuvo una TRC alta (0.247 g g⁻¹d⁻¹) y peso fresco mayor (5.6 g) comparado con los otros tratamientos. *Azolla* mostró un crecimiento en la mayoría de las soluciones nutritivas, sin embargo significativamente mayor en la solución Yoshida, posiblemente a causa de la concentración de minerales y el rango de pH de la solución. El pH de 5.8 presentó la mayor TRC (0.269 g g⁻¹ d⁻¹) y peso fresco comparado a los tratamientos de pH 6.5 y 4.5. Por los resultados anteriores, se considera que *Azolla* sp. tiene gran potencial para ser producida en el Estado de Guanajuato con fines agroindustriales.

Referencias

- Elvira-Espinosa A. 2014. "Fijación de nitrógeno y dióxido de carbono con el simbiosistema *Azolla-Anabaena*". Tesis de Maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. 56 pp.
- Espinoza Y. y Gutiérrez R. 2006. "Caracterización agronómica de accesiones de *Azolla* de Venezuela". Revista de la Facultad de Agronomía. 23: 135-150.
- Hasan M.R y Chakrabarti R. 2009. "Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture". Roma, FAO. pp. 135.
- Hoffman W.A. y Poorter H. 2002. "Avoiding bias in calculations of relative growth rate". Ann Bot. 90:37-42.
- Islam A.B.M.S. y Haque M.Z. 1986. "Growth of *Azolla* in association with rice crop culture and its contribution to soil fertility". Bangladesh Journal of Agriculture. 11: 87-90.
- Navas M., Gutiérrez R. y Bisbal E. 2006. "Evaluation of several types of native *Azolla* in Venezuelan soils with vocation of use for rice cultivation". Revista de la facultad de agronomia 13:13-21.
- Pereira A.L. y Carrapico F. 2009. "Culture of *Azolla filiculoides* in artificial conditions". Plan Biosystems. 143: 431-434.
- Peters G.A., Toia R.E., Evans W.R., Crist D.K., Mayne B.C. y Poole R.E. 1980. "Characterization and comparisons of five N₂-fixing *Azolla-Anabaena* associations". Plant Cell Environ, 3:261-269.
- Sánchez-Viveros G., González D., Alarcón A. y Ferrera-Cerrato R. (2010). "Copper effects on photosynthetic activity and membrane leakage of *Azolla filiculoides* and *A. caroliniana*". Int J Agr Biol 12:365-368.
- Vásquez G.S. 2003. "Estimación de la radiación solar". Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental Organización Panamericana de la Salud Oficina Sanitaria Panamericana. 10 pp.
- Yoshida S., Forno D., Cock J. y Gómez K. 1973. "Laboratory manual for physiological studies of rice". International Rice Research Institute. Manila Philippines. Los baños, Laguna, Philippines. Third edition.

EL MODELO DE ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA, DE MICHAEL PORTER, COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE MERCADO CON ÉNFASIS EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UN NEGOCIO DEL GIRO PRENDARIO EN ATLACOMULCO, ESTADO DE MÉXICO

MAN. Carlos Alberto Baltazar Vilchis¹, MAN. Yenit Martínez Garduño² y LIA. Elsa Teresita Rodríguez López³

Resumen— El presente trabajo analiza el Modelo de Análisis de la Competencia, de Michael Porter, como una herramienta en el desarrollo previo de los estudios de mercado. Se aplicó un cuestionario a una muestra no probabilística por oportunidad y conveniencia, para determinar el posible éxito o fracaso de llevar a cabo una posible inversión como herramienta previa a las que normalmente se lleva a cabo en Mercadotecnia.

Es un estudio con enfoque mixto, que permitirá el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, su integración, discusión, para determinar causa y efectos del fenómeno estudiado y determinar la estrategia competitiva viable para el sector.

Entre los hallazgos encontrados destacan la importancia de dicho modelo para conocer la opinión de los posibles clientes de cualquier giro comercial, puesto que éstos no siempre buscan el mejor precio en ocasiones, sino un excelente servicio y un trato especializado. Dicha investigación se enfocó en el giro prendario y microfinanzas.

Palabras clave— Modelo, Análisis, Competencia, Anteproyecto, Negocio.

Introducción

Posicionar una empresa al nivel de obtener una estrategia competitiva comprende aprovechar al máximo las cualidades y capacidades que las diferencian de su competencia. A partir de esta premisa se puede deducir que se deben centralizar los esfuerzos para formular estrategias para analizar muy detenidamente a cada competidor que se encuentre en el mismo mercado.

Definir los posibles cambios en la estrategia del rival permitirá adelantar una posible “ofensiva” que nos dé oportunidad de darle alcance e incluso ser partícipe de una contraofensiva que posicione cualquier negocio.

Es por lo anterior que el objetivo del presente estudio es utilizar el Modelo de la Competencia de Michael Porter como herramienta para la toma de decisiones previo al desarrollo del estudio de mercado y determinar la viabilidad de un nuevo negocio de cualquier giro, para la presente investigación se basó en el sector prendario en el municipio de Atlacomulco, Estado de México, con él se generará un riguroso análisis de la estrategia de la competencia en la zona, situación que muchas veces no se lleva en la práctica de forma exhaustiva o específica.

Descripción del Método

De acuerdo a Michael Porter (2006), se puede lograr una estrategia competitiva mediante el posicionamiento de una empresa al aprovechar maximizando sus capacidades que las distinguen de sus rivales. De ello se deduce que un aspecto central de la formulación de estrategias será analizar muy bien al competidor.

Componentes del Modelo de Análisis de la Competencia.

El análisis de la competencia consta de cuatro componentes diagnósticos (Figura 1). Metas futuras, estrategia actual, suposiciones y capacidades. Su conocimiento nos permitirá predecir más objetivamente el perfil de respuesta de los rivales, tal como se indica a continuación.

Metas futuras

¹ El MAN. Carlos Alberto Baltazar Vilchis es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Atlacomulco, cabaltazarv@uaemex.mx.

² La MAN. Yenit Martínez Garduño es Coordinadora de la Licenciatura en Administración y Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Atlacomulco, ymartinez3@gmail.com

³ La LIA. Elsa Teresita Rodríguez López es Coordinadora de la Licenciatura en Informática Administrativa de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Atlacomulco, teelsita@hotmail.com

Para Porter (2006), el diagnóstico de las metas de los rivales (y de cómo se medirán frente a ellas), primer componente del análisis de la competencia, es importante por varias razones, si se conocen las metas, se podrán efectuar predicciones sobre si están o no satisfechos con su posición y resultados financieros actuales; ello a su vez nos permitirá predecir la probabilidad de que cambien su estrategia y el vigor con que reaccionarán ante acontecimientos externos (entre ellos, el ciclo de negocios) o las acciones de otras compañías.

Por ejemplo, si una compañía concede mucho valor al crecimiento estable de ventas reaccionará de manera muy diferente de la que le interesa ante todo mantener la tasa de rendimiento sobre la inversión.

Suposiciones

El segundo componente esencial del análisis de la competencia es descubrir las suposiciones de cada competidor. Éstas pertenecen a dos grandes categorías:

- Las suposiciones del competidor acerca de sí mismo.
- Las suposiciones del competidor acerca de la industria y las compañías que laboran en ella.

Toda compañía opera basándose en una serie de suposiciones concernientes a su situación. Por ejemplo, puede verse a sí mismo como una compañía con una gran responsabilidad social, como líder de la industria, etc. Tales suposiciones regirán la forma en que se comporta y en que reacciona frente a los eventos. Así, si se considera un productor de costos bajos, quizá trate de castigar a un rival reductor de precios haciendo rebajas. (Porter, 2006)

Las suposiciones del competidor acerca de sí mismo a veces son correctas, otras veces no. El segundo caso nos ofrece una interesante ventaja estratégica; por ejemplo, si un competidor cree contar con la máxima lealtad de los consumidores y no es así, una drástica reducción de precios será una medida eficaz para ganar mayor participación en el mercado, él se negará a igualar la rebaja, pues está convencido de que la reducción del adversario no afectará mucho a su participación; cuando admita su error, ya habrá perdido a numerosos consumidores.

Estrategia Actual.

El tercer componente del análisis de la competencia son las declaraciones de la estrategia actual de cada competidor. La forma más eficaz de concebir la estrategia consiste en considerarla como un reflejo de principales políticas operativas en las áreas funcionales y averiguar cómo trata de interrelacionar las funciones. La estrategia puede ser explícita o implícita; siempre adopta una u otra forma. En la introducción se expusieron los principios que rigen la identificación de las estrategias.

Capacidades.

Una evaluación realista de las capacidades de cada rival es el último paso diagnóstico del análisis de la competencia. Sus metas, sus suposiciones y estrategia actual influirán en la probabilidad, en el tiempo, en la naturaleza y en la intensidad con que reaccione. De sus fuerzas y debilidades dependerá la capacidad de emprender acciones estratégicas -o de reaccionar frente a ellas- y de encarar los eventos ambientales o industriales cuando ocurran.

Universo de estudio

El Universo objeto del presente trabajo de estudio estuvo constituido por personas mayores de edad, sin distinción de sexo, en el municipio de Atlacomulco, Estado México, se ubicó la zona centro de mayor auge de posibles clientes potenciales para el sector prendario, siendo en su mayoría provenientes de un nivel socioeconómico medio, bajo y de la zona rural.

Selección de la muestra

Es una muestra no probabilística por oportunidad y conveniencia, conformada por 54 personas mayores de edad, elegidas al azar, en la zona centro del municipio de Atlacomulco, Estado de México, zona geográfica donde transita la mayor parte de los clientes potenciales del negocio prendario. El instrumento de medición fue aplicado a 54 personas durante el mes de marzo de 2016 y Abril de 2016 en el municipio de Atlacomulco, Estado de México, entre los horarios 9:00 a 17:00 horas. Con base al Cronograma de actividades. Los participantes elegidos fueron personas al azar mayores de 18 años, ubicándonos dentro del primer cuadrante, zona centro, del municipio antes mencionado, preferentemente afuera de las casas de empeño, en el mercado municipal “Adolfo López Mateos” y en la zona de bancos.

Carlos Ochoa (2013), comenta que para determinar la cantidad de encuestas se debe basar en el cálculo de muestra de estadística inferencial que utiliza la siguiente ecuación:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Determinación de la Muestra. Fuente: Ochoa, 2017

Donde:

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1p.

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

N= 93718

k= 1.65

e= 0.09

p= 0.80

q= 0.20

n= **54.21**

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

Este resultado significa que para una población de 93,718 habitantes en Atlacomulco, Estado de México, con un nivel de confianza del 90% de certidumbre, un margen de error del 9%, con una proporción de individuos que poseen las mismas características de un 80% contra un 20% que no las posee, la cantidad de encuestas por aplicar queda en 54, de las cuales 4 no fueron consideradas debido a que fueron llenadas de forma errónea e incompleta, quedando 50 encuestas para análisis.

Propuesta

Cuadro de Variables

La información que se va a recabar de la muestra propuesta será analizada mediante cuatro variables, las cuales se detallan en el cuadro 1.

VARIABLE	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	ITEMS
METAS FUTURAS	Determinar posibles cambios en los servicios que ofrecen las casas de empeño en el corto, mediano y largo plazo.	Servicios Frecuencia de Empeño	4, 7, 13.
ESTRATEGIA ACTUAL	Determinar las actividades que realizan actualmente los negocios del giro prendario para hacer crecer sus negocios.	Actividades Comerciales	1, 2, 3, 9.
SUPOSICIONES	Determinar las principales estrategias que actualmente han implementado las casas de empeño para hacer crecer sus negocios. Evaluar situación financiera de los pignorantes.	Estrategias Comerciales Frecuencia de Empeño Fuentes de financiamiento Edad Sexo	4, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21.
CAPACIDADES	Determinar el nivel de satisfacción de los clientes con las casas de empeño, el tipo de servicios solicitado y el nivel de preferencia.	Satisfacción del Cliente Servicios Preferencias	5, 6, 8, 15.

Cuadro 1. Variables del Estudio

Fuente: Elaboración propia.

Diseño del instrumento de medición

Para el diseño del instrumento de medición se consideró cada uno de los elementos del Análisis de la Competencia de Michael Porter, los cuales son: Metas futuras, estrategia actual, suposiciones y capacidades, y fueron aplicados a una encuesta.

A continuación se la distribución de cada una de las preguntas de la encuesta.

METAS FUTURAS	ESTRATEGIA ATUAL	SUPOSICIONES	CAPACIDADES
<input type="checkbox"/> 4. ¿Usted alguna vez ha acudido a alguna casa de empeño a requerir de sus servicios? <input type="checkbox"/> 7. ¿Con qué frecuencia acude a empeñar? <input type="checkbox"/> 13. En la casa de empeño de su preferencia han mejorado los servicios que ofrecen?	<input type="checkbox"/> 1. ¿Conoce usted alguna casa de empeño? <input type="checkbox"/> 2. ¿Qué casas de empeño conoce? <input type="checkbox"/> 3. De las casas de empeño que usted conoce, ¿por qué medio se enteró de su existencia? <input type="checkbox"/> 9. Usualmente, ¿qué empeña?	<input type="checkbox"/> 4.- Usted alguna vez ha acudido a alguna casa de empeño a requerir de sus servicios? <input type="checkbox"/> 10. Si otra casa de empeño llegara a atacomulco, ¿qué debería ofrecer para que usted se cambiara con ellos? <input type="checkbox"/> 11. En algún momento perdió sus pertenencias, ¿tuvo opciones para recuperarlas? <input type="checkbox"/> 12. ¿Cuál fue esa opción? <input type="checkbox"/> 14. ¿A cuales casas de empeño ha acudido? <input type="checkbox"/> 16. ¿Alguna vez ha requerido un préstamo de dinero? <input type="checkbox"/> 17. ¿Cuáles son sus opciones de financiamiento? <input type="checkbox"/> 18. ¿Cuenta con buen historia en buró de crédito? <input type="checkbox"/> 19. ¿Cuál es su principal actividad económica? <input type="checkbox"/> 20. ¿Cuál es su sexo? <input type="checkbox"/> 21. ¿Cuál es su edad?	<input type="checkbox"/> 5. ¿Cuál es su casa de empeño favorita? <input type="checkbox"/> 6. ¿Qué tipo de servicio solicitó en la casa de empeño? <input type="checkbox"/> 8. ¿Por qué le gusta acudir a su casa de empeño favorita? <input type="checkbox"/> 9. Usualmente, ¿qué empeña? <input type="checkbox"/> 15. Ordene las casas de empeño con base a su nivel de preferencia. (1 al primero, 2 al segundo, etc)

Figura 1. Análisis de la competencia de Michael Porter para el diseño del instrumento de medición. Fuente: elaboración propia.

Comentarios Finales

Conclusiones

Retomando el análisis realizado en el punto anterior por pregunta del instrumento de medición, se analiza por bloque de preguntas tomando como base el Modelo del Análisis de la Competencia de Michael Porter.

Para Porter (2006), la estrategia competitiva consiste en posicionar una empresa para aprovechar al máximo el valor de las capacidades que la distinguen de sus rivales. De ello se deduce que un aspecto central de la formulación de estrategias será analizar muy bien al competidor.

Se sabe también, que las empresas no suelen reunir éste tipo de información de manera sistemática, ya que requiere un trabajo arduo y prolongado, se basan en impresiones informales, en conjeturas y en la intuición lograda a partir de los fragmentos de información que los gerentes reciben constantemente, sin embargo, como no se cuenta con información fidedigna, es muy difícil efectuar un análisis objetivo de la competencia.

Metas Futuras

Conformado por las preguntas 4, 7 y 13, se confirma que la región es conocedora del negocio prendario y en alguna ocasión ha solicitado de sus servicios, motivo por el cual se considera muy probable que en algún momento se requiera nuevamente de éstos, la temporalidad de empeño que muestra la población analizada es primeramente de un ciclo de dos meses (36%), en segundo lugar con un ciclo correspondiente de un mes (30%), se valida que el grueso de la muestra encuestada que acude a las casas de empeño es del 60% entre un periodo de uno a dos meses. De igual forma se confirma que las casas de empeño en Atacomulco manejan éste tipo de contratos en la mayoría de los casos, siendo los que generan el ingreso de cada unidad de negocio en un plazo inmediato, motivo por lo cual también se valida un importante flujo de efectivo entre éstas entidades prendarias.

Actualmente las casas de empeño están evolucionando hacia un tipo de negocio prendario “sin prenda”, es decir, el scouting mostró que Fundación Dondé, por ejemplo, maneja empeño de auto, el cual puede seguir teniendo el dueño en su poder sin dejarlo en prenda, también se pudo indagar que ésta casa de empeño tiene la mira en ingresar en el sistema bancario, es un hecho que para éstas y fechas ya inclusive exista una especie de “Fundación Dondé” de tipo bancario.

También se identificó que las casas de empeño, especialmente Fundación Dondé, cuentan con un producto donde se deja la prenda en empeño, y su valor en préstamo es inmediatamente transferido a una tarjeta VISA, con la cual un

cliente puede hacer compras en cualquier establecimiento, cada compra es igual a un préstamo el cual el cliente debe pagar como un empeño normal.

Las empresas del ramo prendario de tiempo en el municipio como son Monte Providencia y Prendamex se denotan sin innovaciones pero fuertes frente a la competencia con innovaciones pero sin fruto, a diferencia de los Montes de Piedad, otro ejemplo es Monte pío Luz Saviñón, quien inclusive acepta en empeño bienes inmuebles previa escritura pública. Anteriormente no recibía equipos electrónicos, autos, lo que hoy en día sí, al igual que Fundación Dondé.

Estrategia Actual

Dentro de este apartado tenemos las preguntas 1, 2, 3, y 9. Podemos comprobar que la población del municipio de Atlacomulco es conocedora del mercado prendario que existe en la zona, con un porcentaje de 96% es obvio que las estrategias de posicionamiento actualmente empleadas por cada casa de empeño han surtido efecto. Es importante aclarar que a pesar de que existe un nivel alto de conocimiento, no todas las casas de empeño tienen reconocimiento, por ejemplo, el “scouting” arrojó que en la zona centro existe una casa de empeño denominada “Valora Más” la cual no fue mencionada por los encuestados y tiene alrededor de dos años en la localidad. Cabe señalar que de acuerdo a una prueba piloto, se determinó que el 70% de la población ha sido sujeta a este tipo de servicio y el 30% no. Con esta respuesta validamos el resultado de la prueba.

Aunado a lo anterior, las casas de empeño mejor posicionadas son: Monte Providencia en primer lugar con un 88%, Prendamex en segundo sitio con un 80% y en tercer lugar Bazar con un 78%, las estrategias publicitarias con mejor penetración se identifica el volante con un 90% primer lugar, en segundo lugar el doble empate con el perifoneo y la recomendación 84%, y tercer sitio la ubicación de la sucursal con un 64%.

Los aparatos electrónicos ocupan el primer lugar en empeño por parte de la población encuestada, con un 88%, la joyería tiene un porcentaje de 62% ocupando el segundo puesto, y en tercer lugar tenemos la joyería de plata con un 28%.

Con lo anterior podemos identificar cual es el grueso de la estrategia de mercadotecnia de las casas de empeño, con la baja en el precio del oro y su poca circulación en la población, los electrónicos han venido a respaldar los préstamos actualmente, las personas prefieren invertir en este tipo de aparatos que en metales, situación que es detectada en la zona al identificar negocios como Coppel, Elektra, entre los más importantes, donde los clientes pueden adquirirlos mediante un crédito a plazo, y que en una necesidad son empeñados por menos de la tercera parte de su valor en mercado con una tasa alrededor del 10%, en un alto porcentaje éstos ya no son recuperados por sus dueños por las condiciones estipuladas en los contratos prendarios, y aquí se denota un enorme área de oportunidad para el negocio prendario en el futuro, mediante el desarrollo de un producto que permita ofrecer un préstamo competitivo con un interés que permita no “ahorcar” al cliente y que sea rentable para el inversionista.

Otro negocio que ha tenido cierto auge es el mercado de “pulgas” donde las personas pueden acceder a un artículo electrónico, con detalles en estética o funcionamiento, y a pesar de ello los cliente optan por adquirirlos ya que tienen bajo costo a comparación de los nuevos en las tiendas antes mencionadas, sin embargo por ser artículos más allá de “segunda mano” éstos tienen mayor riesgo que aquellos que salen a la venta de las casas de empeño ya que, en teoría, son revisados previo a su empeño, aunque esto no es garantía.

En lo referente a empeño de autos, se detecta un área de oportunidad interesante, actualmente la mayoría de las casas de empeño maneja este tipo de contrato, con rangos en la depreciación de los vehículos entre máximo 10 años (Monte Providencia, Bazar, Prendamex) y 5 años (Fundación Dondé, Luz Saviñón), dejando a un lado vehículos con poco kilometraje, en excelentes condiciones pero que exceden los 10 años, estos clientes no son considerados y que el diseño de un producto adecuado a sus necesidades podrían volverlos susceptibles de préstamo prendario. Actualmente algo así no existe en el mercado.

Suposiciones

Este apartado se encuentra integrado por las preguntas 4, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20 y 21. Al ser la parte menos estudiada por las empresas, en el instrumento de medición es la que mayor peso tiene para recabar información que no se puede denotar a simple vista. (Porter, 2010)

Con la información recabada se determina que del 96% de personas que conocen alguna casa de empeño el 90% ha requerido sus servicios en alguna ocasión, estos individuos por experiencia propia saben a qué casa de empeño acudir, incluso fuera del municipio, conocen el tipo de interés e incluso pueden acercarse al valor del préstamo que puede recibir por sus joyas y/o equipos electrónicos, están a la expectativa de alguna casa de empeño que cobre menos interés, que los atienda cordialmente y presten más por sus bienes, saben perfectamente con qué empresa se puede recuperar sus prendas en caso de que su contrato prendario venza, de igual forma también tienen conocimiento de quiénes pueden apoyarlos en caso de no tener liquidez suficiente y alguna entidad prendaria pueda apoyarlos a recuperar sus pertenencias para no perderlas definitivamente.

El buró de crédito de éstos se encuentra de la siguiente forma, el 32% está al corriente con sus pagos, y el 68% no cuenta con buen historial, otro dato que incluso puede ser una ventaja competitiva si se llegara a ofrecer alguna alternativa para que, con pagos cumplidos, pudieran mejorar su estatus en el buró de crédito, como actualmente lo hace Prenda Fácil, de Elektra.

