

Expectativas de Ingreso, Tránsito y Egreso en Estudiantes Universitarios Semiescolarizados

Dra. Luz María Gutiérrez Hernández¹, Mtro. Roberto De Gasperín Sampieri², Mtra. Leticia González Cuevas³, Mtro. Oscar Manuel López Yza⁴

Resumen. En este estudio exploratorio descriptivo, de acuerdo a Hernández Sampieri (2006) participaron 93 estudiantes, el objetivo fue identificar lo que ha influido para que cursen la carrera de pedagogía, recuperar su percepción de tránsito escolar y lo que suponen será su futuro laboral. Los resultados se agruparon en dos categorías:

Ingreso y tránsito, los estudiantes destacan que la modalidad les permite realizar estudios y trabajar, reconocen a los maestros como buenos en un ambiente de cordialidad. Mencionan que estudiar les da prestigio. La mitad de los participantes dice que estudia por superación personal, cuenta con familiares en educación y/o trabaja en este ámbito, el último lugar lo otorgan a la vocación y los conocimientos.

De su percepción como *futuros profesionales*; dicen que ganarán más dinero cuando egresen, enseñarán a otros y tendrán éxito, aunque manifiestan dudas en cuanto a conseguir un empleo, contarán con saberes que les permitirán un mejor futuro, y en el último lugar dicen que se auto emplearán.

Palabras clave: Estudiantes, categorías, elección, formación, egreso

INTRODUCCION

Cuando ingresan los estudiantes a nuestra modalidad, se preguntan si podrán trabajar como pedagogos al egresar, o si únicamente tendrán una carrera concluida, ya que los estudios se han devaluado y el mundo del empleo se presenta muy competitivo. Los jóvenes tienen una serie de creencias y/o expectativas relacionadas con sus estudios que los llevaron a la carrera que cursan. Por lo que es importante recuperar significados, motivaciones, y representaciones, que aporten información a la institución para tener un mejor conocimiento de nuestros estudiantes, y procurar ambientes adecuados para su aprendizaje.

Vargas Bojalil G. (1993) dice que no es posible enseñar si no conocemos las motivaciones e intereses, de los estudiantes, ya que es común pensar que deberían entender e interpretar de la misma manera lo que se les enseña, sin tener en cuenta que existen las diferencias individuales, tanto desde el punto de vista cultural como de los conocimientos. Sin embargo es un hecho que en las interacciones de la vida escolar cotidiana, los estudiantes se apropian de saberes, y de aquello que conforma su entorno; las personas y la forma en que con ellas se relacionan, esto les proporciona experiencia en su vida y una forma de representarla.

Planteamiento del problema

Este estudio surge por algunas expresiones de estudiantes que se encuentran en la carrera de Pedagogía, cuya intención era estudiar Psicología, Derecho u otra y tuvieron que tomar su segunda opción, aunado al hecho de que existen aspectos del ambiente escolar susceptibles de ser mejorados desde lo institucional. De ahí que es importante detectar aquello que ha influido para realizar estudios universitarios, como por ejemplo la vocación. Cabe preguntarse ¿cómo eligen los estudiantes la carrera que cursan? ¿cómo perciben su tránsito escolar por el Sistema de Enseñanza Abierta?, y cuál es su representación de la realidad ocupacional futura?, ya que contar con información

¹ Dra. Luz María Gutiérrez Hernández. Académica del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV.
ghluzma25@hotmail.com

² Mtro. Roberto De Gasperín Sampieri. Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV.
degasperinroberto@hotmail.com

³ Mtra. Leticia González Cuevas. Académica del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV.
letiziacuevas19@hotmail.com

⁴ Oscar Manuel López Yza. Académico de la Facultad de Ingeniería de la UV.
yza_oscarml@hotmail.com

acerca de sus percepciones posibilitará dirigir o modificar expectativas no realistas, y se contará con información valiosa para el trabajo educativo.

El objetivo de este estudio es detectar las expectativas y/o creencias asociadas a la elección de carrera, percepción del ambiente escolar y visión de egreso, con la intención de contar con información, para retroalimentar el programa educativo, y de ser necesario procurar un mejor entorno a los estudiantes, en su paso por nuestro Sistema Educativo.

Marco Teórico

Los jóvenes llegan a los estudios superiores con diferentes expectativas; ya sea de trayectoria escolar, o con su futuro laboral. Las instituciones educativas por su parte, posibilitan una formación que redunde en beneficio de la sociedad. La mayoría cree que para tener empleo y cierta calidad de vida deben realizar estudios universitarios, aunque éstos se han devaluado y la oferta de trabajo está muy competitiva.

En relación a las expectativas existen tres tipos: las predictivas que se refieren a aquello que es más probable que ocurra, normativas a lo que se espera de acuerdo a la experiencia en situaciones parecidas y las ideales que aluden a lo que prefiere o desea el estudiante Sander et al., (2000), citado en Pichardo M. C. et al. (2007) De acuerdo a Perera Pérez M. (2003) la teoría de las representaciones sociales es idónea, aporta el marco de referencia para detectar la subjetividad de los estudiantes, pues combina diversas metodologías, sin privilegiar ningún método o técnica, y sin subestimar lo grupal.

Berger y Luckman (2012) mencionan que la realidad de la vida se organiza alrededor del aquí y del ahora, pero no se agota por esas presencias inmediatas, sino que abarca fenómenos que no están presentes. No se puede existir en la vida cotidiana sin interactuar y comunicarse con los otros.

Las representaciones sociales se crean y construyen en la interacción de las personas, son verbales o escritas, con significado y sentido para el que las representa, se producen en las prácticas sociales, se refieren al saber del sentido común, y este es espontáneo, integrado por experiencias en la vida cotidiana cuando nos comunicamos. Jodelet D. (2008) en Matilde Balduzzi (2011)

En las interacciones de la vida escolar, los estudiantes se apropian de saberes, es decir de todo aquello que conforma su entorno: las personas y la forma en que con ellas se relacionan, esto les proporciona experiencia en su vida y también una forma de representarla.

Este estudio, es un intento por comprender el sentido que los estudiantes otorgan a los estudios universitarios y a su desarrollo profesional, manifestado en las expectativas que poseen de los mismos, es decir tener conocimiento de las representaciones que los alumnos tienen de su formación en su paso por la universidad así como de las expectativas profesionales futuras.