Sus opciones de financiamiento son relativamente amplias, pues el 96% puede acceder sin problemas a créditos comunales otorgados por entidades como Compartamos Banco, Finsol, Creciendo, entre otras microfinancieras que existen en el municipio. Con un 66% y en segundo lugar se denota el sector bancario tradicional. En tercer lugar figuran los negocios prendarios con un 60%. Con lo anterior se reafirma que el municipio de Atlacomulco es una región conocedora de fuentes de financiamiento, donde estas tres figuras han sabido posicionar sus servicios.

Otro dato interesante es que el 36% de las personas encuestadas son amas de casa, el 20% son personas que tienen negocio propio, el resto oscila entre 18% y el 12%, con trabajadores de sector gobierno, y privado. Analizando lo anterior, se define al “cliente” del negocio prendario, una persona con una edad promedio de 36 años, con un rango entre 31 y 40 años (el 50%), la cual en la mayor parte son mujeres (64%).

Capacidades

En esta parte se analizan las preguntas 5, 6, 8 y 15 para evaluar las capacidades de los participantes del negocio prendario en el municipio de Atlacomulco, Estado de México.

Los números indican que Monte Providencia es la casa de empeño que se posiciona en primer lugar en el municipio (20%), sus ofertas, servicio al cliente y sobre todo longevidad en la región la han hecho sobresalir sobre los demás competidores, en segundo lugar se ubica Cash Apoyo Efectivo (18%) quien a pesar de no se encuentra ubicado entre las principales avenidas centrales de la ciudad, su clientela lo tiene bien identificado gracias a que oferta sus servicios en el Centro Comercial Mega de Atlacomulco, en tercer lugar se ubica Bazar (16%) casa de empeño de relativa nueva creación, a quién probablemente la cercanía con Monte Providencia le ha beneficiado para posicionarse en la zona. Y en cuarto lugar Prendamex (13%), casa de empeño con un tiempo muy similar que la ya mencionada de Monte Providencia.

El Monte Pío mejor posicionado es Fundación Dondé en puesto quinto (11%) seguido de Luz Saviñón con un 9%, en la parte baja de la encuesta ubicamos a las tiendas de pulgas cuya función es más la de compra – venta de artículos que de empeños en sí, pero que su participación en la encuesta es importante debido a la comercialización de artículos electrónicos, en el fondo de la lista se tiene a Presta Prenda de Elektra, con un 2%.

Cabe señalar que no existe una mayoría absoluta, puesto que entre los primeros sitios no tienen una gran diferencia porcentual, y la diferencia contra el último lugar no es de más de 20 puntos, motivo por el cual se determina que cualquiera dentro de estos participantes podría ser el nuevo líder de mercado si se implementara una estrategia publicitaria y ofertas adecuadas para dominar la región, esto buscan los clientes potenciales, al ser un mercado con clientela conocedora del sector financiero como prendario, una estrategia de cobro de menos interés sería una estrategia competitiva que distinguiría inmediatamente cualquier negocio prendario, otra estrategia competitiva sería tener un préstamo justo de las prendas que fueran en empeño. Aunado a esto si evaluamos la pregunta número 8 quizá no sea considerado pero es algo sumamente importante, que de igual forma podría dar una ventaja competitiva, el excelente trato que se le debería ofrecer al cliente, lo cual es fundamental en cualquier negocio y en ocasiones no lo consideran necesario, la recomendación “boca en boca” es el arma principal a explotar.

Con la información anteriormente recabada se determina la viabilidad para iniciar los estudios de mercado pertinentes para identificar la posibilidad de establecer un negocio del giro prendario en Atlacomulco, Estado de México, mediante la aplicación del Modelo de Análisis de la Competencia de Michael Porter.

Referencias

M. E. Porter. Ventaja Competitiva, Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior. Onceava Reimpresión. Grupo Editorial Patria. México D.F. 2010.

M. E. Porter. Estrategia Competitiva. Trigésima sexta edición. Editorial Grupo Patria Cultural. S.A. de C.V. México D.F. 2006.

C. Ochoa. ¿Qué tamaño de muestra necesito? consultada por Internet el 1 de octubre del 2017. Dirección de internet: <http://www.netquest.com/blog/es/quetamanodemuestranecesito/>

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS DE SCRAP EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA METAL MECÁNICA

Romina Irais Banda Patiño¹, M.C. Juan Antonio Sillero Pérez²,
M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro³ y Dra. María Teresa Villalón Guzmán⁴

Resumen- El presente proyecto fue realizado en una empresa de sector metal mecánica. Este consiste en implementar un sistema en el cual se registre el desecho generado en las líneas de producción, y así analizar las razones por las cuales se está produciendo éste desecho. Actualmente el registro, se realiza en un sistema llamado SICAIP, pero debido a que no se puede realizar un análisis detallado del por qué generan desecho, se propuso la idea de crear esta plataforma. Las personas encargadas de hacer el registro son los supervisores. Mediante el uso de tablas dinámicas podrán analizar cualquier información, desde el equipo que ha generado mayor desecho hasta conocer el costo generado de scrap. Este sistema estará ligado a las áreas de Calidad y Supply Chain. Con esto se pretende llevar una mejor organización de la información, así como tener un mejor control y registro del scrap producido.

Palabras clave- Sistema de registro, scrap, tablas dinámicas.

Introducción

Actualmente vivimos una nueva revolución: la Industria 4.0, en la que las Tecnologías de la Información y la Comunicación juegan un papel determinante. El término Industria 4.0, hace referencia a la evolución actual de los sistemas, maquinaria, tecnologías y procesos utilizados en el sector industrial mediante el uso de las nuevas tecnologías: sensores, internet, comunicación en tiempo real entre las máquinas, fabricación aditiva, etc. Eduardo Bartolomé, director de Comunicación y Asuntos Gubernamentales Mesoamérica en Siemens, señaló que adaptar a las empresas a este tipo de tecnologías permite contar con una manufactura inteligente y que los jugadores tomen decisiones rápidas y mejoren sus procesos.

De acuerdo con empresas alemanas, la cuarta revolución industrial es la interacción entre software y hardware, la aparición de nuevos materiales, el desarrollo de sistemas operativos más potentes, el diseño de procesos más eficientes y la digitalización de los procesos y servicios. Juan Manuel Kuri, vicepresidente y Country Manager para Mesoamérica de Siemens PLM (Product Lifecycle Management), explicó que la Industria 4.0 conlleva trasladar esa adopción tecnológica de productos inteligentes y llevarlo a la manufactura a través de la digitalización, big data o concentración de la información, así como mediante el internet de las cosas, que es la infraestructura de la comunicación entre los dispositivos físicos y el reporte de datos. (Celis, 2016)

La empresa en la que se lleva a cabo el proyecto, se reconoce por realizar sus productos con los más altos estándares de calidad, y llevar a cabo procesos eficaces y concisos, pero en los últimos años el crecimiento de la industria automotriz en nuestro país, y más aún en el estado de Guanajuato, ha generado que la empresa acreciente su demanda. (INEGI, 2016). Al hacer un análisis, se ha logrado detectar un serio problema que se busca disminuir o en su caso, erradicar. Este problema se encuentra en la parte administrativa y en el mal flujo del sistema de desecho. Ya que no se cuenta con un proceso establecido en el departamento de producción de las líneas de la unidad de negocio. Esto ocasiona que el sistema de carga de desecho sea ineficiente, ya que no se cuenta con ayuda para realizar este registro.

El registro de desecho se realiza en un sistema llamado SICAIP, en el cual se captura la línea de producción, el equipo y la cantidad de piezas desechadas que están generando. Debido a que en éste sistema no se puede realizar un análisis detallado del por qué generan piezas desechadas, así como tampoco evaluar cuáles son las líneas de

¹ Romina Irais Banda Patiño es egresada del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. romina.ibp94@gmail.com
(autor correspondiente)

² El M.C. Juan Antonio Sillero Pérez, es Docente del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. antonio.sillero@itcelaya.edu.mx

³ El M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro, es Docente del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. miguelangel.melchor@itcelaya.edu.mx

⁴ La Dra. María Teresa Villalón Guzmán, es Docente del departamento de Ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. teresa.villalon@itcelaya.edu.mx

producción que generan mayor desecho, se propuso la idea de crear este sistema mediante macros y Visual Basic, en el cual podrán registrar la línea, el equipo, el número de parte, la máquina, el tipo de proceso, la cantidad y el código de desecho perteneciente a las piezas desechadas.

En las líneas de producción se encuentra el jefe del área de producción para todas las líneas, posteriormente están los líderes de grupo o LG's que en total son 5, cada LG tiene ciertas líneas a su cargo; por cada línea hay 3 equipos de trabajo, y cada equipo cuenta con un LET que es el líder de equipo de trabajo, el resto de los integrantes se les conoce como MET (miembro de equipo de trabajo) y cada MET tiene un indicador a su cargo (costo, seguridad, calidad, productividad, 5's). Debido a que los MET y LET tienen exceso de trabajo, los LG's (Supervisores) realizarán el registro en el sistema.

Esta plataforma estará ligada al área de Calidad, donde ellos podrán estar realizando un análisis y detectar las fallas que se están teniendo. El departamento de Supply Chain, de igual manera tendrá acceso para estar monitoreando las piezas que están siendo desechadas y llevar un control de la demanda que el cliente solicita. Con este sistema se pretende llevar una mejor organización de la información, así como tener un mejor control y registro del Scrap producido en la empresa.

Descripción del método

Recopilación de Datos

Excel es la hoja de cálculo más utilizada alrededor del mundo, miles de compañías sin importar su sector económico o tamaño utilizan este software, debido a su flexibilidad y funcionalidad para el análisis de datos, por esa razón, en la mayoría de los procesos se encuentra involucrada esta herramienta. (Torres, 2015). Uno de los puntos fuertes de Excel es que da a sus usuarios la posibilidad de personalizar sus hojas de cálculo mediante la programación de funciones propias, que realicen tareas específicas, ajustadas a las necesidades de cada uno, y que no hayan sido incluidas en el paquete original. A grandes rasgos, las opciones son dos: crear fórmulas en las mismas celdas de la planilla en cuestión, o bien utilizar el módulo de desarrollo en Visual Basic. (Ortiz, 2011)

Para crear una plataforma mediante Visual Basic, es indispensable realizar una base de datos, donde esté almacenada la información que será utilizada para la captura del desecho. El diseño de una base de datos es de suma importancia ya que de ello dependerá que los datos estén correctamente actualizados y la información siempre sea exacta. Si se realiza un buen diseño de base de datos se puede obtener reportes efectivos y eficientes. Es por eso que para diseñar una base de datos es necesario conocer la problemática y todo el contexto sobre la información que se almacenará en el repositorio de datos. (García, 2012).

Para desarrollar la base de datos se comenzó por recopilar la información de cada una de las líneas de producción, cabe mencionar que son 14 líneas en esta área, y para cada una de las líneas se realizó una plataforma. La información que se requirió para la base de datos fue:

- Nombre de Maquinaria; proporcionada por los operadores de las líneas
- No. de parte y modelo que se produce; proporcionado por el Ingeniero de Planeación
- Nombre de los equipos; proporcionado por Ingeniero de Mejora Continua
- Códigos de desecho; proporcionados por el departamento de Calidad y Producción.
- Costo de la pieza desechada; proporcionado por Ingeniero de Calidad.

La información anterior es diferente en cada línea, el resto de los datos es igual para todas:

- Turno; proporcionado por Ingeniero de Mejora Continua
- Desecho_ en; proporcionado por Líder de Grupo (LG).

Después de haber recopilado la información, se prosiguió a realizar la base de datos en hojas de trabajo de Microsoft Excel. Para cada punto de los mencionados anteriormente se realizó una hoja de trabajo para registrar la información. Esto facilita la manera en la que los supervisores, requieran modificar alguna información, por ejemplo; si el nombre de modelo de la pieza que están desechando no se encuentra en la lista del sistema, ellos pueden acceder y añadirlo de una manera, rápida y sencilla.

Creación de Formulario para registro

En la realización del sistema se utilizaron formularios de Visual Basic en los cuáles también se añadieron botones de comando y controles activeX para poder ejecutar el programa. Estos formularios llamados también Userforms, sirven para ejecutar operaciones como el registro, actualización, eliminación o procesamiento de los datos existentes en Excel, o como una interfaz de usuario desde la que se pueden ejecutar macros previamente existentes. Pueden ser empleados desde cualquier hoja, por medio de algún botón que sea colocado o desde alguna macro existente en Excel. (Ortiz, 2011)

En la Figura 1, se observa la página principal que aparece al ingresar a la plataforma. Esta cuenta con tres botones; es de suma importancia tener la base de datos actualizada para que la información que se capture sea verídica; para esto se colocó el botón de Modificar datos, en la ventana principal (Figura 1), el cual tiene como función dejar visibles las hojas de trabajo únicamente colocando la contraseña que se les proporcionó a los supervisores, y al terminar de modificar la información se selecciona el botón Ocultar hojas, dejando ocultas las hojas de trabajo nuevamente.



Figura 1. Ventana Principal del Sistema

Para comenzar a capturar la información se debe acceder al botón de registro de desecho, y este los dirige la ventana de captura (véase figura 2). Éste está formado por distintos controles que Visual Basic proporciona, como lo son: *label*, *textbox*, *comboBox*, entre otros. Como se observa en la Figura 2, en la parte de arriba se coloca el número de línea de producción que está capturando el registro.



Figura 2. Ventana de Captura de Scrap

El lenguaje de programación Visual Basic es uno de los lenguajes que utiliza una interfaz visual, es decir que permite programar en un entorno gráfico, permite realizar un gran número de tareas sin escribir código. Su utilidad principal es automatizar tareas cotidianas, así como crear aplicaciones y servicios de bases de datos para el escritorio. Las sintaxis que utiliza este lenguaje de programación proviene del conocido BASIC, pero completada con comandos y códigos de otros lenguajes más modernos. (Microsoft, 2007)

Debido a políticas de la empresa y a contratos de confidencialidad, el código que se utilizó para realizar todo el programa no queda visible en el artículo. Cada uno de los botones tiene su propio código, ya que depende de la función para cada uno de los controles.

Proceso de captura de información

Existen diferentes motivos por los cuáles se están desechando las piezas, para llevar un control sobre estos desechos, el MET de calidad es el responsable de registrar la información en una bitácora que se les proporciona a

cada uno de los equipos, en esta bitácora (ver figura 3), el encargado registra la máquina de la cual se produjo el desecho, el turno, la cantidad de piezas, en que proceso fue desechada, el número de parte y el código de desecho correspondiente (estos códigos dependen de cada una de las operaciones).



Figura 3. Bitácora para registro

En la pieza que salió defectuosa se colocan tres marcas (máquina, código y no. de parte), y después es llevada al contenedor de desechos (ver figura 4). Al finalizar el turno, el supervisor revisa que la información que está escrita, efectivamente coincide con la cantidad que está en el contenedor, y después captura la información en el sistema de Scrap.



Figura 4. Contenedor de Scrap

Concentrado de datos

Por medio de tablas dinámicas, la información capturada en el sistema, puede ser analizada de una manera más fácil, ya que éstas tablas dan la posibilidad de analizar rápidamente los datos así como ayudar a tomar mejores decisiones, son muy flexibles y se pueden ajustar rápidamente en función de cómo se tengan que mostrar los resultados. (Microsoft, 2007). En el libro de trabajo donde se captura la información de todas las líneas de producción, se encuentra esta función para analizar la captura de desecho, mediante tablas dinámicas. Este mismo, no podrá ser modificado por los supervisores, a menos que se solicite realizar algún cambio, los encargados de revisarlo, será el departamento de calidad.

Resultados

A partir del mes de Julio se comenzó a utilizar la plataforma, y de acuerdo a la retroalimentación de cada uno de los supervisores, al principio les fue difícil adaptarse a este cambio, sin embargo, al tener que hacerlo como una actividad diaria, comenzaron a realizarlo de una manera más ágil y sencilla. La parte de mayor utilidad para ellos, fue el realizar el análisis de cada una de sus líneas mediante las tablas dinámicas, pues al hacerlo, sabían dónde atacar directamente el problema y tomar decisiones con certeza.

En la Figura 5, se tiene el concentrado de los datos que fueron capturados a partir del mes de Julio, únicamente se muestran algunos datos, debido a que es un archivo muy extenso. En este, la información se coloca automáticamente, en el momento que se captura en el sistema.

FECHA	EQUIPO	TURNO	NUMERO DE PARTE	MAQUINA	DESECHO_EN	CANT.	COD_NRI	LINEA	COSTO
01/07/2017	ARISTOCRATAS	TURNO 1	10251458	V-157 MORISEIKI	FLUJO NORMAL	4	N1A3	1	24.51
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 2	8874080218	V-160 AJAX	FLUJO NORMAL	2	T9H9	1	10.59
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 2	8874080218	V-509 OKUMA	FLUJO NORMAL	2	G1A3	1	10.59
01/07/2017	RAPTOR'S	TURNO 1	20007503	V-188 TRATAMIENTO TERMINIC	FLUJO NORMAL	9	T3H9	3	60.56
01/07/2017	GUARDIANES DE TULIPAN	TURNO 1	10257285	V-1020 TORNO MORI	FLUJO NORMAL	15	N1A3	12	97.07
01/07/2017	GUARDIANES DE TULIPAN	TURNO 1	10257285	V-1237 TORNO MORI	FLUJO NORMAL	11	N1A3	12	71.19
01/07/2017	GUARDIANES DE TULIPAN	TURNO 1	10257285	V-940 INDUCCION GKN	FLUJO NORMAL	2	T9H9	12	12.94
01/07/2017	GUARDIANES DE TULIPAN	TURNO 1	10257285	V-902 TACCHELLA	FLUJO NORMAL	12	R2E9	12	77.66
01/07/2017	GUARDIANES DE TULIPAN	TURNO 1	10257285	V-865 TACCHELLA	FLUJO NORMAL	9	R2E9	12	58.24
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-1021 TORNO MORI	FLUJO NORMAL	18	N1A3	12	116.49
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-1020 TORNO MORI	FLUJO NORMAL	18	N1A3	12	116.49
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-269 ROLADORA MICHIGAN	FLUJO NORMAL	10	Z4K5	12	64.72
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-269 ROLADORA MICHIGAN	FLUJO NORMAL	25	N1A3	12	161.79
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-940 INDUCCION GKN	FLUJO NORMAL	4	T9H9	12	25.89
01/07/2017	LYCANS	TURNO 2	10257285	V-902 TACCHELLA	FLUJO NORMAL	9	T1H9	12	58.24
01/07/2017	FUERZA 13	TURNO 1	10366501	V-1219	FLUJO NORMAL	1	N1A3	13	14.36
01/07/2017	FUERZA 13	TURNO 1	10366501	V-1220	FLUJO NORMAL	1	N1A3	13	14.36
01/07/2017	FUERZA 13	TURNO 1	10366501	V-1181	FLUJO NORMAL	1	T1H9	13	14.36
01/07/2017	FUERZA 13	TURNO 1	10366501	V-1189	FLUJO NORMAL	4	T1H9	13	57.44
01/07/2017	LOS XOLOTL	TURNO 2	10366501	V-1219	FLUJO NORMAL	4	T1H9	13	57.44
01/07/2017	LOS XOLOTL	TURNO 2	10366501	V-1220	FLUJO NORMAL	5	T1H9	13	71.80
01/07/2017	LOS XOLOTL	TURNO 2	10366501	T-055	FLUJO NORMAL	5	T1H9	13	71.80
01/07/2017	LOS XOLOTL	TURNO 2	10366501	V-1181	FLUJO NORMAL	2	T1H9	13	28.72
01/07/2017	ALBATROS	TURNO 1	10185173	V-1236 MORI	FLUJO NORMAL	19	T1H9	3	99.70
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 1	8874080218	V-164 OKUMA	FLUJO NORMAL	1	N1A3	1	5.30
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 1	8874080218	T-1016 OKUMA	FLUJO NORMAL	2	N1A3	1	10.59
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 1	8874080218	V-510 OKUMA	FLUJO NORMAL	2	T9H9	1	10.59
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 1	8874080218	V-510 OKUMA	FLUJO NORMAL	6	G1A3	1	31.78
01/07/2017	LOS AMIGOS	TURNO 1	8874080218	V-510 OKUMA	FLUJO NORMAL	2	G1A3	1	10.59

Figura 5. Concentrado general de datos

Para realizar el análisis, se selecciona la hoja de trabajo de Tabla Dinámica, en la cual nos aparecerá la información correspondiente a todas las líneas. En la figura 6, se muestran los resultados, de acuerdo a lo que se quiere conocer, en esta tabla únicamente se muestra la cantidad que cada línea produjo durante el mes de Julio. La ventaja de estas tablas es, que se puede filtrar la información de acuerdo a lo que se desee conocer, resume una gran cantidad de datos y nos brinda la facilidad de cambiar la visualización.

FECHA	(Todas)
Etiquetas de fila	Suma de CANT.
1	1428
2	914
3	1610
4	1017
5	597
6	1655
7	2189
8	2926
9	2412
10	2085
11	1803
12	2176
13	1543
14	2109
Total general	24464

Figura 6 Tabla dinámica de scrap generado de las líneas de producción

Para analizarlo de una manera más visual, se genera un gráfico dinámico el cual nos permite identificar de forma rápida, los principales puntos por los cuáles se está generando mayor cantidad de scrap, o identificar de donde surge esta cantidad. Al obtener el gráfico dinámico del mes de Julio, se observa que la línea que produjo mayor desecho fue la línea de producción 8 (véase figura 7).

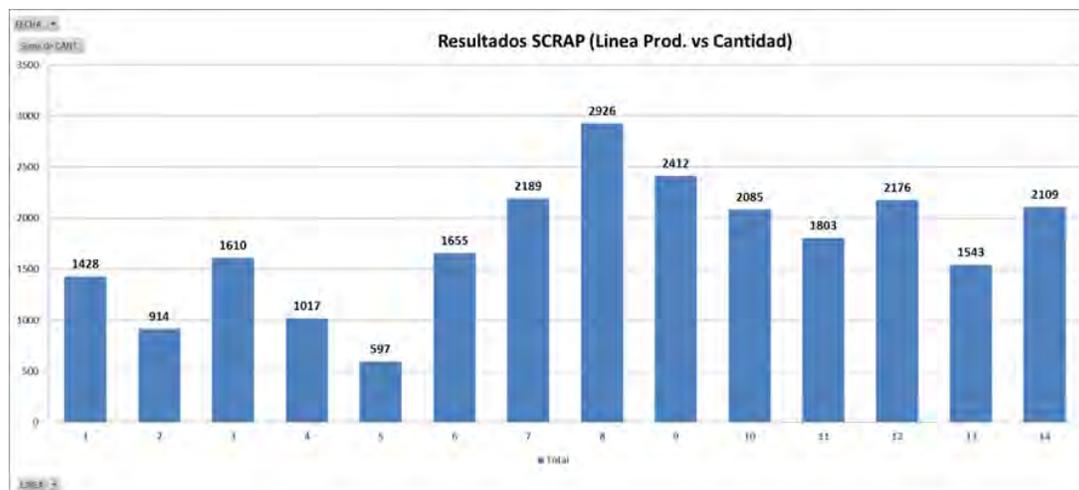


Figura 7. Gráfico dinámico de concentrado general

Después de realizar un análisis de manera más profunda, se encontró que en la línea de producción 8, el equipo “Familia Tlatoani” fue el que generó mayor desecho durante sus horas laborales, obteniendo la mayoría de piezas rechazadas de la máquina V-1139, en la cual se realiza la operación de Rectificado, donde la piezas se rechazaron por el código G1A3, lo que corresponde a diámetro chico en el balero. Para este número de parte el costo total por haber generado gran cantidad de scrap fue de \$6,484.18 dólares. Esto repercute en cuánto a volver a producir piezas para cumplir con la demanda que el cliente pide, así como el tiempo que se tiene que invertir para maquinar las piezas.