En un estudio en una universidad Australiana sobre expectativas y percepción de los estudiantes universitarios, desarrollado por Darlston-Jones et al. (2003) citado por Pichardo M. C. et al. (2007) Con el empleo de un cuestionario al inicio y final de semestre, se les preguntó a 57 estudiantes sobre los profesores y el personal administrativo, y encontraron diferencias entre las expectativas del alumno y las experiencias reales. Concluyeron que los estudiantes tienen una visión no realista de la vida en las universidades. Conocer sobre las creencias de los jóvenes mientras cursan estudios universitarios resulta de particular importancia, ya que es posible redimensionar lo que no sea acorde con la realidad, además de procurar espacios enriquecedores en la formación, para contar con estudiantes de calidad.

En un estudio exploratorio con universitarios sobre elección de carrera Gómez S. M. (2014) encontró que los estudiantes de diseño gráfico, manifestaron aspectos de realización profesional, en Psicología las mujeres se percibieron como exitosas en su vida profesional. Todos con padres con altos estudios. En la misma línea, otros autores como: Hung E. S. et, al (2017) Indagaron sobre factores que influyen en la elección de Pedagogía en Colombia, participaron 805 estudiantes, donde la población en su mayoría se integra por mujeres, con familiares vinculados al sector educativo (61.1%), y el 53.7% se ubica en estrato socioeconómico muy bajo. Los

resultados destacan aspectos altruistas; como influir en el futuro de los niños y adolescentes, secundado por las extrínsecas como el salario.

Por su parte Gavilán M. (2000) en un trabajo en la universidad de la plata. Argentina con la participación de 3 carreras, encontró que para el caso de maestros, la desvalorización del rol docente influye en las decisiones vocacionales de los jóvenes, ya que implica muchas obligaciones y la desvalorización de padres hacia profesores, aunado al bajo salario, entre otros.

Cuando el adolescente logra saber que quiere hacer en la vida se le considera vocacionalmente maduro, a partir de ese momento se encontrará desarrollando un determinado camino vocacional, el cual podrá modificar o cambiar en la medida que lo transite. (Fierro 2006) en (Cavia Castillo M. A. 2016)

Merhi R. (2011) dice que las expectativas son ideas o creencias más o menos realistas que el ser humano crea en torno a hechos futuros y que busca anticiparse a los mismos.

En otra línea, Marín Méndez (2009) En un trabajo sobre identidad y formación profesional, con 71 estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la UNAM, identificó las representaciones sociales que tienen acerca de la profesión y la formación universitaria. Encontró que buscan formarse para pertenecer al grupo de ingenieros civiles, identifican a los líderes que han contribuido a la disciplina, y que los pilares de la escuela, son los profesores, que dan parte de su vida para formar alumnos, reconocen la crisis en el campo de trabajo. El 88% dice que con la preparación que están recibiendo pueden apoyar al desarrollo de infraestructura del país para generar empleo. Se visualizan profesionalmente con compromiso y calidad en proyectos de interés social o en sus propias empresas, mencionan: “me imagino trabajando en provincia, construyendo una presa, una línea de conducción de agua potable, levantando un edificio, en una autopista o en la administración de un puerto.

Otros trabajos sobre elección de carrera, pueden tener influencia tanto de las características de contexto como en las individuales, De la Fuente et al. (2004) dicen que es posible dirigir y modificar las expectativas no realistas o inapropiadas de la enseñanza universitaria, y utilizarlas como información valiosa para el trabajo educativo.

En un estudio en una universidad privada de Guadalajara, realizado por Duncage Médor B. (2009) con estudiantes de psicología, arquitectura, y administración de empresas, para saber de las relaciones que establecen entre su formación universitaria presente y sus expectativas profesionales futuras. Encontró que el 77 % de las tres licenciaturas manifestaron verse dirigiendo su propio negocio, mientras que el resto se perciben trabajando en una empresa.

Este trabajo es un intento por comprender el sentido que los estudiantes otorgan a los estudios universitarios y a su futuro desarrollo profesional, aunado a las expectativas de ingreso a la carrera, influido por las aspiraciones que como persona pueda tener, y de lo que haya logrado construir sobre sí mismo, en su trayecto como adolescente.

METODOLOGIA

La metodología de este trabajo pertenece a los estudios de tipo exploratorio descriptivo de acuerdo a Hernández Sampieri (2010) para identificar un estado de cosas, con la intención de retroalimentar el programa educativo.

Participantes

En este trabajo participaron 93 estudiantes de tres grupos, pertenecientes a la carrera de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, en Xalapa Ver., del periodo agosto-enero 2017-2018. La modalidad educativa tiene seis carreras en cinco regiones, haciendo un total de 15 programas, que cursan más de 6 mil estudiantes. La carrera es de matrícula mayoritariamente femenina con un 70%, de mujeres, mientras que el 30% pertenece a los hombres, 70% para los solteros, los casados sólo el 30%, el 50% ya cuenta con un empleo, el resto son apoyados por sus padres. En cuanto al lugar de procedencia el 28% son de Xalapa Ver, y el resto son foráneos, el 36% tiene familiares en educación y el 32 % ya trabaja en el ámbito educativo, el rango de edad al que pertenecen es entre 18 y 48 años.

Materiales Recursos Humanos

Se les aplicó un cuestionario abierto, integrado por tres preguntas: Porqué elegiste estudiar la carrera de Pedagogía, qué opinas de tu trayectoria escolar y como te imaginas cuando egreses, además de datos generales como edad, sexo, estado civil, si tienen empleo, donde trabajan, lugar de procedencia, familiares en educación. Participó un docente investigador perteneciente al cuerpo académico “Estudios educativos en los sistemas abierto y a distancia”, así como un alumno de la misma carrera en algunas de las fases.

Procedimiento

Aplicación del instrumento de recolección de datos a los grupos participantes, procesamiento de la información, en rubros, elaboración de resultados, presentación de conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS

Los lugares donde se desempeñan los estudiantes son los siguientes; auxiliar de un centro de desarrollo infantil, en la Secretaría de Educación de Veracruz, tienda departamental, jardín de niños, suplencias de una primaria, CONAFE, bachillerato, guardería, escuela de educación especial, entre otros.

Se alcanzó el objetivo de este estudio, ya que se obtuvo información acerca de aquello que asocian a la elección de la carrera que cursan, el tránsito por la misma y lo que suponen harán al concluirla. Los datos proporcionados por los estudiantes se agruparon en las siguientes categorías:

1.-Ingreso y tránsito por la carrera

Permite identificar cuáles son los motivos que los llevaron a estudiar la carrera de Pedagogía en el Sistema de enseñanza abierta, también aporta información sobre su tránsito por la carrera.

_Destacan que eligieron Pedagogía porque les permite realizar estudios, que de otra manera no hubiera sido posible, ya que vienen a sesiones semipresenciales y además pueden solicitar asesorías para cada materia, y esto les acomoda con su situación laboral actual y de futuro, mencionado por el 95%, de la siguiente manera: estoy casada, con hijos y un empleo, estudio en la universidad, era cuestión de decidirse y programar de manera que el tiempo alcance para todo, mi esposo me apoya, viaje para venir a esta escuela.

_ El 75% dice que hay: buenos maestros y ambiente cordial, son amables, dispuestos a ayudar si lo solicitas, te dan confianza, son preparados. El ambiente es bueno tanto de parte de maestros como de alumnos
_Estudiar y concluir una carrera en la universidad, da prestigio, (67%) la gente lo reconoce.

_Por superación personal, quiero ser alguien con estudios universitarios, (52%). Convencí a mi papá para que me permitiera estudiar, una mujer preparada tiene más posibilidades de conseguir un empleo, que exista la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

Familiares en educación. Mis padres y primos son maestros, seguiré con la tradición de la familia. (42%) mi mamá hace material para sus clases, califica, diseña manualidades. Mi abuela es jubilada. Todo me convenció para estudiar Pedagogía.

_Trabajo en educación, elegí estudiar Pedagogía, para continuar ahí mismo (36%) soy maestra en preescolar, trabajo para CONAFE, auxilio en guardería, tengo un club de tareas para niños.

_Por vocación quiero ser maestra, mi papá me compró un pizarrón y jugaba a ser maestra con mis hermanos, enseñaré a otros (34%) los maestros podemos hacer mucho por la educación de este país, somos la clave.
_Estoy adquiriendo conocimientos relacionados con la educación 34%. Seré diferente, podré opinar con mayor seguridad, por mis saberes.

_Era mi segunda opción, tenía que estudiar algo, ya que de no hacerlo no conseguiré trabajo (5%) Deseaba estudiar Psicología o Derecho, terminé en pedagogía, tuve resistencias, ahora me gusta.

Tabla 1.-Porcentaje de respuestas de los 93 estudiantes en el apartado: ingreso y tránsito por la carrera de Pedagogía

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
El SEA me permite realizar estudios y tener un trabajo	88	95%
Buenos maestros y ambiente cordial	70	75%
Genera prestigio	62	67%
Superación personal	48	52% mencionan:
Familiares en educación	39	42%
Trabajo en educación	34	36%
Vocación como maestra	32	34%
Conocimientos	32	34%

2.-Visión de egreso / desempeño profesional

Muestra lo que representa para los estudiantes la conclusión de sus estudios, la forma en que el sentido común permea su pensamiento, mientras cursan estudios en educación superior.

_Ganaré más dinero cuando concluya mis estudios universitarios y trabaje como Pedagogo (91%) aunque a veces me entra la duda por la cantidad de despedidos y las pocas ofertas de trabajo.

_ Podré tener un mejor empleo, como orientador cuando concluya mi carrera, aunque a veces me desanimo por lo difícil de la situación. (45%)

_Me auto emplearé, en un club de tareas donde cobre por cada niño que atienda, mientras no consiga una plaza de docente. (25%)

_Tendré una plaza en telesecundaria, ese es mi objetivo como profesional de la educación. (31%)

_Enseñaré a otros, cuando me desempeñe profesionalmente (84%) He soñado con tener un grupo.

_Tendré éxito, profesional por haber estudiado una carrera universitaria, en la que puse todo mi empeño. 52%

_Seré mujer con prestigio por haber realizado estudios, ya que dicen para que estudia se va a casar. (40%)

_Tendré saberes más que otros, (75%) relativos a educación.

_Tengo dudas en poder conseguir empleo cuando egrese, una plaza quizá, (27%)

_ Al concluir Impartiré cursos en recursos humanos, esta es una de las áreas poco explotadas (13%)

_Seré orientador de adolescentes (30%).Hay jóvenes que han perdido la comunicación con sus padres.

_ Me desempeñaré en investigación, de manera independiente, necesito recursos para eso. (6%)

Tabla 2.- Respuestas de los 93 estudiantes participantes de la carrera de Pedagogía, en el apartado: Visión de egreso/desempeño profesional

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Ganaré más dinero	85	91%
Enseñaré a otros	78	84 %
Tendré éxito	78	84%
Tendré saberes	70	75%
Prestigio	48	52%
Mejor empleo	42	45 %

Trabajaré en telesecundaria	29	31 %
Dudas por un empleo	25	27 %
Me auto emplearé	23	25 %
Impartiré cursos	12	13%
Haré investigación	5	6%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Rescatan como valiosa la modalidad educativa, puesto que les permite trabajar y estudiar posibilitando concluir estudios o la realización de los mismos.

_En cuanto a la motivación intrínseca, se destaca la superación personal, la adquisición de saberes y la vocación, de lo extrínseco, ganar más dinero, tener prestigio.

_ Más de la mitad dice haber elegido la carrera por experiencia o por tradición de familia. Aunado a la identidad vocacional con la carrera.

_Algunos manifiestan confusión en cuanto a su elección de carrera, ya que era la única forma de entrar a la educación superior y tener un título.

_Existe preocupación por el futuro laboral, ya que lo vislumbran como negativo.

Para concluir, Gunter E. G. (2002) menciona que las representaciones sociales se presentan bajo formas variadas, más o menos complejas, imágenes que condensan un conjunto de significados, sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que nos sucede e incluso dar sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y los individuos con quienes tenemos algo que ver.

_Los resultados de esta investigación aportan conocimiento sobre el tema investigado y ofrecen una serie de interrogantes para futuros estudios como ver la influencia de variables socioeconómicas, o de selección de estudiantes en términos de vocación para la carrera, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS.