Conclusiones

Actualmente en todas las industrias el uso de las tecnologías es de vital importancia, y el saber utilizarlas es una ventaja para tener una mejor organización de los datos que se estén manejando. El implementar un sistema para el registro de SCRAP en la empresa, fue sin duda un gran reto, debido a que en el área donde se desarrolló el proyecto, es donde se genera mayor cantidad de piezas desechadas. Introducir un sistema para que controlara y se pudieran realizar análisis a detalle, fue un tanto laborioso, ya que la mayoría del personal que labora en esta área, tiene mucho tiempo realizando sus actividades de una manera diferente, por lo cual, el asignarles una tarea extra, como lo es, realizar el registro del scrap generado, fue algo que no estaba dentro de sus planes.

Es de mucha utilidad realizar el análisis para conocer las causas por los cuáles se está generando cantidades grandes de desecho, esto ayuda a atacar directamente el problema, ya sea por alguna falla de la máquina, o incluso puede ser por descuido de los operadores, pero de ésta forma se sabe a dónde llegar y realizar acciones inmediatas, para minimizar la cantidad de scrap.

Referencias

- Celis, F. (2016). La industria 4.0 cambiará por completo a los negocios. *Forbes*.
- García, A. Q. (03 de Mayo de 2012). *La importancia de organizar la información en base de datos*. Recuperado el 19 de Julio de 2017, de <https://alejandroquiceno.blogspot.mx/2012/05/la-importancia-de-organizar-la.html>
- INEGI. (2016). *Guanajuato, el estado con mayor nivel producción en México en sector manufactura-automotriz*. Guanajuato: Comunicación Social de Gobierno.
- Microsoft, D. N. (Noviembre de 2007). *Introducción al lenguaje de programación Visual Basic*. Recuperado el 21 de Julio de 2017, de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/xk24xdbe\(v=vs.90\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/xk24xdbe(v=vs.90).aspx)
- Ortiz, M. (Enero de 2011). *Bese de datos en Excel*. Recuperado el 19 de Julio de 2017, de <https://exceltotal.com/base-de-datos-en-excel/>
- Torres, F. (2015). La importancia de Excel en el mundo moderno.

DISEÑO ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA OPERADORA DE TRANSPORTE TURÍSTICO EN LA CIUDAD DE MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO

Dr. Javier Antonio Barajas Mendoza¹ y M. en A. Alejandra Celeste Hernández Álvarez²

Resumen- La investigación tiene como objetivo diseñar la estructura organizacional de la Transportadora RUNA, S.A. de C.V. a través de un proceso sistemático y metódico. La importancia de realizar dicha estructura radica en que la empresa, desde hace tiempo, ha venido operando informalmente, y con la demanda del mercado estatal, la competencia y los organismos reguladores del transporte en la República Mexicana, surge la necesidad de estructurarse formalmente con una perspectiva de crecimiento futuro; la cual permita a la empresa a enfrentar las vicisitudes que emergen en la organización, así como fomentar el desarrollo, calidad y rentabilidad de la empresa. Por otra parte, el haber identificado y establecido plenamente las responsabilidades y deberes del personal, así como el conocer el objetivo y la dinámica operativa al diseñar e incorporar los respectivos manuales coadyuvaron a corto plazo al logro de una administración efectiva, evitando problemáticas de organización, comunicación y control. Palabras Clave: Diseño organizacional; Estructura organizacional; Transporte, Manuales y Diagrama de Flujo.

Introducción

En una era de tecnología, comunicaciones y gran competencia económica como la que se vive, el empirismo en los negocios aún es común en la actualidad; empresas micro, pequeñas y medianas siguen trabajando basándose en la dinámica de trabajo que a diario realizan sin que exista una empresa formalmente constituida.

Al parecer, la preocupación de estas empresas es ganarse un lugar en el mercado, incrementando la productividad y rentabilidad, y los problemas a los cuales están atentos resolver, son aquellos que distan bastante de alcanzar los objetivos puestos por una corriente científica administrativa. Las organizaciones innovadoras que se adhieren a una corriente administrativas en la mayoría de las ocasiones son las que logran un mejor posicionamiento de mercado y por ende utilidades y ganancias. Las organizaciones o también llamadas empresas, deben responder rápidamente a los cambios que se presentan en el entorno, ya sean estos económicos, sociales, tecnológicos e incluso políticos. Estos elementos, entre otros, presionan a cualquier organización no importando su giro o función social, por lo cual, deben fortalecerse competitivamente permitiéndose con ello, identificar mejor las oportunidades de negocio en comparación con sus competidores. Acorde a Jones (2014 p.2) una organización es una herramienta o un medio que los individuos utilizan para coordinar sus acciones con el propósito de obtener algo que desean o valoran, es decir, para alcanzar sus metas.

Las organizaciones son sistemas abiertos que interactúan en un ambiente dinámico y deben responder a las demandas que su entorno les exige; para responder a tales exigencias, las empresas deben contar con recursos humanos, financieros, materiales y técnicos bien estructurados con mecanismos que permitan hacerlo de manera eficaz y eficiente, así como ser capaces de asumir la responsabilidad de las decisiones que toman. Es decir, deben tener una capacidad de respuesta a la problemática del entorno no solamente para sobrevivir sino para alcanzar sus objetivos y metas económicas.

La Administración ofrece una gama de posibilidades para que las empresas puedan mejorar su actuación en los aspectos tanto económicos como sociales. Sin embargo, el diseño organizacional permite a las empresas formar los pilares en los cuales descansa la organización, su relación con los elementos que la integran, así como el entorno en el que opera. El contar con una organización que se desempeñe, coordine y mantenga un flujo de información en sus procesos, facilita la tarea de alcanzar los objetivos que se persiguen. Según Jones (2014 p.9) el diseño organizacional es el proceso mediante el cual los gerentes seleccionan y administran aspectos de la estructura y cultura, de tal forma, que la organización controle las actividades necesarias para alcanzar sus metas.

La sociedad en la actualidad requiere de un sinnúmero de empresas para satisfacer de menos las necesidades básicas, sin mencionar todo el cumulo de organizaciones que se dedican a satisfacer aspectos culturales. Varela (2008 p.8) establece que el ser humano, desde sus primeros pasos en la tierra, ha sido el artífice fundamental de todas las innovaciones y modificaciones que hoy se perciben en el entorno, ya que busca siempre mejorar las condiciones de vida, un mayor desarrollo personal y comunitario, una mayor sensación de felicidad, un nivel de vida más acorde con sus expectativas; es decir, lo que la cultura humana ha asociado a progreso, desarrollo, bienestar y superación.

¹ Dr. Javier Antonio Barajas Mendoza es Profesor e Investigador en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. abarajas@umich.mx (autor corresponsal)

² La M. en A. Alejandra Hernández Álvarez. Investigadora colabora en el Régimen Estatal de Protección Social en Salud, Morelia, Michoacán. alecel_2000@hotmail.com

El turismo en Michoacán cuenta con una diversidad de atractivos culturales y ecológicos, en el que destacan las ciudades históricas como la capital Morelia cuyo centro histórico colonial fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año de 1991, los declarados pueblos mágicos como son: Pátzcuaro, Cuitzeo, Talpujahuá, Santa Clara del Cobre, Angangueo, Tzintzuntzan, Tacámbaro y Jiquilpan, que son localidades que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes y cotidianidad, que emanan en cada una de sus manifestaciones socio-culturales, y que significan hoy día una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico. (Recuperado de <http://www.sectur.gob.mx/pueblos-magicos>). Estos lugares, aparte de ofrecerse como un destino turístico para el empresario del transporte turístico, representan una derrama económica generadora de impuestos para el Sector Gobierno resultado una generación de empleos directos e indirectos.

Existen diversos atractivos en el Estado de Michoacán, considerados también dentro de las festividades más representativas, no solo en el país, sino de manera internacional, como se encuentra el Día de Muertos, en las riveras del Lago Pátzcuaro, que también fue declarado Patrimonio intangible de la Humanidad por la UNESCO en el año 2003. Por otra parte, en la Ciudad de Morelia se realizan cada año festivales culturales como son: de música, órgano, guitarra y cine. Aunado a ello, en lo que respecta al turismo ecológico el Estado tiene la reserva de la biosfera de la Mariposa Monarca declarada Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO en el año 2008.

Aunado a lo anterior, existen otras riquezas culturales como la propia gastronomía, música, bailes, espectáculos, tradiciones, plazas, monumentos, parques y más, en todo el Estado y en particular la ciudad de Morelia, hacen un sitio turístico que atrae a personas de todo el mundo; el transporte tiene un papel de suma importancia, en virtud de que a medida que los medios de transporte mejoran y se perfeccionan, la demanda turística crece.

Objetivos

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar la estructura organizacional de la empresa Transportadora RUNA, S.A. de C.V., dedicada a la transportación turística cuyas actividades operativas son realizadas en la ciudad de Morelia, Michoacán. Esto en virtud que las empresas dedicadas a la transportación turística en la Ciudad de Morelia, Michoacán, en su mayoría son empresas micro y pequeñas, las cuales han trabajado, desde sus comienzos, principalmente con una dinámica de trabajo que la experiencia cotidiana les ha brindado, y normalmente se trata de empresas conformadas por uno a tres dueños con empleados cuya función es la de conductor, no consideran necesaria la formalización de esta, sino hasta que los clientes requieren facturar los servicios prestados, es cuando se ven en la necesidad de constituirse legalmente. La parte de la estructura de la empresa en cuanto a la organización, no la consideran necesaria, ni estarían dispuestos a invertir tiempo y dinero en una estructura organizacional; solo les basta cumplir con las necesidades básicas de la empresa, los empleados y los clientes. Es por ello, que es urgente la necesidad de que este tipo de empresas posean una estructura organizacional con el fin de sobrevivir, crecer y ser más rentables.

Justificación

La presente investigación tiene una notable relevancia ya que el propósito medular es elaborar la estructura organizacional de la empresa Transportadora RUNA, S.A. de C.V., dedicada a la transportación turística en la ciudad de Morelia, Michoacán. Debido a que esta organización inicia sus actividades de manera empírica y su crecimiento ha sido desarticulado, lo cual ha ocasionado problemas de índole organizacional, económico y principalmente de cumplimiento con las disposiciones exigidas por los reglamentos de autorización de permisos federales e incluso locales. Aunado a ello, La capacidad de respuesta es lenta cuando la demanda del servicio de transporte turístico aumenta, por lo cual este tipo de empresas requieren satisfacer dichas necesidades y normalmente lo realizan incrementando el número de vehículos, el personal que los opera y una organización y coordinación que les permita responder de manera eficaz y eficiente a la demanda del mercado y así cumplir con sus compromisos, en muchas ocasiones, sin planeación ni estructuración de actividades. Es por ello, que si no cuentan con una estructura organizacional que les permita facilitar los procesos y comunicaciones dentro de la organización, tienen problemas que les complican responder rápidamente a las necesidades diarias del trabajo y traen consigo diversos problemas tanto económicos como de operatividad, como son: brindar un mal servicio al cliente, contar con personal que no cumple con el perfil requerido para desempeñar correctamente las funciones que le son asignadas; entre otras, ocasionado que los clientes prefieran los servicios de la competencia. Aunado a esto, sin un control financiero al no haber toma de decisiones adecuadas, se ven rebasados por problemas económicos.

Sistematización

El enfoque en la investigación efectuada es una investigación mixta, es decir de tipo cualitativo y cuantitativo, iniciando con una investigación documental y posteriormente con una investigación concluyente utilizando en esta última etapa la entrevista semiestructurada a los socios iniciadores con la Transportadora RUNA, S.A. de C.V. en la ciudad de Morelia, Michoacán, México.

RAZÓN SOCIAL

De acuerdo a Athié (2002 p.456) la razón social se trata del nombre de la sociedad, lo que trae consigo que los socios que figuran en ella, se conviertan en obligados solidarios e ilimitados por las obligaciones sociales. En el caso de la empresa RUNA, S.A. de C.V., se trata de una empresa sociedad anónima de capital variable que, la cual se ha constituido de esta forma para conveniencia de los socios.

Para Athié (2002 p.456) la sociedad anónima a existe bajo una denominación social, que requiere un capital mínimo de cincuenta mil pesos representándose por acciones y un mínimo de dos socios quienes son responsables por el monto de su aportación.

En el artículo 89 de la Ley General de Sociedades Mercantiles se establecen los requisitos para la constitución de una sociedad anónima:

- a) Que haya dos socios como mínimo, y que cada uno de ellos suscriba una acción por lo menos.
- b) Que el capital social no sea menor de cincuenta mil pesos y que este íntegramente suscrito.
- c) Que se exhiba el dinero efectivo, cuando menos, el veinte por ciento del valor de cada acción pagadera en numerario.
- d) Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos del numerario.

LA MISIÓN

Para Daft (2000 p.48) la misión es el objetivo global de una organización, es la razón que explica su existencia. Por lo tanto, se define la misión de RUNA, S.A. DE C.V., como: “Proporcionar a nuestros clientes un servicio de calidad, confiable, comfortable, responsable, puntual y eficiente”.

LA VISIÓN

Münch (2014 p.92) define la visión como aquella que expresa las aspiraciones futuras y fundamentales de cualquier tipo de empresa, es decir, su proyección a futuro, y contesta a la pregunta ¿qué se desea que logre la empresa en un futuro?. Para el caso es: “Ser de RUNA, S.A. de C.V. la mejor empresa de transporte turístico en Morelia, Michoacán distinguiéndonos por la calidad de servicio que brindamos a nuestros clientes”.

LOS VALORES

Constituyen la filosofía institucional que define como es. Los valores apoyan en el cumplimiento de los objetivos, la misión y la visión de la empresa. Siendo:

Responsabilidad: Estamos conscientes de nuestro gran compromiso con la empresa y la sociedad para que nuestro servicio sea el mejor.

Honestidad: Lealtad con los valores de la empresa para cumplir cabalmente con nuestra labor de servicio.

Puntualidad: Consideramos que el tiempo de cada persona es muy valioso.

Calidad: No esforzamos cada día para ofrecer el mejor servicio orientado a la satisfacción de nuestros clientes.

Seguridad: La seguridad y la confianza son pilares de nuestro servicio y nuestra labor.

Respeto: Promovemos la armonía entre las personas considerando la diversidad humana.

FILOSOFÍA DE RUNA, S.A. DE C.V.

La filosofía de una empresa está determinada por el conjunto de elementos y pautas que determinan la forma de actuar de la organización y que comparten los elementos que la integran. En esta parte del desarrollo de la investigación y una vez determinados los elementos que la constituyen, se presenta la filosofía que RUNA, S.A. de C.V.:

Respeto y atención oportuna para garantizar a nuestros
Usuarios la satisfacción en el servicio brindado, caracterizándonos por
Nuestra amabilidad y calidez humana y
Apoyándonos con la eficacia y eficiencia de nuestro equipo de trabajo

La estructura organizacional de una empresa generalmente se representa a través del organigrama en el cual se muestran las relaciones de autoridad, canales de comunicación y divisiones formales; para la empresa en cuestión el diseño de la estructura de la empresa RUNA, S.A. de C.V. (Figura 1) es el siguiente:

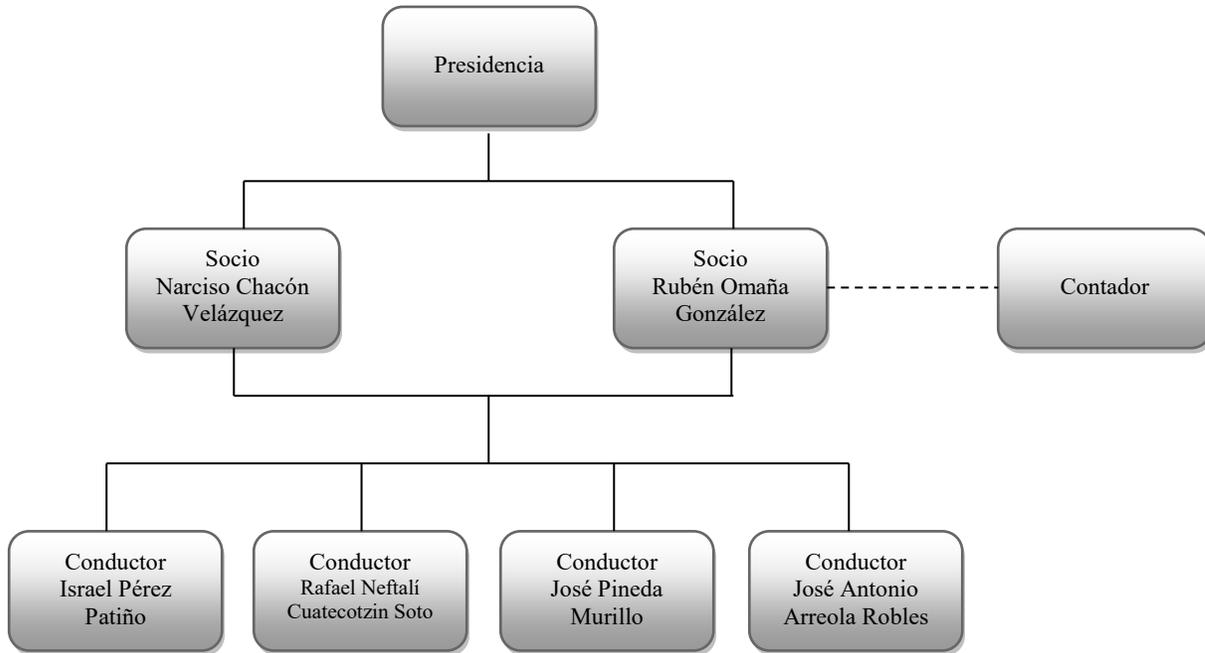


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa RUNA, S.A. de C.V.

De acuerdo a la estructura organizacional de la empresa RUNA, S.A. de C.V., se describieron los puestos de trabajo (Cuadro 1) que actualmente la integran:

Cuadro 1. Transportadora RUNA, S.A. de C.V.	
Descripción del puesto	
Nombre del puesto:	Conductor de Camioneta
Jefe inmediato:	Narciso Chacón Velázquez
Horario de la jornada:	Variable
Descripción general:	Traslado de personas
Descripción específica	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado de clientes en toda la República • Limpieza interna y externa del vehículo • Realiza reparaciones menores al autobús • Supervisar que se realice el servicio de mantenimiento • Verifica el nivel del agua, aceite, combustible y otros líquidos lubricantes y abastece según sea necesario. • Realiza cambios de llantas o baterías al vehículo cuando sea necesario. <ul style="list-style-type: none"> • Abastecer al vehículo de combustible • Reportar sobre daños y desperfectos del vehículo al Jefe inmediato.
Escolaridad:	Secundaria
Experiencia:	22 años
Edad:	44 años
Sexo:	Hombre
Estado civil:	Casado

Se elabora el manual de reclutamiento y selección del personal (Cuadro 2), con el propósito de tener las bases y procedimiento para realizar la contratación de personal idóneo para que cumpla con un perfil afin a las aptitudes para cada puesto requerido dentro de la organización, a fin de tener una mejora continua de los procesos, El objetivo principal es: Los lineamientos y procedimientos a seguir para la selección e incorporación del personal; Obtener información de los puestos y los requisitos para ellos y Las formas de reclutamiento. Lo anterior se establece con el objetivo de integrar en sus filas a una persona, que satisfaga los requerimientos de una institución determinada.

Cuadro 2. Transportadora RUNA, S.A. de C.V.
Manual de reclutamiento y selección
<p>El objetivo del reclutamiento es el de integrar a los candidatos calificados para ocupar los puestos de la organización.</p> <p>La apertura del proceso de selección será cuando se tenga información de los candidatos, obtenida principalmente, por referencias de los actuales empleados, conocidos, empresas del mismo giro, anuncios impresos y anuncios en internet.</p> <p>Los perfiles del personal serán determinados por los responsables de la plaza vacante.</p> <p>Los aspirantes a ingresar deberán entregar la siguiente documentación siguiente: Solicitud de empleo con fotografía a color; Curriculum vitae; Copia del certificado de estudios; Presentar copia de la licencia federal vigente; Contar con al menos una carta de recomendación; Entregar carta de no antecedentes penales, en el caso del seleccionado y Los candidatos deberán realizar el análisis psicológico, evaluación médica y evaluación técnica.</p> <p>Aspectos a considerar: Conocimientos técnicos del puesto y Experiencia laboral.</p> <p>Selección</p> <p>Se evalúan las características de los candidatos a ocupar el puesto de trabajo para elegir a la persona que más se adapte al perfil que necesita la empresa para cubrir dicho puesto. Pasos a seguir en el proceso de selección</p> <ol style="list-style-type: none">1. Preselección.- Se realiza basándose en el currículum vitae de los candidatos, para descartar a aquellos que no cuenten con la formación adecuada necesaria para el puesto de trabajo.2. Pruebas de selección.- Se evalúa el comportamiento, conocimiento, capacidades y habilidades de los aspirantes. Las pruebas a realizar serán las siguientes: Pruebas de habilidades cognoscitivas; Pruebas de conocimientos del puesto y Pruebas a través de casos.3. Entrevista de selección.- Es conocer la disposición de los candidatos al puesto de trabajo, una vez que se les ha proporcionado más información sobre el mismo (actividades a realizar, horario, salario, etc), para determinar si cumple con los parámetros establecidos y el perfil deseado.4. Fase final.- Se elige a la persona que se incorporará a la empresa. Una vez tomada la decisión, muchas empresas realizan un examen médico y, si se supera, se producirá la incorporación, que inicialmente puede tener un periodo de prueba y una fase de acogida y adaptación que interesa que sea lo más breve posible.

Asimismo, se realiza el manual de puestos y funciones, desarrollándose con el propósito de identificar las actividades que cada puesto de trabajo debe realizar, a fin de mejorar la eficiencia de la organización y así cumplir con los objetivos establecidos. Se desarrolla el manual de organización y operatividad con el propósito de llevar a cabo de los recursos de la empresa cuando se realizan eventos que demandan más esfuerzos teniendo como objetivo que todo el personal conozca la operatividad y organización en el desarrollo de eventos masivos. Se diseñan los diagramas de flujo que ilustran el desarrollo de las actividades de los manuales mencionados.

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se cumplió el objetivo general, al haber diseñado la estructura organizacional de la empresa Transportadora RUNA, S.A. de C.V., dedicada a la transportación turística en la ciudad de Morelia, Michoacán. La finalidad fue mejorar la operatividad en los servicios turísticos, observando que durante el desarrollo aumenta la importancia que tiene el establecer la estructura de una empresa micro, ya que será la que sustente el futuro crecimiento de manera articulada administrativamente y lo que la distinguirá de otras organizaciones del mismo ramo.

Se concluye que identificando plenamente las responsabilidades y deberes de cada persona que integra la empresa y cuando todos conocen el objetivo, se logra una administración efectiva, evitando tener problemas de organización, comunicación y control. Asimismo, se mejoran las actividades operativas que permite fomentar su desarrollo, crecimiento y rentabilidad, al establecerse las bases en las que operará y al contar con manuales como son: de reclutamiento y selección, manual de diseño de puestos y el manual de organización y operación de eventos, para contar y poseer capital humano apto que brinde el mejor servicio, mismo que distinguirá a la empresa de su competencia; por lo cual es válida la hipótesis establecida.

Se concluye que al estructurar la empresa, esta tendrá los elementos para ser diferente a la mayoría de las empresas de este giro en la Ciudad de Morelia, que normalmente no cuentan con estructura formal y que se manejan irregularmente. Finalmente, se observó que en los perfiles de los empleados de la empresa Transportadora RUNA, S.A. de C.V., lo que impera es la experiencia, mas no el grado de estudios. Al estructurarse la organización se podrán establecer las exigencias sobre los grados académicos de los futuros colaboradores.

Bibliografía

- Álvarez, M.G. (2002). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos*. Editorial Panorama. México.
- Anzola, S. (2010). *Administración de pequeñas empresas* (3ª Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Athié Gutiérrez, A. (2002). *Derecho mercantil*. (2ª Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Chiavenato I. (2004). *Introducción a la teoría general de la administración* (7ª. Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Daft, R.L. (2000). *Teoría y diseño organizacional*. (6ª Edición). Editorial Tomson. México.
- Daniels, J., Radebaugh, L. y Sullivan, D. (2010). *Negocios internacionales, ambientes y operaciones*. (12ª Edición). Editorial Pearson. México.
- Franklin, B. y Gómez, G. (2002). *Organización y métodos, un enfoque competitivo*. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Gibson, Ivancevich y Donnelly. (2003). *Las organizaciones, comportamiento, estructura, procesos*. (10ª Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Gómez, G. (1994). *Planeación y organización de empresas*. (8ª Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Hernández y Rodríguez. S. (2008). *Administración teoría, proceso, áreas funcionales, y estrategias para la competitividad* (2ª Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Hitt, Black y Porter. (2006). *Administración*. Editorial Pearson. México.
- Hodge, B. J., Anthony, W.P. y Gales, L.M. (1998). *Teoría de la Organización, un enfoque estratégico*. (5ª Edición). Editorial Prentice Hall. España.
- Jones G. R. (2014). *Teoría organizacional diseño y cambio en las organizaciones* (7ª. Edición). Editorial Pearson. México.
- Kast, F. E. y Rosenzweig, J.E. (1988). *Administración en las organizaciones, enfoque de sistemas y de contingencias* (4ta. Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Koontz, H. y Wehrich, H. (2002). *Elementos de la Administración, enfoque internacional* (6ta. Edición). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Münc, L. y García Martínez, J.G. (2014). *Fundamentos de Administración*. Editorial Trillas. México.
- Reyes, A. (2014). *Administración moderna*. Editorial Limusa. México.
- Robbins, S. y Judge, T. (2009). *Comportamiento organizacional*. (13ª Edición). Editorial Pearson. México.
- Rodríguez, J. (2010). *Administración de pequeñas y medianas empresas* (6ª Edición). Editorial Cengage Learning. México.
- Rodríguez, J. (2006). *Administración I*. Editorial Thomson. México.
- Rodríguez, J. (2002). *Cómo elaborar y usar los manuales administrativos*. (3ª Edición). Editorial Cengage Learning. México.
- Varela, R. (2001). *Innovación empresarial, arte y ciencia en la creación de empresas*. (2ª Edición). Editorial Prentice Hall. Bogotá.
- Vera, F. y Jiménez, E. (2002). *Diagramas de flujo*. Editorial Trillas. México.
- REFERENCIAS DE INTERNET
- <http://definicion.de/transporte/>
- <http://www.sectur.gob.mx/pueblos-magicos/>
- <http://www.transporteinacional.blogspot.mx/2006/09/historia-del-transporte.html>
- <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/intangible-heritage/>

ESTUDIO DEL PERFIL DE USUARIO DE UN CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO (GYM) EN LA CIUDAD DE MORELIA, MICHOACÁN

Dr. Javier Antonio Barajas Mendoza¹ y M. en A. Adriana Cerda Molina²

Resumen- La presente investigación, tiene como objetivo realizar un estudio con investigación mixta para determinar el perfil del usuario de un centro de acondicionamiento físico en la ciudad de Morelia, Michoacán, México. Su importancia radicó en identificar y analizar sus segmentos de mercado, integrando los factores culturales, sociales y psicológicos que influyen en la decisión de contratación de estos servicios. La finalidad es incorporar las percepciones de los usuarios para la mejora del servicio. Se aplicó la técnica de cuestionario para conocer la percepción de 50 socios de un total de 73, constó de 31 reactivos con preguntas abiertas, cerradas, dicotómicas y de opción múltiple. Los resultados demuestran que el 64% son mujeres y el 42% son solteras; 36% casadas y 18% divorciadas; el 56% cuenta con estudios de Licenciatura y entre otros datos el 78% afirma que el estar casada no es una limitante para asistir a un gym. Palabras clave: Marketing, Mix-Marketing de Servicios, Marketing Relacional, Segmentación de Mercados y Comportamiento del Consumidor.

Introducción

Hoy en día la vida moderna lleva normalmente a las personas al sedentarismo, a pasar largos periodos de tiempo detrás de un escritorio enfrente de una computadora, de un televisor, o bien en los videojuegos, en la navegación de redes sociales de internet, a los malos hábitos nutricionales adquiridos, añadiendo por consiguiente la falta de actividad física, independientemente del entorno en que se encuentren las personas, sea una ciudad, población o en un lugar con menos habitantes. Una sociedad que incluye dentro de sus actividades cotidianas el ejercitamiento físico, tiende a ser una sociedad productiva, equilibrada, con mejores hábitos nutricionales, y con una mejor calidad en su salud. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que para el año 2020 las enfermedades no transmisibles serán la causa de más del 70% de la carga mundial de morbilidad; término de uso médico y científico que señala la cantidad de personas o individuos considerados enfermos o víctimas de una enfermedad en un espacio y tiempo determinados. La morbilidad es dato estadístico de gran importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de una enfermedad, así como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones. Actualmente, el 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para su salud, hay 1,000 millones de personas en el mundo con sobrepeso u obesidad, y las estadísticas informan 2 millones de muertes al año provocadas por el sedentarismo y la inactividad física. (OMS) (Recuperado de: <http://www.definiciónabc.com/salud>).

En México, más del 90% de la población padece de sobrepeso y obesidad, es decir solo un 10% mantiene un nivel saludable. Panorama adverso para el país pues indica que los afectados van desde los niños hasta los adultos, fenómeno que se explica por los cambios en hábitos alimenticios y actividades cotidianas. Las estadísticas indican que en el país 1 de cada 4 niños de entre 5 y 11 años de edad tiene sobrepeso y obesidad, mientras que en los adolescentes lo padecen 1 de cada 3; situación que nos ubica como primer lugar a nivel mundial con obesidad infantil, y segundo lugar tomando en cuenta a toda su población con obesidad adulta, sólo por debajo de los Estados Unidos. (Recuperado de: <http://www.censia.salud.gob.mx>). Gran reto para el país, ya que un nivel adecuado de actividad física regular en adultos, reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidentes cerebrovasculares, diabetes, cáncer de mama y colon, depresión, y es un determinante clave del gasto energético para el equilibrio calórico y control de peso. Así que una población enferma implica gastos millonarios en fármacos y atención médica (OMS). El último censo de población en el año 2010 arroja un total de 112 millones de habitantes en México, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cifra ajustada después de una conciliación demográfica en el año 2012 que arroja un total de 116 millones de habitantes según el Consejo Nacional de Población (INEGI, 2012). Por otra parte, el Estado de Michoacán, ocupa el noveno lugar en cuanto al número de los Estados con mayor número de habitantes, teniendo un total de 4 351 037 michoacanos distribuidos en 113 municipios.

¹ Dr. Javier Antonio Barajas Mendoza es Profesor e Investigador en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. abarajas@umich.mx (autor correspondiente)

² La M. en A. Adriana Cerda Molina. Investigadora colabora en Trimax Soluciones Digitales, S.A. de C.V. en Morelia, Michoacán. sonsifaz@hotmail.com

En Michoacán, el 70 por ciento de la población padece obesidad o sobrepeso, lo que coloca a la entidad, según datos de la ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) en 2012 entre los primeros 10 lugares a nivel nacional con este tipo de padecimiento. Sin embargo, la SSM (Secretaría de Salud en Michoacán) afirma que el estado se encuentra entre el 14 y 18 lugar. Morelia siendo la capital del Estado registra un total de 729 279 habitantes, según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía en su último censo poblacional en 2010 (INEGI, 2010).

Toda esta tendencia de “verse y sentirse bien” ha abierto una interesante oportunidad de negocios, particularmente para los centros deportivos y salones de acondicionamiento físico; mejor conocidos como gimnasios (Gyms); en la última década estos lugares dejaron de ser sitios equipados solo con pesas y exclusivos para el sexo masculino. Actualmente se han convertido en centros de esparcimiento, los cuales ofrecen una gran variedad de servicios o disciplinas como son: el spinning; running; pilates; yoga; body fit; body wave; y rutinas más específicas como: la clínica de glúteo y abdomen; gap (glúteo, abdomen y pierna); zumba; clases de baile de salón; kick boxing; tae kwon do; y karate entre otras. (Recuperado de: Asociación Mexicana de Educación Deportiva www.amedweb.com). Las ofertas de mercado siempre giran con base a las necesidades y deseos de los consumidores. Estos siempre ven en los productos y servicios una combinación de beneficios que satisfacen sus necesidades por esta razón los ejecutivos de marketing tienen que identificar primero cuáles son las necesidades centrales o básicas del consumidor que su producto o servicio debe satisfacer. Dadas las condiciones de interés para el consumidor es fundamental diseñar el producto o servicio real acorde a los gustos y preferencias de ese segmento de mercado y posteriormente encontrar la manera de aumentarlo para crear una mejor combinación de beneficios que proporcionara al cliente la experiencia más satisfactoria. Al respecto, Kotler y Armstrong (2008 p. 6) señalan que **Marketing** es el proceso por el que las empresas crean valor para los clientes y construyen fuertes relaciones con ellos con el propósito de obtener, a cambio, valor procedente de dichos clientes.

Objetivos

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar un estudio con investigación mixta para determinar el perfil del usuario de un centro de acondicionamiento físico denominado Body Fit Gym en la ciudad de Morelia, Michoacán, México. Su importancia radicó en identificar y analizar sus segmentos de mercado, integrando los factores culturales, sociales y psicológicos que influyen en la decisión de contratación de estos servicios. La finalidad es incorporar las percepciones de los usuarios para la mejora del servicio. Se aplicó la técnica de cuestionario para conocer la percepción de 50 socios de un total de 73, constó de 31 reactivos con preguntas abiertas, cerradas, dicotómicas y de opción múltiple.

Justificación

En la Ciudad de Morelia, Michoacán, existen diversas propuestas para realizar actividades físicas. Sin embargo, de esos grupos de opciones para ejercitarse es necesario realizar estudios que se enfoquen a conocer los perfiles y las características peculiares de aquellos usuarios que viven en esta mancha urbana; es decir los Morelianos que deciden asistir a estos llamados Centros de Acondicionamiento Físico, por lo cual es importante generar las características de estos usuarios y con ello potenciar la económica de un gym. Por otra parte, debido al incremento en la ciudad de Morelia, Michoacán de una gran gama de gimnasios los cuales han cobrado una gran aceptación por parte de la población, ello puede indicar que aparte de ser un buen negocio, hay muchas personas con la necesidad de tomar una rutina de ejercitamiento físico. No obstante en las revisiones de literatura en esta ciudad de Morelia no existen estudios específicos sobre los perfiles de los usuarios de estos centros de entretenimiento. Por lo cual, el conocer ese segmento de mercado permitirá al negocio o empresa ofrecer una ventaja competitiva que permita inclinar las preferencias a su Razón Social.

Metodología

El enfoque en la investigación efectuada es una investigación mixta, es decir de tipo cualitativo y cuantitativo, iniciando con una investigación documental y posteriormente con una investigación concluyente utilizando en esta última etapa la técnica de cuestionario con 31 reactivos aplicados al tamaño de muestra de 50 socios de un total de 73 socios siendo aquellos individuos que acuden a las instalaciones de Body Fit Gym. Este tamaño de muestra se basa en el denominado **muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia**, el cual es determinado por el investigador ya que los sujetos encuestados responden a los requisitos planteados en el objetivo de la investigación. Esta técnica que se utiliza fundamentalmente en trabajos de investigación de esta índole, ofreciendo importantes beneficios en comparación al realizar un censo.

Análisis de Resultados

Con la finalidad de darle un proceso sistemático y metódico a los datos para llegar a obtener resultados se utilizó el programa Excell, el procesamiento de datos se realizó empleando una estadística aplicada a través de un análisis de la información resultante de 50 encuestas donde se obtuvo la información para identificar y analizar sus segmentos de mercado, integrando factores culturales, sociales y psicológicos que influyen en la decisión de contratación de estos servicios de mercado. En primera instancia se muestran variables socioeconómicas, para segmentar el mercado como son: sexo, lugar de origen, estado civil, escolaridad, profesión, y situación laboral, seguido de una serie de preguntas para conocer los factores mencionados de los usuarios inscritos en este gym:

1. El 64% de socios pertenecen al sexo femenino y el 36% al sexo masculino.
2. El 52% de socios inscritos son originarios de la ciudad de Morelia; un 28% son del interior del Estado y un 20% son personas que provienen de otros Estados del país.
3. Con respecto al estado civil las personas solteras representan un 42%; seguido de personas casadas con un 36%, la población divorciada con un 18%, y un grupo perteneciente a viudos con un 4%.
4. Con relación a las edades de los socios se tiene que de 21-25 años el 8% se encuentra en este rango; de 26-30 años un 26%; de 31-35 años el 14%; de 36-40 años el 20%; de 41-45 años un 18%; de 46-50 años 4% y de 51-55 años únicamente el 10%.
5. En su mayoría los socios tienen un nivel de educación universitario al contar con una Licenciatura, que representa el 56%; seguido de aquellos que tienen Maestría un 20%; con estudios de Preparatoria se encuentra el 18%; con un Doctorado un 4% y con Especialidad un 2%.
6. Por otra parte, el 34% de los profesionistas se encuentra en el ramo o grupo de las ciencias sociales, ya que son Contadores, Administradores, Economistas y Abogados. Otros grupos son: con el 26%, se encuentra a los Empleados de Gobierno; con 14% se encuentran los que laboran dentro del ramo de la Biología y la Salud, que son nutriólogos y médicos; con otro 14% dentro del ramo de las Humanidades y Artes, los Arquitectos y Maestros; y con un 12% los que pertenecen al ramo de las Matemáticas e Ingenierías, que fueron los Ingenieros Civiles, Mecánicos e Informáticos.
7. El 100% de los socios trabaja.
8. Un 74% de socios afirmo solo trabajar, mientras que un 26% contesto que aparte de trabajar, también se encuentra estudiando.
9. Los socios que actualmente estudian con un 46% afirmaron estudiar cursos complementarios pero no de formación universitaria, un 15 % estudian una Licenciatura; un 23% Maestría; un 8% Doctorado y otro 8% Postdoctorado.
10. El 100% considera que la actividad física debe ser parte de la cultura de una sociedad.
11. Con respecto al entorno de los socios un 58%, respondió que es “Poco” el interés que manifiestan las personas a su alrededor por ejercitarse; un 24% muy poco; un 16% mucho y el 2% demasiado interés.
12. Para la mayoría de los socios sus familiares han ejercido una influencia en la práctica de alguna disciplina de acondicionamiento físico representando el 64%, con un 22% afirma que no, y solo un 14% tal vez.
13. En mayoría con un porcentaje del 44% los socios perciben ingresos entre \$5,001- \$10,000, seguido del 24% de \$10,001 - \$15,000, con un 12% de \$0 - \$5,000 y también con un 12% de \$20,001 – \$25,000.00, por último con un 8% de \$15,001-\$20,000 pesos.
14. Con un 78% los socios consideran que el estar casado no es una limitante para asistir a un gym, 12% consideran que sí y un 10% tal vez.
15. Con un 44% consideran que la situación económica es limitante para asistir a un gym; el 38% opina que no, y un 18% tal vez.
16. Al 94% de los socios le gustaría que hubiera descuentos en las cuotas o pagos mensuales del gimnasio; el 4% opina que no, y un 2% tal vez.
17. Para los socios del gym las edades en las que las personas están más interesadas por alguna rutina de acondicionamiento físico son las siguientes con base a su experiencia de vida: con 21.4% de 21-25 años; 20.6% de 15-20 años; 14% de 26-30 años; 11% de 31-35 años; 10% de 36-40 años; 10% de 41-45 años; 6% de 51-55 años; 5% de 46-50 años y un 2% de 56-60 años.
18. El 90% de los entrevistados afirman que han mantenido buenas relaciones de amistad con personas que conocieron en el gimnasio, y solo un 10% opina que no.
19. Los socios consideran que son más amigables en el gym: con un 46% a la mujer; 30% opinan que el hombre; el 20% considera que ambos y un 4% menciona que ninguno.
20. Los encuestados estiman que dialogan más frecuentemente en el gym con mujeres en un 50%; el 20% establece que con ambos; un 16% opina que es con hombres y un 14% con ninguno.

21. Nunca es la respuesta más frecuente con un 56% que no consumen suplementos alimenticios; con un 32% los habitan poco frecuente; un 10% frecuentemente, y solo un 2% muy frecuentemente.
22. Los motivos principales que tienen las personas para asistir a Body Fit Gym son: con un 34% en primer lugar por su salud; segundo lugar con 27% por que les gusta, y en tercer lugar con un 22% por estética; con un 7% porque se tiene tiempo; otro 7% porque conocen personas y con un 2% por otros motivos.
23. Las personas en Body Fit Gym se catalogan de la siguiente manera:
 - Con una calificación del 41% en primer lugar porque se ven saludables.
 - Con un 27% en segundo lugar se perciben disciplinadas.
 - Y en tercer lugar con un 21% por vanidad.
 - Un 7% se consideran metódicas y un 5% con otras características.
24. Los cambios en el comportamiento de los socios al asistir al gym han sido los siguientes:
 - Con una calificación del 36% en primera instancia establecen que tienen el hábito de programar su tiempo para ejercitarse.
 - Con un 26% en segundo lugar tienen una alimentación más equilibrada.
 - Y en tercer lugar con un 21% tratan de tener una alimentación más sana.
 - Un 9% ve otros comportamientos, un 5% consume menos alcohol, y un 3% ha dejado de fumar.
25. Con un 54% los socios de Body afirman consumir bebidas embriagantes una vez al mes, 20% nunca, 16% una vez a la quincena, 10% una vez a la semana.
26. Con un 88% los socios de Body afirmaron “No fumar”; un 6% continúa con el hábito, y el 6% a veces.
27. Con un 60% los socios de Body afirmaron dedicar de 4 a 5 días a la semana para ejercitarse, 30% de 2 a 3 días y 10% de 6 a 7 días.
28. Con un 90% los socios de Body afirmaron que la duración de sus actividades físicas diarias son de 1 a 2 horas, y un 10% de 3 a 4 horas.
29. Un 72% afirmaron que el ejercicio ha aportado beneficios en su vida sexual, un 22% dijo que tal vez y solo un 6% que no.
30. Un 80 % considera que “El hecho de mejorar la apariencia física, le brinda más seguridad a su persona”; 12% respondió que no, y un 8% opino que tal vez.
31. Al 74% de los socios les gusta asistir solos a ejercitarse, al 20% le gusta ir con amigos, al 4% con la pareja y al 2% con los tres mencionados.
32. Con respecto al tipo de vestimenta que normalmente usan para ejercitarse las respuestas más frecuentes fueron:
 - Con una calificación de 33%, establecen no poner realmente interés en el tipo de vestimenta.
 - Con un 30%, les gusta la ropa holgada o cómoda.
 - Un 24% prefiere la ropa deportiva ajustada.
 - Mientras que al 8% le gusta la ropa de marca, y un 5% respondió que no muestra interés por la marca.

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se cumplió el objetivo general, siendo el de conocer el segmento de mercado de la Empresa Body Fit Gym; así como el perfil que tiene la persona que requiere de sus servicios, y algunos factores como son los culturales, sociales, personales y psicológicos, que presentan las personas que asisten a dichos servicios. A continuación se establecen algunas conclusiones relevantes:

Body Fit Gym cuenta en su segmento de mercado con mayoría de participación femenina, lo que indica que las rutinas impartidas están más orientadas al agrado de mujeres que de los propios hombres. Asimismo, se sugiere implementar rutinas adecuadas para hombre y pretender captar más ese mercado varonil.

Las edades con porcentajes más altos de los socios son de 26 a 30 años, 36 a 40 años, y de 41 a 45 años. Lo que indica que la población de menor edad en este caso se refiere a las personas de 20 años hacia abajo, no asisten a las instalaciones, siendo este un segmento de poca participación.