- _Araya Umaña Sandra (2002) las representaciones sociales: ejes teóricos par para su discusión. Cuadernos de ciencias sociales 127. Costa Rica. Facultad latinoamericana de ciencias sociales (Flasco)
- _Balduzzi M. M. (2011) Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación. Traducción
- _Berger P. Luckman T. (2012) la construcción social de la realidad. Amorroutu ed. 23 reimpresión. Avellaneda provincia de Buenos Aires.
- _Cavia castillo M. A. (2016) Elección de carrera: Motivos por los cuales los adolescentes estudian Psicología en Uruguay. Trabajo final de grado, pre-proyecto de investigación. Universidad de la república Oriental de Uruguay Facultad de Psicología.
- _Duncage Médor B. (2009) Formación universitaria expectativas laborales y éxito profesional. Estudio sobre un grupo de estudiantes de una universidad privada de Guadalajara. México Sección avances de investigación ITESO http://www.uv.mx/sisdgda/siipe8a/siipe8a_main.aspx
- _De la Fuente, et. Al. (2004). Evaluación de la percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos universitarios. VII Congreso Europeo de Evaluación Psicológica, Málaga.
- _Gavilán Mirta (2000) Investigaciones y elección de carreras. En orientación y sociedad, Scielo versión on-lineISSN-8893 http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-88932000000100006
- _Gómez Sandra María (2014) estudio exploratorio en estudiantes universitarios. Referencias sociodemográficas y elección de carrera. En Revista Praxis-educativa. Vol. 18 no. I Santa Rosa jun 2014. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-97022014000100005
- _Hernández Sampieri et al. (2006) Metodología de la investigación Mc Graw Hill Interamericana 4° edición
- _Hung E.S., Gratacós G. Valencia C. J. (2017) Factores que influyen en la elección de las carreras de Pedagogía en Colombia. Educ. Pesquí., Sao Paulo, v 43 n. 1, p. 3148, jan/mar.2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201701160978>
- _Marín Méndez D. E. (2009) Estudiantes universitarios. Su identidad y formación profesional. V Congreso Iberoamericano de docencia Universitaria. Universidad Politécnica de Valencia España. ISBN 9788483634134. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. UNAM
- _Merhi Richard (2011) expectativas del estudiantado de la universidad del nuevo milenio, en la Cuestión universitaria, 7. 2011. Pp.23-31 ISSN 1988-236x
- _Perera Pérez (2003) A propósito de las representaciones sociales. Apuntes teóricos trayectoria y actualidad
- _Richardo et. Al. (2007) El estudio de las expectativas en la universidad: análisis de trabajos empíricos y futuras líneas de investigación. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 9. Consultado en <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-pichardo.html>
- _Vargas Bojalil G. (1993) Compilador. *Universidad Y Conocimiento*. México.

Estudio comparativo de la Imagen del destino turístico de Oaxaca, en el periodo 2010-2017

Alejandra Guzmán Javier MC¹, Dr. Julio César Torres Valdez², MC. Marina Alma Ortiz Barroso³

Resumen— Este estudio tiene el objetivo de identificar la imagen del destino turístico de Oaxaca, para generar estrategias de comercialización dirigidas a los diversos segmentos de mercado que van en busca de ciertos atributos o beneficios que les generen experiencias significativas. En el estudio se compara la imagen percibida por los turistas que visitaron el destino en los años 2010-2017. La información se obtuvo a través de una encuesta aplicada en ambos periodos, una vez obtenidos los datos se procedió al análisis de las respuestas obtenidas y a la redacción de resultados con base en la metodología planteada por Etchner y Ritchie (1991), que se compone de tres componentes, holístico-funcional, holístico-psicológico y único. Al finalizar el estudio se concluye que la imagen del destino de Oaxaca está considerada como un lugar seguro, económico, tranquilo y alegre. Para los turistas nacionales e internacionales los atractivos más destacados en el destino son Hierve el Agua, Monte Albán y el Templo de Santo Domingo de Guzmán.

Palabras clave— Imagen de destino, componente holístico-funcional, holístico-psicológico y único.

Introducción

Oaxaca es uno de los Estados de la República mexicana que cuenta con una amplia biodiversidad y acervo cultural que le han permitido ser un destino atractivo para los turistas nacionales y extranjeros, por esta razón estos atributos turísticos representan una oportunidad de desarrollo para la región, partiendo de la premisa que el turismo es una alternativa para el desarrollo económico de las regiones aportando una variedad de beneficios económicos y sociales entre los que se encuentran la generación de un efecto multiplicador a través de la utilización de servicios directos e indirectos, entrada de divisas, generación de empleos, inversión de capitales en la localidad donde se desarrolla la actividad, entre otros. Por ello es importante aprovechar los beneficios que la actividad turística provee al Estado.

Sin embargo en la actualidad, la industria turística está rodeada de cambios constantes, lo que promueve un desafío para las empresas y los destinos en la creación de productos, y en la caracterización de la oferta turística, puesto que estos factores que influyen en los turistas para elegir el destino a visitar, por tal motivo el trabajo de investigación que se presenta a continuación tiene la finalidad de realizar un comparativo entre la imagen percibida por los turistas que visitaron el destino de Oaxaca en el año 2010 (a través de un estudio realizado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca) y la percepción de los turistas del destino en el año 2017, el objetivo principal es identificar los cambios que han surgidos en la apreciación que se tienen del destino en dicho periodo. Dicha información sirve de pauta para identificar factores que inciden en la imagen percibida y a su vez reconocer qué cambios han existido en el destino que favorecen o perjudican su imagen.

Consideraciones Teóricas

Baloglu y McCleary 1999,870 indican que la imagen es una construcción actitudinal que consiste en la representación mental de un individuo de los conocimientos, creencias, sentimientos, así como la impresión global de un objeto o destino. El concepto dotado por Dadgostar e Isotalo (1992) refiere a la imagen del destino como expresión del conocimiento, impresiones, prejuicios, imaginaciones y pensamientos emocionales del individuo acerca de un lugar, infiere que son las expresiones, es decir la exteriorización que hace el individuo acerca de su percepción de un lugar, lo que difiere de la mayoría de las definiciones que sólo abocan a lo que piensan, imaginan o perciben sin necesidad de exteriorizarlo.

Cada autor ha expresado la forma en la que concibe la imagen del destino de acuerdo a los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas, en el caso de Gartner describe la imagen de destino como las percepciones que tienen no sólo los turistas, también incluye a los vendedores o a los agentes involucrados en su promoción. Etchner y Ritchie lo conciben como el total de impresiones holísticas como lo expresa su modelo. Baloglu y McCleary 1999, lo proponen como las percepciones de sentimientos, así como la imagen global de destino.