En la edad de los 26 a los 30 años indica que los socios son personas que han concluido una carrera universitaria ya que normalmente se egresa en promedio entre los 23-25 años. Y tienen un poder adquisitivo, para cubrir una mensualidad o cuota. La edad de los 36 a los 45 años que son las edades en continuidad de porcentajes nos reflejan a los socios donde el ejercicio va ligado no solo con el hecho ayudar a su metabolismo, si no de prevenir

enfermedades, y sentirse emocional y físicamente bien. Después de los 45 años, el porcentaje se reduce considerablemente, lo que indica, que las personas en esta etapa no realizan actividades físicas de esta índole, y posteriormente existe un repunte en personas de 51 años, aunque solo el 50% se vuelve a incorporar de los socios que asistían al Gym.

En su mayoría los socios tienen carreras universitarias, y maestrías. Algunos de ellos que actualmente estudian, afirman que sus cursos o actividades ya no son de formación académica universitaria, sino son cursos de superación personal, de actividades holísticas, cursos de idiomas, o certificaciones en algunas rutinas de Spinning, Yoga o Pilates. Lo cual demuestra su constante actividad.

El total de los usuarios considera la actividad física como parte de la cultura social, lo que es un reflejo del estilo de vida que tienen. La gran mayoría considera que en su entorno es muy poco el interés que tienen las personas por ejercitarse, por lo que saben que forman parte, según las estadísticas del escaso 10 % a nivel nacional de personas dedicadas al cuidado de su salud. En este punto cabe señalar que según los datos arrojados una gran parte de la población carece de interés por el ejercicio físico, por lo cual son un mercado potencial para este giro de negocios, dado el constante incremento de sobre peso y obesidad que existe en el país.

Con un porcentaje muy marcado los familiares tienen una fuerte influencia para la práctica de alguna rutina de acondicionamiento físico. La respuesta en este punto ha sido muy significativa, ya que el 64% manifestó que en su núcleo familiar siempre se ha realizado algún tipo de acondicionamiento físico, y los padres han tenido mucho que ver para tener el hábito del deporte o del ejercicio, y son parte motivacional de los hijos para verse mejor, y por ende mantenerse alejados de los médicos.

El nivel de ingresos de los usuarios es de entre \$5,001.00 a \$10,000.00 pesos lo cual puede ser una base para la fijación de precios en las cuotas de inscripción y mensualidad. Al 94% en mayoría de socios, le gustaría que hubiera descuentos en las cuotas o pagos mensuales del gimnasio a lo cual puede implementarse alguna estrategia de promociones por parte de la Empresa.

Un dato importante es que a mayor edad las personas comienzan a consumir los suplementos alimenticios de manera frecuente, mientras que entre más jóvenes son los socios, ese aspecto no lo consideran relevante.

Los principales motivos de los usuarios para asistir a las instalaciones son por salud, porque les gusta y en tercer lugar por estética, esta combinación de motivos refleja personas con una cultura de la prevención, y comprometidas realmente con su bienestar físico y emocional. Los socios se catalogan en su mayoría como personas saludables, disciplinadas y vanidosas.

En mayoría los socios consumen bebidas embriagantes una vez al mes, en su mayoría, no fuman, dedican de 4 a 5 días a ejercitarse. Por lo que se establece de un determinado estilo de vida.

Bibliografía

- Arellano Cueva, Rolando. (2000). Marketing Enfoque América Latina. 1era. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
- Arellano Cueva, Rolando. (2002). Comportamiento del Consumidor Enfoque América Latina. 1era. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
- Barroso Castro, Carmen; Armario, Enrique Martín. (1999). Marketing Relacional. 1ra. Edición. Editorial ESIC. España.
- Dvoskin, Roberto. Fundamentos de Marketing: Teoría y Experiencias, Ediciones Granica, 2004.
- Eyssautier de la Mora, Maurice. (2006). Metodología de la Investigación, Desarrollo de la Inteligencia. 5ta. Edición. Editorial CENGAGE Learning. México.
- Fisher de la vega, Laura estela; Espejo Callado, Jorge. (2011). Mercadotecnia. 4ta. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. (2010). Metodología de la investigación. 5ta. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
- Hoffman, Douglas K.; Bateston, John E.G. (2008). Fundamentos de Marketing de Servicios. 2da. Edición. Editorial CENGAGE Learning. México.
- Ildefonso Grande, Esteban. (1999). Marketing de los Servicios. 2da. Edición. Editorial ESIC. España.
- INEGI, Curso de Metodología de la Investigación. Capacitación 2005.
- Kerin, Roger A.; Berkowitz, Eric N.; Hartley, Steven W.; Rudelius, William. (2004). Marketing. 7ma. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
- Kotler, Philip; Armstrong, Gary. (2008). Principios de Marketing. 12va. Edición. Editorial Pearson/Prentice Hall. España.
- López-Pinto, Bernardo, et al. Los Pilares del Marketing, universidad Politécnica de Catalunya, 2010
- Méndez García, Francisco. (2002). Metodología de la Investigación. México.
- Mercado H. Salvador. (1996). Mercadotecnia de Servicios. 1ra. Edición. Editorial PAC SA de CV. México
- Namakforoosh, Mohammad, Naghi. (2002). Metodología de la Investigación. Segunda Edición. Editorial LIMUSA. Grupo Noriega Editores. México.

Picón Prado Eduardo; Varela Mallou Jesús; Lévy Mangín Jean-Pierre. (2004). Segmentación de Mercados. Aspectos Estratégicos y Metodológicos. Editorial Prentice Hall/FINANCIAL TIMES. España.
Weiers, Ronald. (1986). Investigación de Mercados. Editorial Prentice Hall. México.
Zikmund, William; D'Amico Michael.(1998). Marketing Universitario. 1ra. Edición. Editorial Ceca. México.
Zorrilla Arena, Santiago. (2004). Introducción a la Metodología de la Investigación. 6ta. Edición. Editorial Aguilar León y Cal Editores. México.
(OMS). Organización Mundial de la Salud.

SITIOS WEBB

Recuperado de:

<http://aleynad1001.blogspot.com>
<http://Asociación Mexicana de Educación Deportiva www.amedweb.com>
<http://elyoga.about.com/od/Yoga-para-principiantes/a/QuE-Es-Yoga.htm>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Gimnasio>
<http://INEGI, 2010>
<http://INEGI, 2012>
<http://marketinestrategico.pe/mareting-relacional-%C2%BFcomo-fidelizar-al-cliente/>
<http://robertoespinosa.es/2014/05/06/marketing-mix-las-4ps-2/>
http://wikipedia.org/wiki/Gimnasio_%28Antigua_Grecia%29
<http://www.15a20.com.mx/2013/04/01/deseos-5417-que-es-el-insanity.php>
<http://www.bodyfit.mx/clases.html>
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Cuestionario-Piloto/5475982.html>
<http://www.censia.salud.gob.mx>
<http://www.definiciónabc.com/salud>
<http://www.dietas.net/ejercicio/fitness/gap---glúteos,-abdominales-y-piernas.html>
<http://www.efitnes.com/spinning>
<http://www.eluniversal.com/aniversario/a-cuidarse/120507/de-la-antigua-grecia-al-gimnasio-moderno>
<http://www.metodopilates.net/método.html>
<http://www.mexico.cnn.com/salud/2012/04/07>
<http://www.monografias.com/trabajos29/investigacion-mercados/investigacion-mercados.shtml>
<http://www.muyinteresante.es/revista-muy/noticias-muy/articulo/los-antiguos-griegos-inventores-de-los-juegos-olimpicos-piticos-nemeos>
<http://www.periodicoelsur.com/columna.aspx?idopinión=45619>
<http://www.rppnet.com.ar/marketingrelacional.htm>
<http://www.tonica.com/maquinas-cardiovascular/ejercicio-aerobico-y-anaerobico-diferencias-y-beneficios>
<http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/vida-activa/beneficios-de-la-zumba-6938>

El impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación superior dentro del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

M.S.I. Alfonso Barbosa Moreno¹, M.I.I. Juan Flavio Molar Orozco², L.D. Amet Eulogio Jara Ramos³, M.C. Arturo Barbosa Olivares⁴, I.I.S. Alejandro Rivera Gutiérrez⁵, Faridit Anahí Hernández Vanegas.⁶

Resumen - Si bien las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen una influencia cada vez mayor en la forma de comunicarse, el aprendizaje y la vida.

La UNESCO menciona que “las TIC ayudan a lograr el acceso universal a la educación y mejoran la igualdad y la calidad de la misma; también contribuyen al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la gestión, la gobernanza y la administración de la educación, siempre y cuando se apliquen las políticas, las tecnologías y las capacidades adecuadas”.

Asimismo el objetivo que se desea alcanzar es la aceptación de los alumnos del Instituto ante la manera de transmitir el conocimiento a través del uso de las TIC.

En la presente investigación se determinó a base de un compendio de técnicas y herramientas estadísticas la importancia y aceptación que tienen las TIC en la labor educativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

Palabras clave - TIC, impacto, educación, alumnos, plataformas.

Introducción

Hoy en día con la evolución de las tecnologías, ha surgido una necesidad cada vez mayor del uso de la información dentro de la sociedad en diversos sectores, sin quedarse atrás la educación, misma que se ha dirigido hacia una era digital, que incluye la tecnología y comunicación a través de medios interactivos.

La educación se vuelve cada vez más competitiva y para alcanzar un alto nivel educativo se requieren de recursos que ayuden al proceso más importante de toda institución educativa de nivel superior, el cual es el proceso de enseñanza, todo esto ha provocado que estas mismas, se inclinen de manera visible hacia las tecnologías de la información y comunicación.

Con respecto a lo anterior mencionado, cabe mencionar la siguiente pregunta, *¿Cómo están reaccionando las universidades a todos estos cambios y demandas?*

Estas, además de generar un cambio constante en su modelo de enseñanza- aprendizaje, también demuestran cambios en los programas educativos.

Enfocándonos en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, éste ha realizado un replanteamiento de sus objetivos, sus metas, sus pedagogías y sus didácticas con respecto a las TIC, para poder cumplir su visión, dar un nivel satisfactorio a sus clientes y logrando un mejor futuro no solo para los benefactores, sino también para la institución misma, y como menciona Bill Gates “Las mismas fuerzas tecnológicas que harán tan necesario el aprendizaje, lo harán agradable y práctico. Las corporaciones se están reinventando en torno a las oportunidades

¹El MSI Alfonso Barbosa Moreno es Profesor del área de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. a.barbosa.moreno@gmail.com (**autor correspondiente**)

²El M.I.I. Juan Flavio Molar Orozco es Profesor del área de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. ingmolar@gmail.com

³El L.D. Amet Eulogio Jara Ramos es Profesor del área de Ciencias Económico Administrativas y la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. ametjara_3@hotmail.com

⁴El M.C. Arturo Barbosa Olivares es Profesor del área de Ingeniería Eléctrica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. arturo_barbosa_o@hotmail.com

⁵El I.I.S. Alejandro Rivera Gutiérrez es Profesor del área de Ciencias Económico Administrativas y la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. ariveragtz@gmail.com

⁶La C. Faridit Anahí Hernández Vanegas con Núm. de control 14070813 es alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. fari.hv

abiertas por la tecnología de la información, las escuelas también tendrán que hacerlo”. (Ossa, 2002)

El uso de las diversas herramientas Tics en el instituto tecnológico de ciudad madero otorga no solo innumerables ventajas sino que ofrece una alta flexibilidad de tiempo y espacio, permiten crear materiales didácticos que apoyen el aprendizaje de los estudiantes así como también mejorar la calidad de la educación y amplían las oportunidades de acceso al conocimiento.

Como dijo Albert Einstein alguna vez, “Es una locura seguir haciendo lo mismo y esperar resultados diferentes”. En este artículo se mostraran mediante un análisis, la aceptación que han tenido las TIC, sus resultados y su impacto en esta institución.

Descripción del método

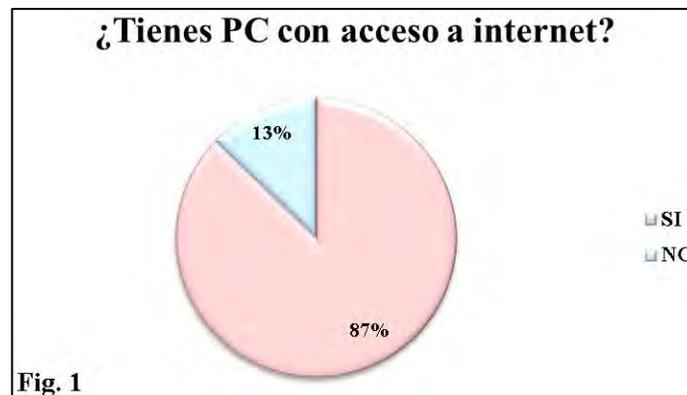
El enfoque utilizado en la presente investigación fue de tipo mixto, ya que en este tipo de metodología se hace uso de los procedimientos cuantitativo⁷ y cualitativo⁸ para así poder generar un texto más enriquecedor. La justificación del uso de este método de investigación es la siguiente: al hacer uso del método cuantitativo se pudo dar cifras específicas a cada uno de los conceptos establecidos en el estudio y al hacer la implementación del método cualitativo se pudo percibir de manera más completa los resultados, esta es la fortaleza del método mixto de investigación, ya que se pueden complementar el uno al otro.

Para realizar este estudio se utilizaron principalmente encuestas a través del programa Microsoft Excel 2010, cabe mencionar que una encuesta es una serie de preguntas que se hacen a cierta cantidad de personas para reunir datos o para detectar la opinión pública sobre un asunto determinado.

Realizando un análisis de los resultados arrojados por estas encuestas podemos obtener graficas en las se muestran ilustrativamente todos los datos, dentro de estas gráficas utilizaremos histogramas, siendo estos un gráfico de la representación de distribuciones de frecuencias, en el que se emplean rectángulos dentro de coordenadas en el plano cartesiano, y diagramas de pastel los cuales son un círculo dividido en partes, donde el área de cada parte es proporcional al número de datos de cada categoría. La gráfica de pastel se usa para representar variables cualitativas.

Se utilizó un universo de 721 alumnos del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero dentro de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial con una muestra poblacional de 251 alumnos.

En la Figura 1 se puede observar que porcentaje de los alumnos encuestados cuentan con PC además de internet.



Al ser un porcentaje mayoritario, de quienes cuentan con este recurso, se puede continuar la encuesta de manera más amena.

Siendo la Figura 2 la representación del conocimiento acerca de un sitio web, muestra que es un tema realmente conocido ya que el 97% de la población encuestada conoce sobre el tema.

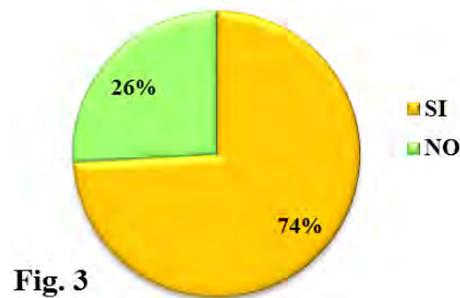
⁷ **Cuantitativo:** Hace referencia a la cantidad específica asociada a un objeto o persona. Es algo que se puede medir o cuantificar, a su magnitud.

⁸ **Cualitativo:** Hace referencia a las cualidades específicas que tiene un objeto o una persona. Se refiere a la calidad de dicho objeto y se usa para describir cómo es el objeto. Por ejemplo: bueno, malo, aburrido, oscuro, claro, suave, sucio, feo, bello....

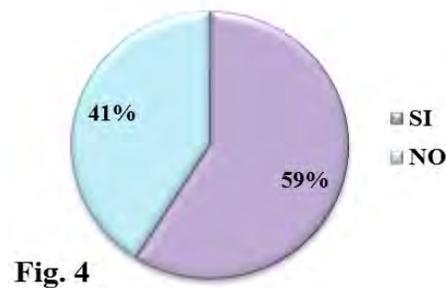


Con la figura 3 y 4 se hace una comparacion entre cuantos alumnos saben que es una plataforma educativa y cuantos saben utilizarla.

¿Sabes que es una plataforma educativa?

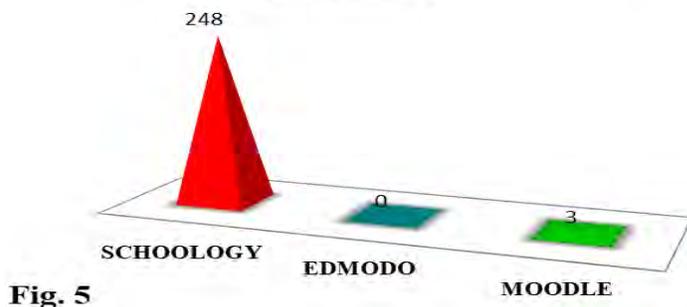


¿Sabes utilizar plataformas educativas?

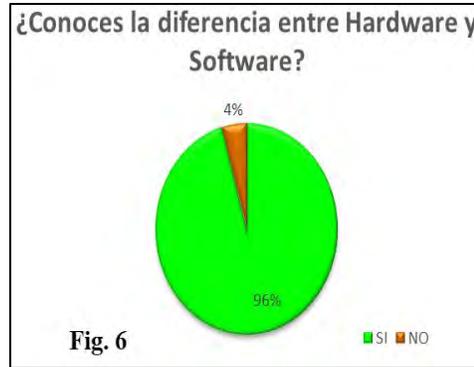


Como se puede observar estas graficas revelan que se conoce acerca del tema, sin embargo el porcentaje de alumnos que saben utilizarla es considerablemente menor, es decir, saben lo que son pero no como manejarlas.

¿Cuál de estas plataformas has utilizado?



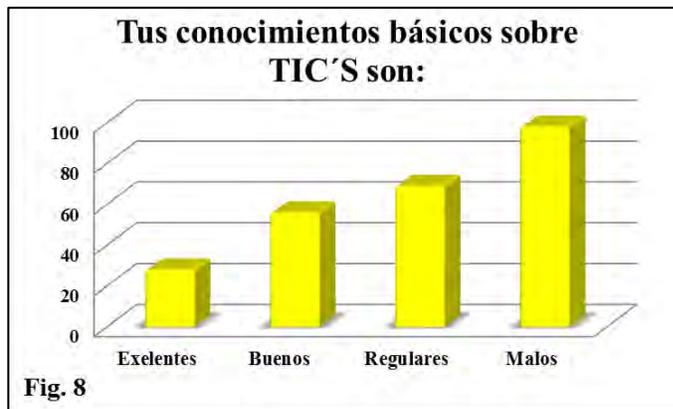
Al investigar a cerca de las plataformas educativas más populares a nivel superior, se determinó que las tres mencionadas en la Figura 5, son las más usadas, sin embargo en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, dentro de la muestra poblacional establecida, la que más aceptación o fama tiene es “Schoology” siendo 248 de 251 alumnos quienes la han utilizado.



En la figura 6 se puede ver un concepto que en su totalidad se le puede determinar cómo básico pues la diferencia entre el Hardware y Software es relevantemente conocida según los resultados de la encuesta.



También se pudo determinar a través de la Figura 7 que cantidad de alumnos utiliza las diferentes herramientas para realizar sus presentaciones, siendo el programa de PowerPoint el más favorecido.



Según la Figura 8 de encuesta, los conocimientos básicos sobre las TIC son realmente pobres, lo que nos muestra que la mayoría de los alumnos no tienen relación constante con el tema.



De igual forma se les pregunto acerca de las TIC relacionado a sus profesores, arrojando así un porcentaje relativamente bajo de quienes realmente se avocan a trabajar con todas las herramientas disponibles, así se mostró en la Figura 9.



A pesar de las deficiencias que existen en el conocimiento del tema, se tiene una alta aceptación del método de enseñanza utilizando las TIC, se muestra el resultado de esto en la Figura 10.

Conclusiones finales

Si bien, en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, las TIC son parte del ambiente laboral además de la formación de cada alumno, teniendo un impacto positivo dentro de esta, a pesar de algunos resultados en la investigación, la implementación de este método de enseñanza es realmente relevante para esta institución ya que de esta manera se pone a la vanguardia de cualquier otra institución de nivel superior logrando así el alcance y prestigio con el que cuenta el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

Referencias

Ossa, G. C. (mayode 2002). *Tendencias Educativas para el siglo XXI; Educación virtual, online y @learning; Elementos para la discusión*. Obtenido de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15/cardona.pdf>
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>
<http://diferencias-entre.com/diferencia-entre-cualitativo-y-cuantitativo/>

Diseño de un sistema fotovoltaico para las aulas de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

M.S.I. Alfonso Barbosa Moreno¹, Ing. Jorge Alberto González Sánchez², M.C. José Arturo Barbosa Moreno³, M.C. Jair Hernández Martínez⁴, Cinthia Joselyn Méndez Rivera⁵

Resumen- En la actualidad, el crecimiento de las energías limpias va en aumento, según lo indica la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

La Agencia Internacional de Energías Renovables IRENA menciona “La transición hacia un sistema energético basado en tecnologías renovables tendrá así mismo efectos económicos muy positivos”.

Considerando que las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente y estas se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial, se pretende elaborar un sistema fotovoltaico el cual tiene como objetivo proporcionar energía eléctrica de forma diferente y amigable con el medio ambiente.

Para la realización del sistema fotovoltaico se utilizaron un conjunto de técnicas y herramientas de ingeniería dando como resultado un proyecto factible y de alto impacto ya que no se cuenta con esta innovación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

Palabras claves- Energías Renovables, Sistema fotovoltaico

Introducción

Si bien el término energía y cambio climático están íntimamente relacionados, se sabe que para evitar un cambio climático de muy graves consecuencias es de suma importancia cambiar el actual modelo energético para hacerlo sostenible y esto implica no solo erradicar las fuentes de energía más contaminantes y peligrosas, sino también el hacer consciencia sobre el derroche de energía. La finalidad de este artículo es conocer si eso es posible, saber si existen soluciones para satisfacer nuestras necesidades energéticas dentro de los límites de sostenibilidad del planeta en el que vivimos.

Sabemos que la demanda de energía, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas y para los procesos productivos. Desde hace algunos años, la utilización de combustibles de origen fósil (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones del dióxido de carbono (CO₂).

Existen diversas opciones para disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del sistema energético, sin dejar por ello de cubrir la demanda mundial de servicios energéticos. La adopción de tecnologías de la energía renovable ha aumentado rápidamente en los últimos años. Algunos tipos de energía renovable permiten suministrar electricidad y energía térmica y mecánica, y producir combustibles capaces de cubrir las múltiples necesidades de los servicios energéticos. Algunas tecnologías de la energía renovable pueden ser adoptadas en el lugar de consumo (en régimen descentralizado) en medios rurales y urbanos, mientras que otras son implantadas principalmente en redes de suministro de gran tamaño (en régimen centralizado).

La implantación de la energía renovable ha aumentado rápidamente en los últimos años. Diversos tipos de políticas gubernamentales, el abaratamiento de numerosas tecnologías de la energía renovable, las variaciones en el precio de los combustibles de origen fósil, el aumento de la demanda de energía y otros factores han fomentado la utilización creciente de las energías renovables.

Uso de la tecnología fotovoltaica

Uno de los recursos para la generación de energías limpias es el aprovechamiento del Sol, de donde se derivan dos tipos principalmente, la energía solar térmica y la energía fotovoltaica. Ésta última posee las características de ser limpia, renovable y totalmente sostenible. En los últimos años se ha ido incrementando su uso y aplicación gracias a los resultados que se han obtenido.

Es importante realizar una evaluación eficiente para poder explotar el recurso de la energía solar utilizando celdas

fotovoltaicas. Los elementos fundamentales son la medición directa mediante piranómetros, pirheliómetros, radiómetros UV, etc. Modelos de cálculos matemáticos tanto teóricos como empíricos, son importantes para realizar una estimación basada en datos satélite y mapas de radiación. Los componentes principales para el estudio y aplicación de éste tipo de aprovechamiento de generación de energía limpia, son la radiación directa del sol, la reflejada y difusa, todo esto para determinar la inclinación de los paneles solares buscando el mejor aprovechamiento de los fotones que emanan del sol. Teniendo una radiación difusa en un día soleado podemos contar con el 20% del aprovechamiento de la luz del sol mientras que con una radiación directa, se puede aprovechar hasta el 80%.

Descripción del Método

Teniendo en cuenta la carga prioritaria del sistema de iluminación del laboratorio de Ingeniería Eléctrica, se realizó un censo de carga para obtener la estimación real del consumo en Kw/h. Se cuenta con iluminación fluorescente, se recomienda reemplazar cada luminaria con tecnología LED con la finalidad de mejorar la eficiencia de la iluminación, reducir el consumo de energía, además de prolongar la vida útil del sistema de iluminación.

Se cuentan con 95 luminarias de 60 watts, 8 abanicos, 2 televisiones, 2 proyectores, 32 computadoras de escritorio, 2 impresoras, contando planta baja y planta alta del laboratorio, sin tomar en cuenta las cargas de equipos de aire acondicionado ya que se aplicó el criterio de considerar solo las cargas críticas que en este caso son los antes mencionados.

En este proyecto será instalado un sistema FV para abastecer parte de la demanda eléctrica del sistema de iluminación y computadoras.

Como primera parte se requiere determinar el consumo total de cada área se realizó un análisis individual mismo que se muestra a continuación.

PLANTA BAJA

Lugar	Cantidad (pza)	Carga (w)	Tiempo de uso	Total Kwh	Pot. Nominal
Área de practicas	50 lámparas	60W	14 horas al 100%	42.896	3.064
	2 lámparas	2x32W	14	1.79	0.127
	8 ventiladores	168w	14 horas al 100%	18.816	1.343
Caseta de instrumentos	4 lámparas	2X32W	14 horas al 100%	3.584	0.256
	1 televisión	42W	5 horas al 100%	0.210	
cubículo #6	2 lámparas	2X32 w	7 horas al 100%	0.896	0.128
W.C.	1 bombilla	60W	1 hora al 100%	0.060	0.060
Salon de PLC	4 lámparas	2X32W	4 horas al 100%	3.584	0.896
	1 proyector	400W	2 horas al 100%	0.800	0.400
	2 computadoras	375W	2 horas al 100%	1.5	0.75
Lab computo	8 lámparas	2x32w	6 horas al 100%	.512	0.085
	1 proyector	400w	6 horas al 100%	2.400	0.400
	22 computadoras	375w	6 horas al 100%	49.500	8.250
TOTAL CONSUMO Kw/h				23.366	15.759

PLANTA ALTA

Lugar	Cantidad (pza)	Carga (w)	Tiempo de uso	Total Kwh	Pot. Nominal
Jefatura de Departamento	4 lámparas	2x32w	3 Horas al 100%	.768	0.256
	1 computadora	375w	3 horas al 100%	1.125	0.375
	1 impresora	150w	3 horas al 100%	.450	0.150
Secretaria	2 lámparas	2x32w	5 horas al 100%	.640	0.128
	2 computadora	375w	5 horas al 100%	3.750	0.75
	1 impresora	150w	5 horas al 100%	.750	0.150
Cubículo 3	2 lámparas	2x32w	2 horas al 100%	.128	0.064
Cubículo 2 Jefatura de proyectos de vinculación	2 lámparas	2x32 w	8 horas al 100%	.512	0.064
	1 computadora	375w	8 horas al 100%	3.000	0.375
Cubículo 1 Academia	2 lámparas	2x32 w	5 horas al 100%	.640	0.128
	1 computadora	375w	5 horas al 100%	1.875	0.375
Cubículo 4 Jefatura de proyectos de investigación	2 lámparas	2x32w	5 horas al 100%	.640	0.128
	1 computadora	375w	5 horas al 100%	1.875	0.375
	2 lámparas	2x32w	5 horas al 100%	.640	0.128
	1 computadora	375w	5 horas al 100%	1.875	0.375
Jefatura de laboratorio	3 lámparas	2X32W	8 horas al 100%	1.536	0.192
	1 computadora	375w	8 horas al 100%	3.000	0.375
Jefatura proyectos de docencia	2 lámparas	2x32W	3 horas al 100%	.384	0.128
	1 computadora	375 w	3 horas al 100%	1.125	0.375
Titulación	6 lámparas	2x32w	2 horas al 100%	.768	0.384
	1 televisión	230w	2 horas al 100%	.400	0.200
TOTAL CONSUMO Kw/h				124.758	2.66

PLANTA BAJA (Kw/h día)	23.366
PLANTA ALTA (Kw/h día)	124.758
CONSUMO TOTAL	148.124

Entonces se tiene que la carga es de 148.124 Kw/h día y le aplicamos un rendimiento de 75% para poder calcular la demanda de la energía total necesaria.

Total de Consumo Diario Estimado (CDE)= 148.124 kw/h día

Total Energía Necesaria (TEN)= $CDE / TEN = 148.124 / 0.75 = 197.498$ Kw/h día

Una vez obtenido este es necesario obtener la radiación solar incidente, para esto, se puede hacer uso de tablas con estimaciones ya existentes; una excelente fuente para esta información es consultar directamente en <https://eosweb.larc.nasa.gov/SSE/RETScreen>, para casos en Europa la aplicación PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System – European Commission, Joint Research Center) o también directamente en aplicaciones que se pueden descargar en celulares con plataforma Android (Solar Radiation Finder) que toman como referencia a Center Atmospheric Science Data Center Surface Meteorological and Solar Energy (SSE) con soporte web de la NASA.



NASA Surface meteorology and Solar
Energy: RETScreen Data



Latitude 22 / Longitude -98 was chosen.

	Unit	Climate data location	
Latitude	°N	22	
Longitude	°E	-98	
Elevation	m	80	
Heating design temperature	°C	16.43	
Cooling design temperature	°C	28.78	
Earth temperature amplitude	°C	3.37	
Frost days at site	day	0	

Month	Air temperature	Relative humidity	Daily solar radiation - horizontal	Atmospheric pressure	Wind speed	Earth temperature	Heating degree-days	Cooling degree-days
	°C	%	kWh/m2/d	kPa	m/s	°C	°C-d	°C-d
January	20.8	72.2%	3.31	101.0	4.0	23.0	7	334
February	20.9	74.3%	4.10	100.8	4.2	22.6	4	309
March	22.1	74.2%	4.98	100.5	4.2	23.2	2	376
April	23.8	76.4%	5.69	100.4	3.8	24.5	0	414
May	25.8	77.8%	6.25	100.3	3.4	26.6	0	491
June	27.2	77.4%	6.02	100.3	3.2	28.4	0	516
July	27.3	75.8%	5.90	100.6	3.6	28.9	0	536
August	27.5	75.7%	5.91	100.5	3.1	29.4	0	543
Month	Air temperature	Relative humidity	Daily solar radiation - horizontal	Atmospheric pressure	Wind speed	Earth temperature	Heating degree-days	Cooling degree-days
September	27.4	74.5%	5.07	100.4	3.4	29.2	0	522
October	26.0	71.5%	4.62	100.6	3.5	27.9	0	496
November	24.0	70.6%	3.84	100.8	3.9	26.1	0	420
December	21.8	70.5%	3.16	101.0	3.9	24.3	7	364
Annual	24.5	74.2%	4.90	100.6	3.7	26.2	20	5321
Measured at (m)					10.0	0.0		

El ángulo de inclinación recomendado para una óptima captación de radiación solar es de 21° con respecto a al horizontal.

De esta información se obtiene que:

El mes más desfavorable de radiación, observamos que es en diciembre con 3.16 kWh·m2/día. De forma que dimensionaremos la instalación para las condiciones mensuales más desfavorables de insolación, y así nos aseguramos que cubriremos la demanda durante todo el año.

Una vez conocemos la radiación solar incidente, la dividimos entre la radiación solar incidente que utilizamos para calibrar los módulos. (1 kW/m2), y obtendremos la cantidad de horas sol pico (HSP). A efectos prácticos en nuestro caso este valor no cambia, pero utilizaremos el concepto de HSP (horas sol pico) que es el número de horas equivalente que tendría que brillar el sol a una intensidad de 1000 W /m2 para obtener la insolación total de un día, ya que en realidad el sol varía la intensidad a lo largo del día.

$$\text{HSP} = \text{radiación solar tablas} / 1\text{kW/m}^2 = 3.16 \text{ HSP}$$

Una vez obtenido esto se procede a calcular el número de paneles solares necesarios, para ello, vamos a realizar los cálculos para establecer el número de módulos (placas o paneles solares) en función de las condiciones de radiación más desfavorables. Para realizar este cálculo se eligieron módulos de 235 W, esto debido a que son con los que cuenta la institución. Este dato viene dado en las características técnicas de los módulos elegidos según cada modelo y fabricante.

Para instalaciones de uso diario se utiliza la fórmula:

$$\text{Numero de módulos} = (\text{energía necesaria}) / (\text{HSP} * \text{rendimiento de trabajo} * \text{potencia pico del módulo})$$

El rendimiento de trabajo tiene en cuenta pérdidas producidas por la posible suciedad acumulada y/o deterioro de los paneles fotovoltaicos (normalmente 0,7 – 0,8).

Número de módulos para instalación de uso diario:

$$\text{Nmd} = (197.498) / (3.16 * 0,8 * 235) = 332.43 \quad \text{Redondeando } 333 \text{ módulos}$$

Características del módulo:

MODELO	POTENCIA(W)	INTENSIDAD A POT. MAX.(A).	TENSION A POT. MAX. (V)	INT. DE CORTO CIRCUITO EN	TENSION DE CIRCUITO ABIERTO(V)
Nt-175UC1	235	8.02	29.7	8.39	37.0

- Dimensiones del módulo solar: 826 mm x 1575 mm x 46 mm
- Peso: 16 kg
- Garantía: 90% del valor nominal a 10 años, 80% a 25 años
- Vida útil mayor a 25 años

Dimensionamiento:

Para obtener la mayor potencia en la instalación con la superficie disponible del techo, se eligen módulos monocristalinos.

$$\text{Psalida} = 175 \text{ W}$$

$$\text{Área} = 826 \times 1575 \times 46 \text{ mm} = 1.3 \text{ m}^2 \text{ x módulo}$$

Conclusión

Como se puede observar es posible generar una alternativa de obtención de energía eléctrica mediante las energías renovables, misma que traerá beneficios a la institución y dará una nueva imagen a la misma demostrando que se encuentra comprometida con el medio ambiente y cuenta con la tecnología y recursos para realizar sistemas de este tipo.

Referencias.

- <http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62954/Prospectiva_de_Energias_Renovables_2012-2026.pdf
http://awsassets.panda.org/downloads/folletoerenmex_sener_gtz_isbn.pdf

INSTRUMENTO VIRTUAL PARA LA ADQUISICIÓN Y PROCESADO DE SEÑALES ECG CON APLICACIONES EN DIAGNÓSTICO MÉDICO

Dra. Norma Alicia Barboza Tello¹, M.I. Irma Uriarte Ramírez², M.C. Miguel Alejandro Díaz Hernández³, Dr. Allen Alexander Castillo Barrón⁴, Dr. Paul Medina Castro⁵

Resumen— Las enfermedades cardiovasculares son anomalías cardíacas que significan el mal funcionamiento y disfunción del corazón que gradualmente conducen a un suministro menor de oxígeno a todas las partes vitales del cuerpo, afectando a otros órganos como el cerebro y los pulmones. Actualmente existen instrumentos para detectar las señales electrocardiográficas (ECG) de manera muy precisa. Sin embargo para la interpretación de dichas señales y así mismo para lograr un diagnóstico se requiere de un médico cardiólogo, lo que puede resultar un problema en situaciones de emergencia donde probablemente no exista un especialista disponible de inmediato. Se presenta un instrumento para filtrar digitalmente señales ECG y clasificarlas de acuerdo a sus características de frecuencia y amplitud para desplegar una alerta de alguna posible patología de manera automática. De momento es posible, con este algoritmo identificar una arritmia o fibrilación auricular; como trabajo a futuro se propone incorporar más patologías.

Palabras clave— Filtrado Digital, Señales ECG, Bioinstrumentación, Diagnóstico.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son anomalías cardíacas que significan el mal funcionamiento y disfunción del corazón que gradualmente conducen a un suministro menor de oxígeno a todas las partes vitales del cuerpo, afectando a otros órganos como el cerebro y los pulmones; este tipo de anomalías pueden manifestarse en forma de latidos cardíacos irregulares. Un electrocardiograma (ECG) consiste en analizar la actividad eléctrica del corazón usando electrodos por un periodo de tiempo determinado y se ha vuelto una herramienta muy útil para el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares de manera no invasiva y en tiempo real. Sin embargo en el área de la bioinstrumentación sigue siendo un tema de interés orientándose a la detección y predicción de enfermedades de manera más precisa y oportuna a través del uso de herramientas digitales.

La señal electrocardiográfica se produce debido a que las células cardíacas se encargan de generar y conducir impulsos eléctricos los cuales provocan de la contracción y relajación de las células miocárdicas, es decir, los latidos del corazón. Estos impulsos eléctricos son el resultado del flujo breve, pero rápido, de iones positivos a través de la membrana de las células cardíacas, luego estas corrientes iónicas producen un voltaje que puede ser detectado en la superficie del cuerpo a través de electrodos. La amplitud de voltaje de los picos más altos de una señal electrocardiográfica es de aproximadamente 1mV con intervalos de frecuencia de 0.05 a 100Hz (Chazal et al. 2004). Una señal electrocardiográfica es una señal semiperiódica que tiene una forma de onda como la que se muestra en la Figura 1, cuando se habla de diagnóstico médico esta señal se divide básicamente en 3 partes: *la onda P*, que representa la corriente eléctrica generada por la despolarización auricular cuya amplitud de voltaje no debe superar los 0.25mV y su periodo de duración no debe superar los 110mseg en adultos y los 90mseg en los niños. El *complejo QRS* que representa a la corriente eléctrica provocada por la despolarización ventricular y es la de mayor amplitud en el electrocardiograma; y finalmente la *onda T* auricular (*Ta*) que representa la repolarización auricular y la *onda T* la repolarización ventricular, sin embargo ambas suelen producirse al mismo tiempo por lo que la *onda T* auricular queda oculta o integrada en el complejo QRS (Huszar, 2013).

¹ Dra. Norma Alicia Barboza Tello, es Profesora de Bioingeniería en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC), Valle de las Palmas, de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México. norma.barboza@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

² M.I. Irma Uriarte Ramírez, es Profesora de Electrónica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC), Valle de las Palmas, de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México. irma_ur@uabc.edu.mx

³ M.C. Miguel Alejandro Díaz Hernández, es Profesor de Bioinstrumentación en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC), Valle de las Palmas, de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México. diazma@uabc.edu.mx

⁴ Dr. Allen Alexander Castillo Barrón, es Profesor de Eléctrica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC), Valle de las Palmas, de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México. allen.castillo@uabc.edu.mx

⁵ Dr. Paul Medina Castro, es Profesor de Electrónica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México. pmedina@uabc.edu.mx

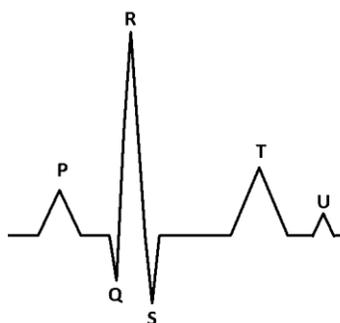


Figura 1. Muestra un periodo de una señal ECG típica; para fines de diagnóstico médico se analizan las características de amplitud y frecuencia de 3 partes de esta señal, la onda P, el complejo QRS y la onda T (auricular y ventricular).

Analizando la información (frecuencia y amplitud) de las formas y patrones en las señales ECG, los especialistas pueden interpretar las diferentes condiciones del corazón y así obtener un diagnóstico oportuno y reducir la amenaza para la vida. Existen múltiples tipos de arritmias según su origen que pueden ser diagnosticadas a través del estudio de una señal ECG, sin embargo es de interés particular para este trabajo detectar la fibrilación auricular ya que es de las más frecuentes y su efecto más temido es que puede llegar a provocar una apoplejía en un paciente si no se detecta a tiempo. Se caracteriza por una activación eléctrica auricular desorganizada y por una contracción auricular descoordinada lo que se traduce en ondas fibrilatorias rápidas, frecuencia cambiante y ritmo ventricular irregular (Walsh et al., 2014). En el cuadro 1 se muestran las características diagnósticas para esta patología (Huszar, 2013).

Característica	Fibrilación auricular
Frecuencia (lat./min)	Auricular, 350-600; ventricular >100 (no controlada); ventricular <100 (controlada)
Regularidad	Irregular
Ondas P	Ausencia de ondas P
Intervalos PR	Inexistentes
Intervalos P-P, R-R	Intervalos P-P inexistentes; intervalos R-R desiguales entre sí.
Complejos QRS	Normales; anchos si hay un retraso de la conducción

Cuadro 1. Características de una fibrilación auricular. Según Huszar (2013) una fibrilación auricular puede diagnosticarse si en una señal ECG se presentan las características que aquí se muestran.

Metodología

El proceso de desarrollo de este instrumento se divide en tres etapas, la primera consistió en la fabricación y caracterización de un circuito eléctrico basado en amplificadores operacionales de instrumentación (TL084) y un microprocesador Arduino (Kara et al. 2006) para la adquisición de las señales ECG en diferentes individuos; durante esta etapa se revisaron las bases de datos disponibles en Physionet con el fin de obtener ejemplos de señales con arritmias y verificar la funcionalidad del instrumento (Physionet, 2014). La segunda etapa consistió en el desarrollo de un algoritmo en el programa de computadora Matlab para el procesamiento digital de la señal; y finalmente la tercera etapa consistió en el desarrollo de una interfaz gráfica desarrollada en el programa de computadora LabView que permite desplegar el número de latidos o picos del complejo QRS y muestra una alarma cuando estos superan el límite normal esperado, es decir cuando se tiene una arritmia auricular. Dado para el desarrollo del circuito (etapa 1) se utilizó la técnica descrita por Kara (2006), este trabajo solo se enfocará en el desarrollo de las etapas de procesamiento y diseño de la interfaz gráfica.

2da. Etapa - Procesamiento digital de las señales ECG.

Después de probar el circuito de adquisición de señales se desarrolló la segunda etapa, que consiste en el procesamiento digital de las señales. El objetivo del algoritmo era detectar las variaciones de frecuencia y amplitud del complejo QRS; esta metodología se basó en la sugerida por Yeh et al. (2012). Primero se diseñó un filtro digital *notch* con frecuencia central de 50Hz para eliminar el ruido proveniente de la corriente alterna, además para eliminar el voltaje de referencia se utilizó un filtro digital pasa-altas con frecuencia de corte de 0.5Hz y finalmente se aplicó a la señal un filtro pasa bajas con frecuencia de corte de 100Hz para eliminar las variaciones de la forma de onda de frecuencias por encima de estos valores. La siguiente etapa consistió en establecer los valores medios de las amplitudes de voltaje tanto positivas como negativas para señales de prueba que presentan una arritmia ventricular, estas señales fueron obtenidas de la base de datos de Physionet (Physionet, 2014). Se encontraron los puntos de los valores extremos para cada intervalo donde se detecta un pico de amplitud como se muestra en la Figura 2, y luego se empató la posición de esos puntos extremos con la señal ECG adquirida para encontrar los puntos Q y S a partir del punto R y así determinar si existe o no una arritmia.

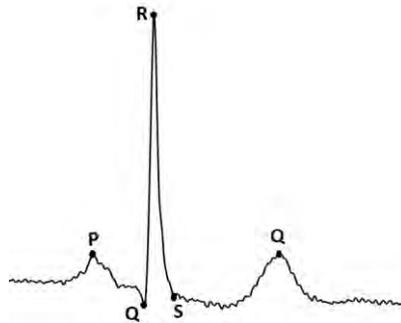


Figura 2. Muestra los puntos extremos que se buscan con el algoritmo desarrollado en Matlab a fin de encontrar el máximo positivo (punto R) y a partir de ahí encontrar los puntos Q y S para a partir de ahí encontrar la frecuencia de repetición (latidos por minuto) y la duración de los pulsos.

3ra. Etapa - Desarrollo de Interfaz gráfica en Labview

La tercera etapa consistió en desarrollar la interfaz gráfica que permita visualizar de manera más amigable los resultados del estudio. En la Figura 3 se muestran las etapas para obtenerla, primero se importó a LabView el algoritmo desarrollado en Matlab (Figura 3a), en la Figura 3b se muestran los bloques utilizados para desplegar 2 señales, una señal ruidosa que incluye una componente de AC a 50Hz y la señal ECG filtrada, por último en la Figura 3c, se muestra el sistema de bloques utilizado para desplegar una imagen viva de un corazón que palpita con los complejos QRS detectados.