¹ Alejandra Guzmán Javier MC estudiante de Doctorado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca.

alejandraguzmanjavier@gmail.com

² Dr. Julio César Torres Valdez, Profesor de la División de estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca

jcesartv@gmail.com

³ MC. Marina Alma Ortiz Barroso estudiante de Doctorado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca.

marinaob07@gmail.com

En general existen numerosos estudios a nivel internacional en los que evalúan la imagen de diversos destinos turísticos, su conceptualización, las dimensiones que abarca, su evaluación, medición, el proceso de formación, su gestión, las políticas de promoción entre otros.

Dimensiones de la imagen de destino turístico

Existen diversas metodologías para medir y proyectar la imagen de un destino turístico. Para esta investigación se consideró la propuesta de Echtner y Ritchie 1991, p6, quienes plantean tres ítems compuestos por tres elementos bipolares cada uno: Funcional-Psicológico, Atributos-Holísticos, Común- Único.

El componente Funcional- Psicológico hace referencia a las características que perciben los turistas de las condiciones físicas generales del destino como son las instalaciones, los precios, la infraestructura en transporte, el tipo de servicios de alojamiento, entre otros, Echtner y Ritchie 1991, p7. Sin embargo, un destino también puede ser descrito por aquellas características que describan emociones o aspectos psicológicos que perciba el turista como el nivel de amabilidad, seguridad, calidad en el servicio, prestigio etc.

En el caso del componente o como lo denominan Echtner y Ritchie 1991, p6 continuo Atributo- Holístico, hacen referencia a la lista de atributos que identifican al destino, así como las impresiones generales que se tienen del lugar. Es por ello que este continuo maneja dos alternativas opuestas que explican la imagen, por ejemplo, Crompton (1990) (citado en Echtner y Ritchie 1991, p6) describe la gestación de la imagen del destino como una construcción holística, Pearce (1988, página 163) destaca el fuerte componente visual, o imágenes, inherente en la imagen de destino.

Por último, en el continuo el Común-Único, de acuerdo con Echtner y Ritchie 1991, p7, la imagen de destino puede ser categorizada desde aquellos atributos de carácter común que pueden distinguirlo de otros destinos (tanto funcionales como psicológicos), sin embargo, en el otro extremo de la evaluación de la imagen están aquellas características únicas que definen e identifican el destino.

Descripción del Método

Diseño de la investigación- Tipo de Estudio

La investigación realizada fue mixta, los datos obtenidos se han organizado de tal manera que se lograran medir través de un análisis de frecuencia. La característica de descriptiva y longitudinal se debe a que el análisis cubre dos periodos de tiempo distintos, el año 2010 y 2017.

Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Para identificar las percepciones del turista, acerca del destino turístico de Oaxaca, se realizó un cuestionario que permitiera conocer tres aspectos que describen la imagen de un destino, las características funcionales, los atributos únicos, y las características psicológicas que lo distinguen, se destacaron preguntas como ¿Qué sensaciones tiene al ver lo que le rodea? Indique aquellas atracciones y características que a su juicio son únicas y distintivas de Oaxaca, ¿Qué ventajas ofrece Oaxaca que otros destinos no cuentan? ¿Qué se le viene a la mente cuando escucha la palabra Oaxaca?

Las encuestas fueron aplicadas a turistas nacionales y extranjeros, en el año 2010 y 2017, con un total de 2,300 encuestas aplicadas en ambos periodos. Una vez capturadas se analizaron con apoyo del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), mediante un análisis de frecuencias, con la finalidad de obtener los atributos que son más significativos para los turistas y a través de los cuales identifican al destino.

Para determinar los componentes de la imagen del destino, se utilizó la técnica no estructurada propuesta por Echtner y Ritchie (1991) que consiste en la identificación de tres continuos que evalúan la imagen: atributo- holístico, funcional psicológico y común único.

Una vez identificados los elementos que conforman cada continuo, se ubican en un esquema de cuatro cuadrantes. Es importante mencionar que se realizó un análisis para turistas nacionales y otro para turistas extranjeros, ya que las respuestas tienen diferente tendencia por la percepción que tiene cada grupo de visitantes y la información que se difunde a cada uno de dichos grupos.

Teniendo en cuenta, no sólo las opiniones de los turistas respecto a las tres preguntas abiertas, sino también los atributos valorados en el cuestionario aplicado a los turistas, se analiza la imagen percibida de Oaxaca a lo largo de los continuos propuestos por Echtner y Ritchie (1991, 1993), y fueron graficados de la siguiente forma, y colocados cronológicamente.

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudió los continuos que evalúan la imagen: atributo- holístico, funcional psicológico y común único del destino Oaxaca. Los resultados de la investigación como se muestra en la imagen 1, indican que la percepción de los turistas nacionales en el año 2010, consideran a Oaxaca como un destino inseguro, con conflictos sociales y pobreza, por otro lado, se muestran características bipolares al identificar al destino como

tranquilo y alegre, pero por otro lado hostil y agitado. Los atractivos que identifican al destino se encabezan por su gastronomía, la Guelaguetza y Monte Albán.

Sin embargo, turistas extranjeros en la imagen 1 catalogan el destino Oaxaca como un destino limpio, callado, como un pueblo pequeño, amigable, relajado y tranquilo. A diferencia de los turistas nacionales los atractivos del destino fueron Monte Albán, la comida en segundo lugar y el Zócalo de la ciudad, dicho atractivo cabe destacar que en la evaluación de la imagen en 2017 no esta considerado como un atractivo importante. A continuación, en la Imagen 1, se muestra de forma gráfica los resultados obtenidos en el análisis de la imagen en el año 2010