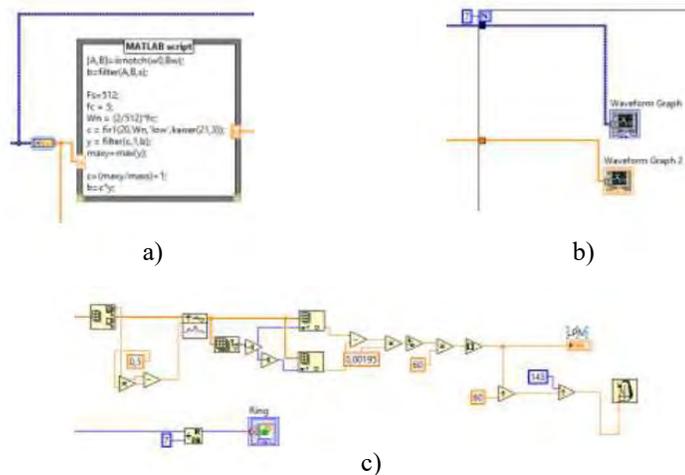


Figura 3. Muestra el diagrama a bloques desarrollado en el programa LabView para obtener la interfaz gráfica.

Resultados.

Se ha desarrollado una interfaz gráfica a en el programa LabView que permite desplegar una señal ECG una vez que esta ha sido adquirida y procesada, esta interfaz además emite una alerta si detecta una posible arritmia auricular. Para el funcionamiento de esta interfaz se ha diseñado un algoritmo en Matlab que permite procesar digitalmente la señal ECG. En la Figura 4 se muestra un diagrama a bloques de las etapas que se consideraron para estudiar y analizar los picos de voltaje del complejo QRS de la señal cardíaca.

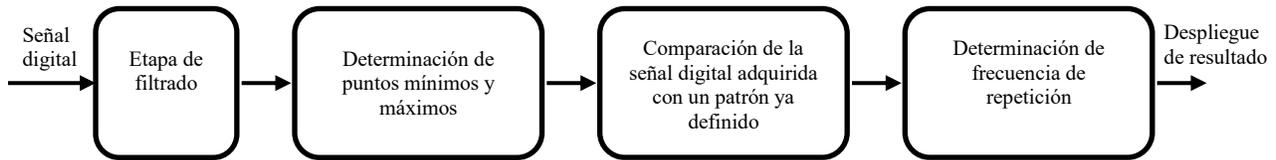


Figura 4. Diagramas a bloques del algoritmo desarrollado para el procesamiento de señales ECG. La figura muestra los pasos realizados para obtener las variaciones de amplitud, ancho y frecuencia del complejo QRS de la señal ECG.

Una vez que se desarrolló el algoritmo en Matlab, se desarrolló una interfaz en LabView la cual se muestra en la Figura 5, en la parte superior izquierda se despliega un medidor de latidos por minuto indicando en diferentes colores el grado de peligro de sufrir una arritmia. En la parte inferior izquierda se muestran dos señales ECG, una con ruido y otra filtrada, esto únicamente se hizo con fines didácticos para los estudiantes de Procesamiento Digital de Señales, finalmente en la parte lateral derecha se presenta una imagen de un corazón que late conforma recibe un impulso del complejo QRS.



Figura 5. Muestra la interfaz gráfica desarrollado en el programa LabView.

Conclusiones

El diagnóstico de una patología cardíaca de manera oportuna puede llegar a ser muy difícil si no se cuenta con los instrumentos adecuados, por ejemplo en México solo los Hospitales especializados cuenta con un aparato ECG y éstos no pueden ser interpretados por cualquier médico debe ser un especialista; sumado a esto algunas patologías como las arritmias, no se presentan por periodos de tiempo constante si no ante determinadas situaciones. Por lo que contar con un instrumento capaz de monitorear de forma constante la actividad eléctrica del corazón y que esté al alcance de los pacientes sería una gran ventaja. Cabe mencionar que el propósito de este dispositivo es el de obtener señales en tiempo real que sirva como un método de pre-diagnóstico médico no se espera sustituir al especialista si no proporcionar una herramienta de ayuda que permita tomar decisiones en caso de que un cardiólogo no se encuentre disponible. De momento solo es posible detectar una arritmia auricular con este dispositivo y las

plataformas en que se ha desarrollado son de alto costo sin embargo como trabajo futuro propone la migración de los algoritmos desarrollados a plataformas de uso libre u “open source” e integrar más patologías.

Referencias

- Chazal P., O'Dwyer M. , and Reilly, R., Automatic Classification of Heartbeats Using ECG Morphology and Heartbeat Interval Features, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 51, no. 7, pp. 1196-1206, 2004.
- Huszar, R.J., Arritmias: principios, interpretación y tratamiento, Elsevier España, 4ta. Edición, 2013.
- Kara, S., Kemalolu, S., Kirbas S., Low-Cost Compact ECG With Graphic LCD and Phonocardiogram System Design, J. Med Syst, 30, 205-209, 2006.
- Physionet, Disponible en: <https://physionet.org>
- Yeh, Y-C., Chiou, C.W., Lin, H.-J., Analysing ECG for cardiac arrhythmia using cluster analysis, Expert Systems with Applications, 39, 1000-1010, 2012.
- Walsh, R.A., Fang , J.C., Fuster, V. Hurst: el corazón, Manual de cardiología, McGraw-Hill Interamericana, 13a. Edición, 2014.

Dra. Norma Alicia Barboza Tello es profesor investigador en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, de la Universidad Autónoma de Baja California, es responsable del CA Instrumentación Eléctrica y Electrónica reconocido por PRODEP con clave de registro UABC-CA-195. Sus principales líneas de investigación son la Bioelectrónica y la optoelectrónica orientada a la instrumentación de bioseñales.

Dr. Allen Alexander Castillo Barrón es profesor-investigador en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, de la Universidad Autónoma de Baja California. Es miembro del CA Instrumentación Eléctrica y Electrónica reconocido por PRODEP con clave de registro UABC-CA-195. Sus principales líneas de investigación son modelado de máquinas eléctricas y sistemas de protecciones.

M.C. Miguel Alejandro Díaz Hernández es Ingeniero en Electrónica por la Universidad Autónoma de Baja California y Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Bioelectrónica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. (CINVESTAV). Desde el año 2011 ingreso a la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología en donde trabaja como Profesor Investigador. Sus áreas de interés son el acondicionamiento, la adquisición y el procesamiento digital de señales fisiológicas y el diseño de circuitos digitales.

Dr. Paúl Medina Castro es Ingeniero en Electrónica del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), obtuvo los grados de Maestro en Ciencias y Doctor Ciencias en el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE). Sus áreas de investigación son las telecomunicaciones por enlaces de radiofrecuencia y la instrumentación.

M.I. Irma Uriarte Ramírez, es profesora de tiempo completo y miembro del comité de acreditación y aseguramiento de la calidad de programas educativos en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) desde 2013. Es Ingeniero en Electrónica (2002) y Maestra en ingeniería electrónica (2008) por UABC. Ha publicado diversos artículos y capítulos de libros en sus áreas de interés: evaluación de programas educativos, educación virtual, procesamiento de señales y comunicaciones inalámbricas.

“Juega y Aprende con Dinky”: Desarrollo de herramienta didáctica para segundo grado de preescolar basada en los objetivos estipulados por la SEP

Ing. Arlene Marina Barragán Ramírez¹, Ing. Jesús Alberto Garza Ortega²,

La Herramienta Didáctica “Juega y Aprende con Dinky” es una colección de juegos educativos diseñados para captar rápidamente la atención del niño debido a su creatividad en cuanto a diseño, colores y entornos en los cuales se desarrollan las actividades.

Las actividades propuestas han sido creadas en base a la Reforma Educativa 2004 estipulada por la Secretaría de Educación Pública y cuentan con las aportaciones de personas dedicadas a la docencia.

Claras, sencillas, divertidas y estimulantes son las características de cada una de las actividades que pretenden que el niño adquiera la capacidad de desenvolverse en un ambiente natural, que promueva las relaciones interpersonales, que desarrolle su capacidad de razonamiento ante diversas situaciones conocidas y desconocidas, todo esto mediante el juego; favoreciendo y estimulando una serie de actividades para el desarrollo del niño como la intuición, el razonamiento, la creatividad, las relaciones interpersonales, el lenguaje oral y escrito, etc.

Palabras claves: Herramienta Didáctica, Software Didáctico, Juega y Aprende con Dinky, Desarrollo de Software, Educación Preescolar.

Introducción

Las instituciones educativas a nivel preescolar forman parte del pilar de la sociedad, ya que es aquí en donde el ser humano adquiere habilidades fundamentales para su desarrollo futuro, es por eso que la etapa infantil debe y requiere ser estimulada en todos los sentidos, creando y generando aprendizajes que en futuro serán básicos para la vida. En esta etapa el niño desarrolla habilidades físicas y/o psicológicas, fomenta su creatividad, se le enseña a ser autónomo y auténtico; aspectos que servirán para abrirse en el mundo por sí solo.

Los niños de preescolar muestran intereses cada vez más desarrollados, es a esta edad entre los 4 y 5 años correspondientes al segundo año de preescolar, su interés incrementa al preguntarse ¿De qué manera funciona el mundo? que se expande para ellos, comienzan a experimentar con el incipiente uso del lenguaje. El interés por lo nuevo es la fuerza que lleva a la adquisición de la experiencia, una de las condiciones de la inteligencia. Podrían considerarse ciertos conocimientos elementales para el desarrollo.

Los niños de entre 3 y 6 años que usan equipo de cómputo junto con aplicaciones de apoyo que refuerzan los objetivos principales de los campos formativos, tienen ganancias significativamente importantes en el desarrollo cognitivo, comparado con niños sin experiencias; esto lo demuestran diferentes estudios relacionados con el aprendizaje.

El objetivo entonces era crear una Herramienta Didáctica a la cual accedieran las instituciones educativas de educación preescolar de manera gratuita y que dicha aplicación contenga el material necesario para que los niños de nivel inicial puedan desarrollar sus habilidades interactuando con las actividades que se le ofrecen.

“Juega y Aprende con Dinky” nace con el fin de brindar un apoyo al docente para la enseñanza de la educación preescolar en el segundo grado, el contenido ha sido seleccionado de manera que el niño se sienta atraído por el juego, y aprenda de una manera dinámica y divertida.

La Herramienta Didáctica abarca actividades de los siguientes campos formativos: Lenguaje y Comunicación,

¹ Ing. Arlene Marina Barragán Ramírez es docente del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Matehuala, Matehuala S.L.P. am_br_74@hotmail.com

² El Ing. Jesús Alberto Garza Ortega es docente del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Matehuala, Matehuala S.L.P. delmante@hotmail.com

Exploración y Conocimiento del Mundo, Expresión y Apreciación Artística, Desarrollo Físico y Salud, Desarrollo Personal y Social y Pensamiento Lógico Matemático, esta herramienta se diseñó pensando en los tres tipos de aprendizaje: auditivo, visual y cognitivo. Cada campo formativo contiene actividades desarrolladas para dichos tipos de aprendizajes; a su vez cada tipo de aprendizaje contiene actividades acorde al campo formativo, en total tiene 55 actividades que apoyan al docente a reforzar los conocimientos que imparte en su clase.

Descripción del Método

El objetivo de esta investigación fue determinar las características que de acuerdo a las necesidades de los docentes de preescolar y a los gustos de los niños la Herramienta Didáctica debería de cumplir. Para la realización de la investigación se utilizó la siguiente metodología que se muestra en la Tabla 1:

Enfoque de la investigación	Tipo de investigación	Método de investigación
Mixto (Cuali-Cuantitativo)	Proyectiva	Investigación Acción-Participativo

Tabla 1. Aspectos tomados en cuenta para definir el método de investigación que se empleará.

Todd, Werlich y Mckeown (2004) Consideran lo siguiente sobre el método mixto:

-Se logra una perspectiva más precisa del fenómeno, incrementa nuestra confianza en que los resultados son una representación fiel, genuina y fidedigna de lo que ocurre con el fenómeno estudiado. o ayuda a clarificar y teorizar el planteamiento del problema, así como las formas más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación.

-En el enfoque mixto se potencia la creatividad teórica con suficientes procedimientos crítico de valoración.

-Al combinar métodos, aumentamos no solo la posibilidad de ampliar las dimensiones de nuestro proyecto de investigación, si no que el entendimiento es mayor y más rápido.

-Los modelos mixtos logran que “exploremos y explotemos” mejor los datos.

Para el desarrollo del Software se seleccionó la Metodología de Prototipos como se muestra en la Figura 1: en aras de desarrollar rápidamente el prototipo, el desarrollador suele tomar algunas decisiones de implementación poco convenientes (por ejemplo, elegir un lenguaje de programación incorrecto porque proporcione un desarrollo más rápido).

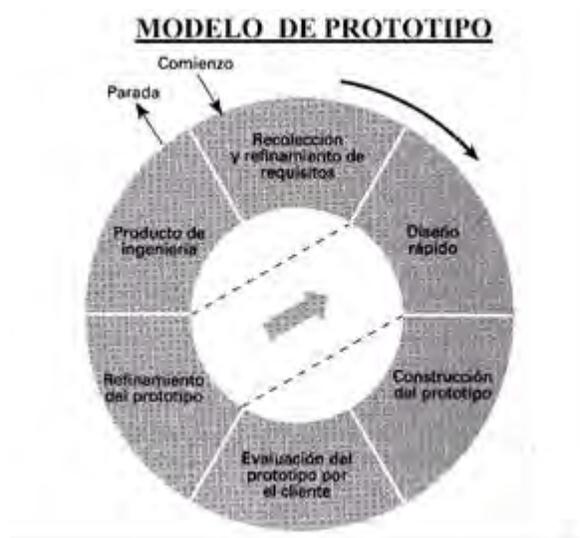


Fig. 1. Modelo de Prototipo

Etapas del Modelo de Prototipo:

1. Recolección y refinamiento de requisitos
2. Diseño rápido
3. Construcción del prototipo
4. Evaluación del prototipo por el cliente
5. Refinamiento del prototipo
6. Producto de ingeniería

¿En qué consiste?

La metodología de Prototipo modela el producto final y permite efectuar un test sobre determinados atributos del mismo sin necesidad de que está disponible. Se trata, simplemente, de testear haciendo uso del modelo.

¿Cómo lo llevo a cabo?

Se comienza elaborando un prototipo del producto final: qué aspecto tendrá, cómo funcionará, etc. Para muchas interfaces de usuario, este modelo puede resultar tan simple como unos dibujos con lápiz y papel o tan complejo como el propio código operativo final. Para interfaces de hardware o estaciones de trabajo, el modelo puede consistir en maquetas de espuma, caucho, cartón o cartulina. Cuanto más próximo se encuentre el prototipo al producto real, mejor será la evaluación, si bien se pueden obtener magníficos resultados con prototipos de baja fidelidad.

La investigación realizada nos arroja los siguientes resultados para el desarrollo de la Herramienta Didáctica:

Aspecto Visual:

Se obtuvo como resultado de investigación (encuestas de las educadoras, investigación en libros de preescolar y en documentos de internet) los gustos, colores, dibujos, escenarios, etc. todo lo que es llamativo para los niños de preescolar, estos resultados obtenidos se aplicarán en los siguientes aspectos de la Herramienta Didáctica:

- Botones grandes y con movimiento, los cuales llamarán la atención al niño.
- Colores llamativos.
- Dibujos animados y de agrado para los niños de preescolar.
- Interfaces llamativas y con colores y dibujos que agradan al niño

Aspecto Auditivo: Se analizaron diferentes herramientas didácticas, su forma, estructura (videos educativos que lo conforman o actividades que involucren el sonido), voz, claridad (en cuanto a la voz), y se llegó a la conclusión del tipo de voz que se utilizaría para el personaje principal de la Herramienta Didáctica:

- Instrucciones narradas con voz agradable y entendible.
- Instrucciones repetidas en caso de que el niño no comprenda bien la primera vez que se le narran.

Aspecto Cognitivo: Se analizaron actividades de herramientas didácticas, encuestas realizadas a educadoras, libros de preescolar, se analizó su complejidad y estructura:

- Actividades desarrolladas en base al nivel de aprendizaje de un niño de segundo de preescolar.
- Actividades que desarrollan la destreza y capacidades de razonamiento de los niños de preescolar.

Estructura de la Herramienta Didáctica: Se analizaron diferentes aplicaciones didácticas, se verificó principalmente su estructura para tomarla como base para el desarrollo de la Herramienta Didáctica:

- Contiene instrucciones claras para cada actividad de la Herramienta Didáctica.
- Contiene un personaje llamativo y agradable para el niño, el cual lo guiará por toda la Herramienta Didáctica.
- Menús de fácil acceso.

Como resultado de estos requerimientos se desarrolla una Herramienta Didáctica que tiene la siguiente estructura (Ver Imagen 1, Imagen 2):

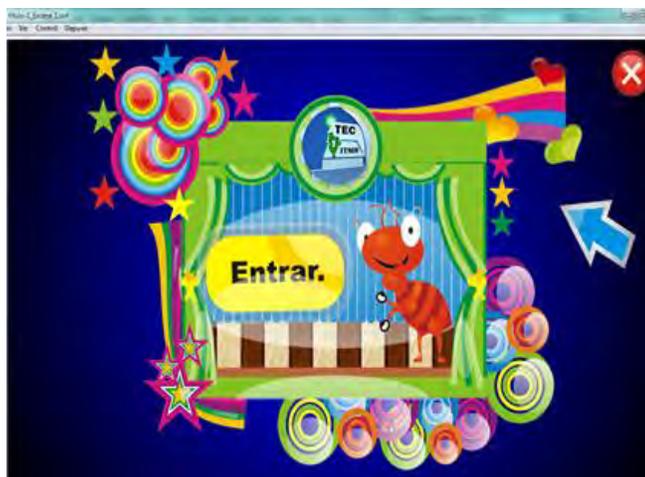


Imagen 1. Pantalla de Bienvenida.



Imagen 2. Interfaz del Menú Principal.

Se entregaron como resultados los siguientes productos asociados a la Herramienta Didáctica:

1. **Herramienta Didáctica:** Herramienta propuesta para cumplir con los objetivos de los campos formativos del segundo grado de preescolar. La herramienta cuenta con 55 actividades propuestas para los niños de segundo grado, cada actividad está basada en objetivos previstos en el programa de educación preescolar 2004. Se entregará una copia en un CD de la Herramienta Didáctica.
2. **Manuales de Usuario y Técnico:** Se entregan manuales destinados a los usuarios finales donde se detalla paso a paso la instalación de la herramienta en el equipo de cómputo y como es que está formada la herramienta (se muestran todas las interfaces y se le da al usuario una breve explicación de lo que se realiza en cada una de ellas).

Se entregan manuales técnicos donde se detalla paso a paso como es que se realizó la elaboración/programación de la herramienta, desde la recopilación de datos, hasta las pruebas que se realizaron a educadoras y alumnos de segundo grado de preescolar.

Como lo marcan las metodologías de desarrollo de software debe de existir una etapa de implementación y mejora. Esta etapa se desarrolló en el Jardín de Niños “María de la Luz Castillo” ubicado en Fernando Amilpa S/N a 4 grupos de 2º. de preescolar (89 niños). Durante esta etapa de prueba se realizaron algunos ajustes a diferentes actividades por sugerencia de las educadoras y de los niños.

La Herramienta Didáctica *Juega y Aprende con Dinky* es una herramienta gratuita que enseña de una manera diferente los conocimientos de la educación preescolar de 2º grado través de diferentes actividades interactivas de los campos formativos de “Expresión y Apreciación Artística”, “Exploración y Conocimiento del Mundo”, “Pensamiento Lógico Matemático” y “Lenguaje y Comunicación” “Desarrollo Físico y Salud” “Desarrollo Personal y Social”.

La herramienta fue entregada en el mes de febrero de 2013 en un evento organizado por el Instituto Tecnológico de Matehuala S.L.P. y fueron invitados los representantes de los jardines de niños correspondientes a las zonas 048, 090 y 047 de Matehuala S.L.P. La herramienta se ha entregado a un total de 27 instituciones de las cuales se han obtenido cartas de agradecimiento en las que se muestran buenas críticas hacia *Juega y Aprende con Dinky*.

En base a las encuestas realizadas, se sabe que a los niños de segundo grado de preescolar les agradó la aplicación didáctica, sus colores, actividades, diseños, personaje, videos, etc. ya que es un ambiente didáctico apropiado para ellos.

En lo que se refiere a las entrevistas realizadas a las educadoras de segundo grado de preescolar, la aplicación didáctica es considerada una apoyo importante para la educación de los niños de segundo grado de preescolar, además de estar bien enfocada en cada uno de los objetivos de los campos formativos utilizados. El grado de dificultad y el enfoque que se orientó para la estructuración de cada actividad es la apropiada para los niños de esta edad y de este nivel de educación.

La utilización de “*Juega y Aprende con Dinky*” promueve un mejor manejo de los conocimientos, habilidades y destrezas. Ello fortalece habilidades cognitivas que fomentan la reflexión y adaptación en diferentes ambientes y ante diversos retos.

Los egresados de preescolar perciben que “*Juega y Aprende con Dinky*” fue de gran ayuda para sus estudios posteriores y que los instructores de nivel preescolar mejoraron sus habilidades computacionales.

El estudio también abarcó una encuesta a 121 padres de familia que utilizaron la Herramienta Didáctica en la cual destacaron que para la mayoría de ellos representó el primer acercamiento a una computadora. Asimismo, 87% de ellos consideraron que sus hijos aprenden mejor gracias al trabajo de dicho software.

El estudio realizado muestra que “*Juega y Aprende con Dinky*” fomenta el desarrollo de conocimientos y habilidades computacionales de forma significativa entre los niños en edad preescolar y que los padres de familia se integran a la educación diaria de sus hijos mediante la observación de su rendimiento académico.

Es así como el uso de “*Juega y Aprende con Dinky*” en instituciones de educación inicial públicas de la Zona Altiplano de Matehuala S.L.P. ha tenido un impacto social, tecnológico, cultural y educativo considerable. Se ha demostrado la importancia de integrar las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje para el nivel preescolar. Así mismo cabe destacar el entusiasmo de las educadoras de utilizar esta Herramienta Didáctica ya que la mayoría de las escuelas de educación inicial en Matehuala S.L.P. no cuentan con equipo de cómputo y ellas junto con los padres de familia han diseñado estrategias para utilizar esta herramienta en sus jardines de niños.

Conclusión

La Herramienta Didáctica “*Juega y Aprende con Dinky*” es una herramienta que apoya a la educación preescolar, principalmente apoya a los profesores a reforzar los conocimientos a los alumnos.

La finalidad es otorgar la aplicación de manera gratuita a las instituciones educativas, puesto que la razón de la creación de la misma es que niños de la Región Altiplano de la ciudad de Matehuala, S.L.P. de las zonas 005, 048, 090 cuenten con este material y así puedan llevar a cabo tareas dinámicamente y al mismo tiempo divertirse jugando.

Con los resultados obtenidos del uso y aplicación de la Herramienta Didáctica “Juega y Aprende con Dinky” se concluye que favorece a que los conocimientos de los campos formativos sean reiterados.