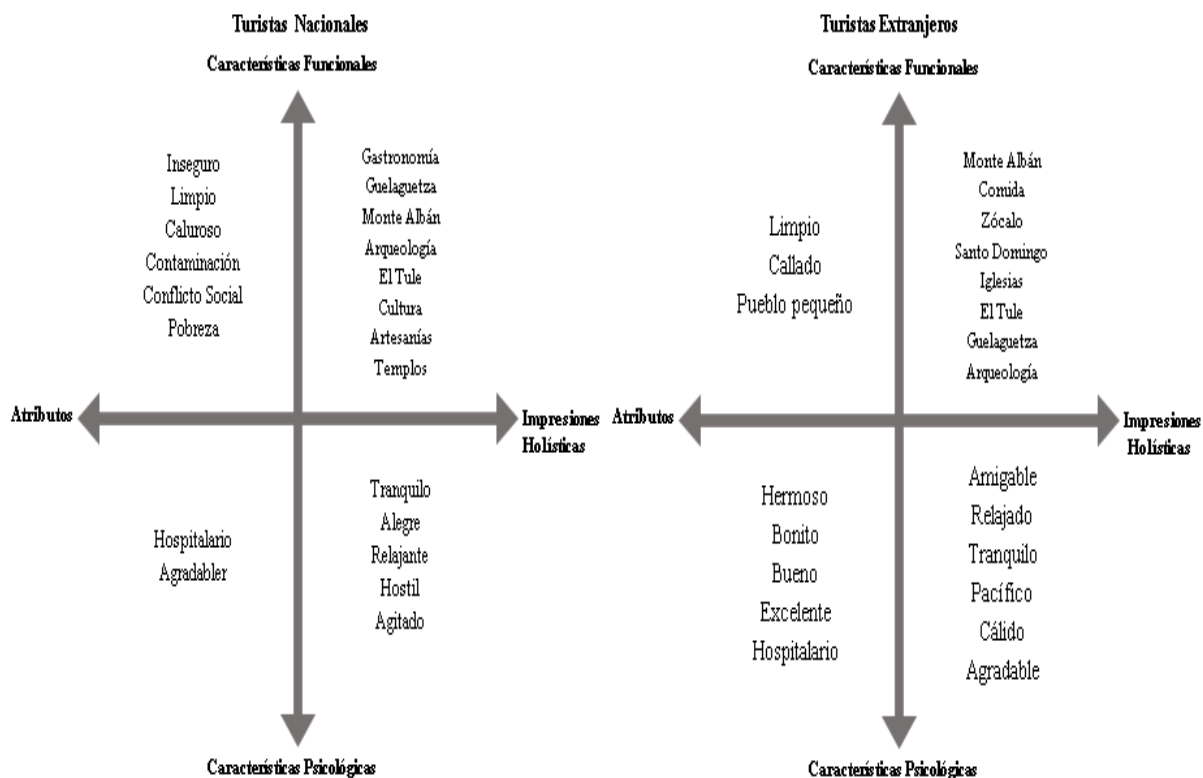


Imagen 1 Componentes de la imagen de destino turístico de Oaxaca a través de la técnica no estructurada de Echtner y Ritchie (1991) identificados en turistas en el año 2010

Los resultados encontrados en el análisis de la imagen de destino en el año 2017, se observan en la imagen 2 en la cual destaca que los turistas nacionales perciben al destino como un lugar económico que posee variedad de atractivos turísticos, adicional a esto se considera un destino seguro y hospitalario. Respecto al componente único funcional de la imagen del destino, aparecen elementos como la gastronomía, la Guelaguetza, Hierve el Agua, el Templo Santo Domingo de Guzmán y Zona Arqueológica de Monte Albán, mientras que las artesanías y las tradiciones se comportan como características distintivas o de diferenciación frente a otros destinos turísticos. En relación con el componente único psicológico de la imagen, la tranquilidad y alegría son las manifestaciones más relevantes de los turistas al respecto.

En el caso de la percepción de los turistas internacionales se muestran en la imagen 2, donde la arquitectura aparece como característica distintiva del destino con respecto a la percepción de los turistas nacionales. En el componente holístico- psicológico la tranquilidad vuelve a destacar seguido por la felicidad y el bienestar. Otro aspecto que destaca en los turistas es el ambiente de relajación del destino y la comodidad del mismo, así como también el sentimiento de agrado y alegría.

Cabe mencionar que tanto los turistas nacionales como extranjeros relacionan al destino con sensaciones como la tranquilidad, felicidad, belleza y amor, lo cual es verdaderamente positivo para el destino. En la imagen número 2 se muestra gráficamente los resultados obtenidos en el año 2017