En el desarrollo de esta investigación se hizo notable el interés tanto de educadoras de nivel preescolar, como de superiores, padres de familia, niños de preescolar, hacia las nuevas formas de aprendizaje mediante las tecnologías de información. Dichas instituciones educativas buscan el apoyo para obtener material didáctico informático que les ayude a reforzar los conocimientos adquiridos en las clases, este proyecto les ayudó con algunos de los puntos más importantes que marca la reforma educativa 2004 PET.

El haber realizado una sola Herramienta Didáctica para este tipo de instituciones no es suficiente, ya que con el paso del tiempo las reformas educativas van cambiando al igual que la tecnología y hay que ir paso a paso una con otra, es por ello que se hace la invitación a crear más material didáctico de este tipo para apoyar al nivel educativo ya sea de tipo preescolar, primaria, secundaria, etc. se tiene que adentrar a los niños a las nuevas tecnologías y que mejor hacerlo desde pequeños.

Referencias Bibliográficas

Argudín Vázquez Yolanda (2001, enero-marzo). *Educación basada en competencias*, [en línea]. Recuperado el 12 de noviembre del 2010, de www.lie.upn.mx/docs/.../Educacion_basada_en_competencias.doc

Bueno, Rocío. *La educación preescolar II*, [en línea]. Recuperado el 27 de junio del 2011, de <http://mcgraw-hill.com.mx/escolar/laeducacionpreescolar.pdf>

Haugland, Susan W. (2000, octubre). *Computadoras y niños pequeños*, [en línea]. Recuperado el 12 de noviembre del 2010, de <http://www.ericdigests.org/2001-3/ninos.htm>

Manteca Aguirre, Esteban. (2004). *Programa de Educación Preescolar 2004*, [en línea]. México, Distrito Federal. Recuperado el 27 de junio del 2011, de <http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/PROGRAMA/Programa2004PDF.PDF>

Mendoza García Leticia, Hernández Ríos Ma. del Rocío. (2006). *Programa de educación Preescolar 2004*. [en línea]. México, Distrito Federal. Recuperado el 27 de junio del 2011, de <http://intrauia.iberopuebla.edu.mx/repository2/312/o1275/PROGRAMA%20DE%20EDUCACION%20PREESCOLAR%202004.pps>

Ramírez Raymundo, Rodolfo. *La función de asesoría en el proceso de reforma a la educación preescolar*, [en línea]. México, Distrito Federal: Secretaría de educación pública. Recuperado el 24 de junio del 2011, de <http://educacion.especial.sep.gob.mx/escuela/documentos/CurriculumBasica/Preescolar/Apoyo/FuncionAsesoria.pdf>

Secretaría de educación del gobierno del estado. *Indicadores educativos 2007-2008/2008-2009/2009-2010*. [en línea]. SEGE, San Luis Potosí. Recuperado el 27 de junio del 2011, de <http://www.seslp.gob.mx/indicadores.php>

Secretaría de educación pública. (2004). *Programa de educación preescolar*, [en línea]. México, Distrito Federal. Recuperado el 8 de octubre del 2010, de <http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/PrograPrees04.pdf>

CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA VERSIÓN MEXICANA DE LA PRUEBA DE EMPATÍA EMOCIONAL DE BARON-COHEN

Dr. Pedro Barrera Valdivia¹, Dr. Roque Méndez²,
Dra. Maria Czystewska³, y Dr. Gerónimo Mendoza Meraz⁴

Resumen—La investigación, tuvo como objetivo desarrollar la versión mexicana de la prueba de “Mind in the Eyes” de Baron-Cohen, la cual, evalúa la capacidad para detectar emociones expresadas en los ojos, denominada empatía emocional. El estudio se realizó en tres etapas: a) se tradujeron al español las emociones incluidas en el test original, validando la equivalencia español-inglés mediante, jueceo, traducción directa e inversa y contraste de imagen-palabra, b) se tomaron fotografías a un grupo de actrices y actores representando emociones y c) se presentaron las imágenes correspondientes a cada emoción a un grupo de estudiantes (n=48) para que seleccionaran la imagen que mejor representaba la emoción. Los resultados indican que la versión mexicana es mejor que la inglesa en un 21%, es similar en un 44% y es peor en un 35%. Con la prueba podremos detectar atipicidades, estudiar patrones cognitivos y determinar su correlación con resultados escolares.

Palabras clave—Teoría de la mente, mente en la mirada, prueba psicológica, autismo.

Introducción

Uno de los hallazgos fundamentales para la comprensión del comportamiento humano fue el descubrimiento de la facultad humana de aprender a través del otro. Cuando comprendemos las intenciones que tiene la persona en su comunicación, nos coloca en la posibilidad de reconocer que otras personas poseen la facultad de generar intenciones y sentimientos hacia objetos, independientemente de lo que uno mismo piensa sobre esos objetos. Esta capacidad, también, nos permite crear posibilidades para anticipar los sucesos, lo cual, reduce la incertidumbre al imaginar por qué sucede y que se puede hacer para obtener tal o cual resultado. Premack y Woodruff (1978), estudiaron la posibilidad de que los chimpancés tuviesen la facultad de anticipar intenciones y denominaron teoría de la mente (ToM) a la habilidad para comprender y predecir la conducta de otras personas, así como, a la predicción de sus conocimientos, intenciones y creencias.

Otro antecedente fundamental son las aportaciones de Gregory Bateson (1980), el cual, expuso que los perros podían detectar cuándo una lucha se trataba de un juego y cuándo se trataba una pelea. Sin embargo, fueron los estudios con humanos los que definieron con mayor precisión la ToM. Por ejemplo, Barkin, Cosmides & Tooby (1992), Blakemore & Decety (2001) y Damasio (2000), Gaschler (2007) y Leslie (1997) documentaron que todas las personas poseen una teoría de las mentes ajenas, desde la cual, surgen sus atribuciones acerca de las intenciones, pensamientos y emociones de los Otros, lo cual, es fundamental en los procesos de socialización.

Los estudios de Baron-Cohen, Golan, Ashwin, Ashwin & Bechara (2003), destacaron que la ToM, se relaciona con la inteligencia emocional y social. En estas se destacan capacidades tales como, ser conscientes, expresar las emociones propias, identificar los sentimientos de los otros, establecer relaciones interpersonales, regular los estados emocionales y solventar los problemas de naturaleza personal e interpersonal, todo lo cual, hace posible la capacidad de interactuar con el entorno y generar emociones positivas que sirven como elementos automotivadores.

Con relación a los trastornos Autismo y síndrome de Asperger, Baron-Cohen (1998, 2005), Baron-Cohen, Leslie & Frith (1985) y Baron-Cohen & Bolton (1998), entre otros, documentaron que los niños diagnosticados con autismo tienen una baja capacidad para especular acertadamente sobre las intenciones de los demás, a partir de indicios cotidianos. Por ejemplo, en una prueba utilizada por estos autores, consistía en colocaban al niño A y al niño B frente dos cajones cerrados. Posteriormente, el investigador colocaba una pelota en uno de los cajones y le

¹ Dr. Pedro Barrera Valdivia es Profesor de la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad Autónoma de Chihuahua, México pbarrera@uach.mx

² Dr. Roque Méndez, PhD es profesor de Texas Tech University, San Marcos, United States of America. rmo04@txstate.edu

³ Dra. Maria Czystewska, PhD es profesora de Texas Tech University, San Marcos, United States of America. mc07@txstate.edu

⁴ Dr. Gerónimo Mendoza Meraz es Profesor de la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. gmendoza@uach.mx

pedía al niño B salir de la habitación. Posteriormente, cambiaba la pelota de cajón y lo cierraba. Después de esto, el investigador le preguntaba al niño A ¿En qué cajón piensas que tu compañero buscará la pelota cuando regrese? Los niños A, con autismo, solían decir que lo buscaría en el cajón en donde el investigador cambió la pelota. Es decir, no se colocaba en la perspectiva del niño B.

Se han documentado, diversas herramientas para detectar rasgos autistas. Por ejemplo, los investigadores Corzo & Díaz (1995) han desarrollado instrumentos prácticos para la detección del autismo, en el cual destacan, características tales como: a) Aunque el niño inicia a decir palabras, deja de hacerlo entre año y medio y dos años, b) parece que no escucha cuando se le habla, c) si quiere algo toma la mano del adulto y lo guía sin hablarle, d) alta sensibilidad al ruido y texturas, selectivo con la comida y ruidoso, e) juega de manera repetitiva, mecánica y con pocas variantes y f) tiene movimientos repetitivos como balancearse o sacudir las manos.

De acuerdo con Astington (1998), Baron-Cohen (1995) y García García (2001, 2005), la facultad de conciencia sobre las emociones propias y las de los demás, tienen importantes implicaciones educativas. La precisión para identificar los propios estados e identificar el estado de los otros, es fundamental para dar respuesta a las exigencias de la interacción con el ambiente. Anticipar situaciones problemáticas, ser precisos en las señales que indican avance retroceso, puede ser una ventaja en el desarrollo evolutivo. Por lo tanto, es de fundamental importancia, tener instrumentos con validez cultural que permitan precisión en la valoración de las capacidades para identificar emociones.

En el proyecto “la mente en la mirada”, Baron-Cohen, Wheelwright & Hill (2001), reportaron un estudio en donde buscaban valorar la posibilidad de reconocer a personas con características de autismo mediante una prueba denominada “Minds in the Eyes test” (Prueba de la mente en la mirada), la cual, se basa en la identificación de emociones con base en la expresión de fotografías de los ojos de hombre o mujeres. Los resultados mostraron diferencias individuales en la sensibilidad social comparando muestras de adultos diagnosticados con síndrome de Asperger (AS), con altas características de autismo (HFA) y con individuos controles que formaban tres categorías, adultos de la comunidad que acudían a diversos servicios de la universidad, estudiantes en programas de graduados en la universidad de Cambridge y por adultos de la comunidad elegido aleatoriamente.

Los resultados indicaron una correlación significativa negativa entre los sujetos AS y HFA en todas las submuestras. Esto sugirió que el instrumento fue sensible para detectar diferencias entre las personas que muestran características del espectro autista y la población en lo general.

A partir de esta investigación, se han hecho diversos trabajos en los que se ha fortalecido la hipótesis de la posibilidad que tiene la estrategia metodológica formulada por Baron-Cohen, et al. Sin embargo, para utilizar el instrumento que ha desarrollado el citado autor y sus colegas, en el idioma español, es necesario llevar a cabo proyectos rigurosos que permitan establecer su equiparación tanto en imágenes como en las palabras que se utilizan en las diferentes regiones en donde se habla el idioma. Uno de los trabajos destacados en el idioma español, ha sido reportado por Román, Rojas y Román, et al. (2012), en el cual establecieron los baremos del test de la mirada traducido para la población argentina, utilizando las imágenes originales.

En este trabajo se presenta uno de los estudios de la investigación para desarrollar la versión mexicana de la prueba de “Mind in the Eyes” de Baron-Cohen. Específicamente, se reporta la comparación entre las palabras e imágenes de la prueba original en inglés y las palabras e imágenes propuestas para México.

Procedimiento

La investigación incluyó tres momentos. En el primero se realizó la equivalencia al español de las palabras correspondientes a la prueba original de Baron-Cohen, posteriormente, se tomaron fotografías de actores que representaron las emociones de la prueba y, finalmente, se aplicó una estrategia para estimar las imágenes que mejor representaban las emociones indicadas en la prueba.

Palabras de la prueba

En esta primera fase del estudio, se eligieron las palabras que mejor definieran los términos del test original de Baron-Cohen, para ello se procedió en etapas. En la primera, dos traductores bilingües, pertenecientes al Departamento de Lengua Inglesa de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Chihuahua, tradujeron los términos originales al español (1-I-E). Posteriormente, se procedió a traducir las palabras del español al inglés (1-E-I). Las palabras que resultaron iguales se consideraron equivalentes.

En la segunda etapa, las palabras que no cumplieron con el criterio de igualdad en la traducción se separaron para un segundo análisis, en el cual, se solicitó a los traductores que propusieran sinónimos en inglés para las palabras elegidas (2-E-Is). Las palabras en español que tuvieron un sinónimo que concordara con la original en inglés, se pasaron al conjunto de palabras equivalentes.

En la tercera etapa, se incluyeron las palabras que no habían cumplido los criterios de traducción. En esta fase, se les pidió a los traductores que ofrecieran sinónimos en inglés a cada palabra del test original (3-Is), posteriormente, se les solicitó que sugirieran la palabra en español que reflejara mejor el significado de las palabras en inglés (3-Is-E). Los resultados finales se sometieron a una última revisión y se pidió a cada traductor, por separado, que hiciera la revisión final. Una vez obtenido el acuerdo, se procedió a integrar la versión final de la prueba en español. La tabla 1 es un ejemplo de las palabras originales y los dos momentos en el proceso de traducción al español.

No. Traducción Investigador 1 N=80	No. Palabra Investigador 2 N=45	No. Lámina Baron-Cohen N=37	Palabras en inglés	Traducción original 1-I-E , 1-E-I	Traducción final 2-E-Is, 3-Is, 3-Is-E
03	05	15	Accusing	Culpando	Culpando
18			Affectionate	Cariñoso	Afectuoso
45			Aghast	Horrorizado	Espantado
05			Alarmed	Alarmado	Alarmado
39			Amused	Divertido	Divertido
42			Annoyed	Enojado	Enojado
70	22	14	Anticipating	Anticipando	Anticipando
10			Anxious	Ansioso	Ansioso
13			Apologetic	Arrepentido	Apenado
14			Arrogant	Arrogante	Arrogante
11			Ashamed	Apenado	Avergonzado

Tabla 1. Ejemplo de la tabla generada en el estudio de traducción del instrumento.

Nota: El número corresponde al número de la palabra en inglés que consideró el investigador 1. La segunda columna corresponde a la numeración que utilizó el investigador 2 y la tercera corresponde al número de lámina del test original de Baron-Cohen. Las siguientes tres columnas corresponden a las palabras del test original de Baron-Cohen, su traducción original (1-I-E , 1-E-I) y su traducción final (2-E-Is, 3-Is, 3-Is-E)

Imágenes de prueba.

En esta etapa de la investigación se invitaron actrices y actores para representar diversas emociones, las cuales, integraron las imágenes fotográficas del test. La toma de fotografías se llevó a cabo en el estudio de un fotógrafo profesional. Posteriormente, se procedió a editarlas de forma tal que mostrara la parte correspondiente a los ojos.

En la segunda etapa, se indentificaron las mejores imágenes de cada expresión con la ayuda de jueces que eligieron de manera independiente las imágenes que representan mejor las respectivas emociones. Cada juez individualmente eligió las mejores caras en cada emoción por sexo, 30 de hombres y 30 de mujeres, en un total de 60 grupos de emociones. Cada persona registró su respuesta y controló la proyección de las imágenes. Al término de su tarea hacia el registro de la fecha, hora y el tiempo para terminar la tarea.

En la tercera etapa, cinco grupos de 10 participantes cada uno (n=50), compararon las imágenes de la versión inglesa y la versión mexicana de la prueba de Baron-Cohen. Para ello, se realizó una presentación de diapositivas (n=36) las cuales incluían la palabra de la emoción y dos imágenes cada una, la primera tomada del test original de Baron-Cohen y, la segunda, la imagen mexicana correspondiente. Todas las imágenes eran del mismo tamaño y en blanco y negro. La respuesta consistió en elegir cuál de las imágenes es la que mejor corresponde a la emoción que señala la palabra. La imagen de la izquierda correspondía a la del test de Cohen y la de la derecha a la del test mexicano. En la figura 1, se observa un ejemplo:



Figura 1. Las fotografías muestran la expresión para el término “desafiante”. La de la izquierda fue tomada de la prueba de Baron-Cohen y la de la derecha corresponde a los autores de este trabajo.

Resultados

Se analizaron las elecciones de los participantes ($n=50$) en cada una de las 36 diapositivas y se calcularon los valores que representan el promedio de elecciones entre 1=la imagen de Baron-Cohen es la mejor y 2= la imagen mexicana es la mejor. Los valores cuantiles fueron los siguientes, $\geq Q3$ (1.8) imagen mexicana es mejor, entre Q2 y Q3 ambas versiones son aceptables y $\leq Q$ (1.3) la versión inglesa es mejor.

El análisis descriptivo indica que el 21% de las imágenes mexicanas fueron las mejores en comparación con las de Baron-Cohen ($n=7$), el 44% de las imágenes resultaron equivalentes en calidad entre la versión inglesa y la mexicana ($n=15$) y el 35% muestra que hay 12 imágenes inglesas que fueron mejores que las de la versión mexicana. En la tabla 2 se muestran los valores medios y su desviación estándar.

	N	Media	Desv. típ.
P36 Nervioso	50	1,90	,303
p01 Paniqueado	50	1,80	,404
P24 Desafiante	50	1,80	,404
p25 Pensativo	50	1,80	,404
P35 Desconfiado	50	1,80	,404
P02 Juguetón	50	1,80	,404
P11 Precavido	50	1,70	,463
P12 Apesadumbrado	50	1,70	,463
P30 Reflexivo	50	1,70	,463
P07 Fantaseando	50	1,60	,495
P06 Preocupado	50	1,60	,495
P10 Ensimismado	50	1,60	,495
P14 Anticipando	50	1,60	,495
P18 Dudoso	50	1,50	,505
P33 Serio	50	1,50	,505
P08 Inquieto	50	1,50	,505
P15 Culpando	50	1,50	,505
P17 Considerando	50	1,50	,505
P05 Insistente	50	1,40	,495
P27 Hostil	50	1,40	,495
P29 Interesado	50	1,40	,495
p13 Escéptico	50	1,30	,463
p21 Amistoso	50	1,30	,463
p04 Deseo	50	1,20	,404
p09 Abatido	50	1,20	,404
p20 Tanteando	50	1,20	,404
p32 Confiado	50	1,20	,404
p37 Malpensado	50	1,20	,404
p16 Meditabundo	50	1,10	,303
p26 Interesado	50	1,10	,303
p31 Coqueteando	50	1,10	,303
P03 Alterado	50	2,00	,452
p19 Decidido	50	1,00	,287

Tabla 2. Puntuación media en la comparación de la imagen original vs la imagen mexicana.

Nota: Los valores representan el promedio de elecciones entre 1=la imagen de Baron-Cohen es la mejor y 2= la imagen mexicana es la mejor. Los valores cuantiles son los siguientes, $\geq Q3$ (1.8) imagen mexicana es mejor, entre Q2 y Q3 ambas versiones son aceptables y $\leq Q$ (1.3) la versión inglesa es mejor.

Comentarios

Las aportaciones en el área de la empatía emocional y particularmente en su detección a través de la prueba de empatía emocional de Baron-Cohen, ofrecen una herramienta teórica e instrumental sólida en diversos contextos culturales. El proyecto en el cual se incorpora este trabajo, pretende construir alternativas que puedan utilizarse con solvencia en las poblaciones de habla hispana en un los Estados Unidos y en México.

Los datos que hemos presentado significan un avance en el desarrollo de un instrumento con validez cultural en cuanto a los términos de las emociones y en las imágenes de las expresiones concomitantes. Sin embargo, los datos presentados, sugieren que la prueba es favorable en un 65% al comparar sus imágenes con la versión inglesa. Por ello, se requiere continuar para solventar aquellas imágenes que aun no tienen la solidez inequívoca para discriminar con exactitud nueve de las emociones que integran la prueba original de Baron-Cohen.

Una vez que se asegure haber alcanzado estos criterios de validez y confiabilidad, estaremos en condiciones de ampliar la investigación que permita asegurar su valor para detectar en forma primaria atipicidades clínicas, tales como, el autismo o sus variantes como el síndrome de Asperger, y también para caracterizar particularidades culturales y comparaciones transculturales, entre otros.

Referencias

- Astington, J.W. "El descubrimiento infantil de la mente," Madrid: Morata, 1998.
- Bar-On R., Tranel, D., Denburg, N.L. & Bechara, A. "Exploring the neurological substrate of emotional and social intelligence," *Brain*, Vol. 126, No. 8, 2003.
- Barkiw, J., Cosmides, L. & Tooby, J. "The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the generation of culture," New York: Oxford University Press, 1992.
- Baron-Cohen, S. "Mindblindness: An essay on autism and theory of mind," Boston: MIT Press Bradford Books, 1995.
- Baron-Cohen, S. "¿Son los niños autistas mejores físicos que psicólogos?," *Infancia y Aprendizaje*, Vol. 21, No. 84, 1998.
- Baron-Cohen, S. "La gran diferencia: cómo son realmente los cerebros de hombres y mujeres," Barcelona: Amat, 2005.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. & Frith, U. "Does the autistic child have a 'Theory of Mind'?" *Cognition*, Vol. 21, No. 1, 1985.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S. & Jolliffe, T. "Is there a "language of the eyes"? Evidence from normal adults and adults with autism or Asperger syndrome," *Visual Cognition*, Vol. 4, No. 3, 1997.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. & Plumb, I. "The "Reading the Mind in the Eyes" Test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism," *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, Vol. 42, No. 2, 2001.
- Baron-Cohen, S. & Bolton, P. "Autismo," Madrid: Alianza, 1998.
- Bateson, G. "Pasos hacia una ecología de la mente," Madrid: Lumen, 1980.
- Blakemore, S. & Decety, J. "From the perception of action to the understanding of intention," *Nature Reviews. Neuroscience*, Vol. 2, No. 8, 2001.
- Corzo, R.M. & Díaz, T.E. "Filtro para la detección del autismo," consultada por Internet el 28 de 09 del 2016. Dirección de Internet: http://www.incluyeme.org/Filtro_Autismo/filtro-autismo.
- Damáso, A. "The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness," New York: Harcourt Brace, 2000.
- García García, E. "Mente y cerebro," Madrid: Síntesis, 2001.
- García García, E. "Teoría de la mente y desarrollo de las inteligencias," *Educación Desarrollo y Diversidad*, Vol. 8, No. 1, 2005.
- Gaschler, K. "El descubrimiento del otro," *Mente y Cerebro*, Vol. 23, 2007.
- Leslie, A. "Pretense and representation: The origins of Theory of Mind," *Psychological Review*, Vol. 94, No. 4, 1997.
- Premack D. & Woodruff G. "Does chimpanzee have a theory of mind?" *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 1, No. 4, 1978.
- Román, N., Rojas, G. & Román, N. Et al. "Baremos del test de la mirada en español en adultos normales de Buenos Aires," *Neuropsicología Latinoamericana*, Vol. 4, No. 3, 2012.