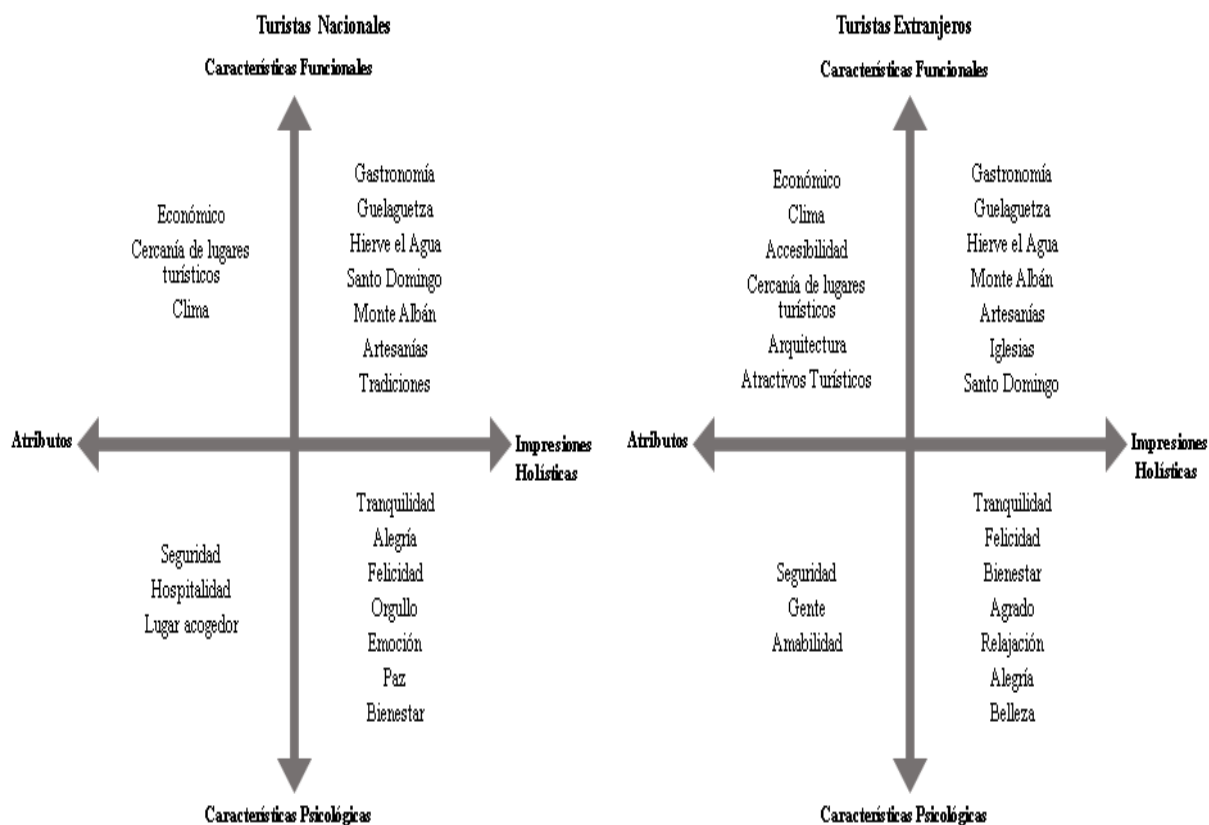


Imagen 2 Componentes de la imagen de destino turístico de Oaxaca a través de la técnica no estructurada de Echtner y Ritchie (1991) identificados en turistas en el año 2017

Comentarios finales

Conclusiones

La Imagen del destino turístico de Oaxaca ha cambiado considerablemente del año 2010 al año 2017. Los turistas nacionales en el año 2010 percibían al destino con atributos en su mayoría negativos como la inseguridad, pobreza, y con conflictos sociales, sin embargo, en 2017 esas características ya no fueron relevantes, en su lugar consideraron al destino como un lugar económico y que posee una variedad de lugares de interés. Dentro de los atributos únicos que caracterizan al destino están la Guelaguetza y la gastronomía, sin embargo, atractivos como Hierve el Agua y el templo de Santo Domingo resaltaron en el estudio del año 2017.

En el caso de los turistas internacionales en el año 2010 apreciaron la limpieza, y consideraron al destino como un pequeño pueblo, callado, sin embargo, en 2017 divisaron la variedad de atractivos que posee el destino, así como la arquitectura del lugar, la accesibilidad y el buen clima. Con relación a las atracciones que consideran distintivas, existe un aspecto de relevancia, en el año 2010 los turistas consideraron al zócalo de la ciudad de Oaxaca como algo único, sin embargo, para el año 2017 esto ya no es mencionado como un elemento importante o característico del destino. En cuanto a los aspectos psicológicos en ambos periodos Oaxaca es considerado como un lugar, amigable, relajado y tranquilo.

Los resultados obtenidos demuestran la importancia de la gestión de la imagen del destino, ya que de ello depende la satisfacción que el turista tenga, ya que depende de las expectativas y de lo que el destino ofrezca. Sin embargo, es importante considerar que ciertos aspectos de la imagen urbana, y las condiciones sociales del destino no han permitido generar una imagen idónea del destino.

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos surge el interés de conocer los factores que influyen en la imagen del destino, ya que es importante saber, la fuente de estas percepciones al arribo al destino y al momento de partida. Entre ellas

pueden estar los medios de información a través de los cuales se entera del destino, el lugar de procedencia, o características sociodemográficas propias del turista, o la experiencia in situ que favorece o perjudica al destino.

Referencias

Baloglu, S. y McCleary, K.W. "A model of destination image formation," *Annals of Tourism Research*, 26, 1999.

Echtner, Charlotte M y J.R. Brent Ritchie "The Meaning and Measurement of Destination Image," *The Journal of Tourism Studies*, Vol.2, 2-12.1991

Dadgostar, B. e Isotalo, R.M.: "Factors Affecting Time Spent by Near- Home Tourists in City Destinations," *Journal of Travel Research*, Vol.31, 34-39,1992

Esesarte Y, "Marketing territorial, Imagen y fidelidad del turista hacia el destino de la ciudad de Oaxaca," *Instituto Tecnológico de Oaxaca*, 2011"

Gartner, W. C. "Image Formation Process". *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 191-201.1993

Notas Biográficas

La MC Alejandra Guzmán Javier Realizó la maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y actualmente es estudiante de Doctorado en la División de estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca

El **Dr. Julio César Torres Valdez** Este autor ha sido Director de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Oaxaca. Director de Planeación turística en la Secretaría de desarrollo turístico de Oaxaca. Ha sido Jefe de la División de estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, actualmente es profesor Investigador en la misma institución

La MC. Marina Alma Ortiz Barroso Realizó la maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y actualmente es estudiante de Doctorado en la División de estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Oaxaca

LAS PRÁCTICAS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LAS EMPRESAS AGRÍCOLAS COMO ESTRATEGIA DE PRODUCTIVIDAD LABORAL Y CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES DEL CAMPO

María Guadalupe Guzmán Miranda¹, M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira² y
M.A. Karina Gámez Gámez³

Resumen— La responsabilidad social en las empresas agrícolas es una oportunidad para mejorar no solo la productividad laboral en las organizaciones, sino que también promueve las capacidades del trabajador, brinda bienestar al empleado, a su familia y a la comunidad en la que se encuentra. Incrementa la calidad de vida y, de esta manera, también cumple con los objetivos establecidos por las empresas. El proyecto de investigación que se presenta, analizó las prácticas de responsabilidad social que llevan a cabo las empresas agrícolas para propiciar y mejorar el ambiente laboral de los trabajadores. Se realizó un estudio cualitativo-descriptivo, con diseño de campo, no experimental, transversal. La población estuvo conformada por 10 empresas del área de los agro-negocios. Los resultados obtenidos se centran en las buenas prácticas de responsabilidad social por parte de las empresas, cuya aplicación permite el desarrollo personal y profesional de los empleados, contribuyendo en el desarrollo de condiciones necesarias para alcanzar altos niveles de productividad laboral. Finalmente se presenta un estudio acerca del nivel de responsabilidad social que las empresas establecidas en la región implementan en sus actividades diarias, enfocando los beneficios que se generan de las acciones realizadas en empresas agrícolas como estrategia para lograr la productividad laboral, mejorando la calidad de vida de los jornaleros.

Palabras clave— Responsabilidad social, empresas agrícolas, jornaleros, sociedad.

Introducción

La presente investigación estudia la Responsabilidad Social Empresarial (en adelante RSE), como parte de la estrategia competitiva en empresas agrícolas, dicho estudio se realizó con el fin de identificar y dar a conocer las dificultades, acciones, compromisos, así como aquellas buenas prácticas que las empresas agrícolas en el valle de San Quintín desarrollan en su modelo de negocios.

CONTEXTO. Actualmente en el estado de Baja California al sur del municipio de Ensenada se encuentra el Valle de San Quintín, lugar en el que se realizan actividades del sector primario en la cual predomina la agricultura. (INEGI, 2016). Representando esta la actividad económica preponderante de la zona, por lo que convierte el valle en un importante centro de cultivo de hortalizas que exporta los productos derivados de ellos, principalmente a los Estados Unidos de América y es abastecedor de diferentes estados al interior de la República Mexicana. (California, 2018)

JUSTIFICACIÓN. Proponer la RSE como modelo en el plan de negocios de las empresas agrícolas, se convierte en todo un reto, esto debido a que se deberá de dar a conocer y promover los conceptos teóricos de la metodología de la RSE, para así implementarlos en la práctica. La importancia del presente estudio radica en que se busca contribuir a lograr que en los directivos, socios, así como todos aquellos que tengan relación con la empresa, conozcan y comprendan las ventajas competitivas que se generan al implementar la RSE en sus acciones como empresa, ya que la RSE como estrategia genera cambios positivos internamente así como externamente, beneficiando a la sociedad, y al funcionamiento corporativo de la empresa agrícola, esto en relación a la competitividad y productividad, por lo que derivara que a la empresa se le reconozca y obtenga una imagen distintiva por ser socialmente responsable, logrando mayor confianza por parte de sus clientes, desarrollando sus proyectos de

¹ María Guadalupe Guzmán Miranda es alumna del programa educativo de Contaduría en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, San Quintín, Baja California, México. a344396@uabc.edu.mx

² Seidi Iliana Pérez Chavira Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, San Quintín, Baja California, México. seidi@uabc.edu.mx

³ Karina Gámez Gámez es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, San Quintín, Baja California, México. gamezka@uabc.edu.mx

forma diferente, generando calidad para la empresa y sus trabajadores, posicionando al ente económico como ejemplo para el resto del sector agrícola y así ser inspiración para que las demás empresas asuman el cambio y opten por implementar en gran medida la RSE. (Gladys Y. Hernandez Hernandez, 2015)

OBJETIVO GENERAL. Analizar las acciones de responsabilidad social establecidas en las empresas agrícolas como estrategia para incrementar la productividad laboral.

PREGUNTA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN. ¿Qué acciones de responsabilidad social se establecen en las empresas agropecuarias para mejorar la productividad y calidad de vida de los jornaleros agrícolas?

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS. La responsabilidad social es un factor influyente en la productividad laboral y la calidad de vida de los trabajadores de las empresas agrícolas en el valle de San Quintín.

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES. La variable independiente de esta investigación son las acciones (buenas prácticas) de responsabilidad social y las variables dependientes son la productividad y la calidad de vida de los jornaleros.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) se originó en 1953 con la publicación Social Responsibility of the Businessman del economista norteamericano Howard R. Bowen. Desde que se dio origen a ello con el transcurso de tiempo se han venido generando nuevas ideas y conceptos teóricos como lo son; el moralista, contractual y utilitarista, instrumental, político, integrador y ético. (Gendron, 2000; Garriga y Melé, 2004).

La Unión Europea define la RSE como “un concepto a través del cual la empresa integra de forma voluntaria, las dimensiones social y ambiental en sus operaciones de negocio y en sus relaciones con los/as grupos de interés”. (EUROPEA, 2001)

“La responsabilidad social corporativa es el compromiso continuo que deben adoptar las empresas para contribuir al desarrollo económico sostenible, trabajando con los empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad en general para mejorar su calidad de vida” según se menciona en el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

Estudios realizados por Silva en 2006, indican que las diez categorías más frecuentemente utilizadas en los estudios de Calidad de vida laboral (CVL) son: seguridad en el ambiente de trabajo, oportunidad de promoción y adelanto de futuro, autonomía, remuneración, relaciones con otros, beneficios y recompensas, satisfacción de necesidades sociales, comunicación entre grupos y comunicación organizacional, satisfacción en el trabajo y estabilidad en el empleo. (Escobar, 2016)

En la actualidad una empresa que practica la RSE es más fuerte y por lo tanto tiene oportunidades para ganar más y nuevos mercados, esto porque obtiene una imagen más confiable, al generar empleo, producir bienes o servicios cuidan el bienestar de toda la sociedad, con lo cual se favorece de forma más eficiente satisfaciendo a clientes y sobre todo beneficiando la seguridad y salud de los empleados, incentivando a los trabajadores con lo que se logra un vínculo más fuerte entre empresa-empleado a través de la confianza, cuidando los recursos naturales para contrarrestar la contaminación ambiental, beneficiando la calidad de vida de todos los miembros de una sociedad.

El fortalecer los elementos claves para elevar la Calidad de vida laboral, genera grandes beneficios como; la elevación tanto de motivación y satisfacción, causando una mejora en el desempeño y por ende una mayor eficiencia en la organización, al logra esto se disminuye la rotación de empleados, reducen las tasas de ausentismos, al igual que las quejas. (Escobar, 2016)

Objetivos de la RSE para lograr mayor productividad laboral competitiva

Mejorar y mantener la motivación del personal de cada área.

Lograr motivar en los trabajadores un mayor compromiso del personal con la empresa.

Facilitar el desarrollo personal y profesional de los y las empleadas.

Con la RSE se generan beneficios al interior de la empresa, tales como una mejor calidad del entorno laboral, relaciones más cordiales y sólidas con los grupos de interés, entre otros; asimismo, beneficios al exterior de ella mediante una mayor vinculación con la comunidad y un mayor involucramiento con temas medioambientales. Estos beneficios pueden ser traducidos como ventajas competitivas sobre el resto de los competidores.

Podemos considerar Buenas prácticas de responsabilidad y catalogar con el sello de ser una empresa con RSE cuando se cumplen estos factores: Los directivos promueven y establecen un trato digno a cada grupo de interés que

se ve involucrado con la empresa, a los grupos de interés nos referimos a; personal que labora en la empresa, clientes, socios, y competidores portando una postura con equidad y rectitud, aquellas empresa que tienen un compromiso cien por ciento responsable y social se preocupan por la salud, la seguridad y el bienestar general de los trabajadores y los consumidores, motivan a su personal brindándoles oportunidades de formación y desarrollo profesional y sobre todo respetan los recursos naturales entorno al medio ambiente.

La empresa que desee ser socialmente responsable deberá actuar de forma voluntaria, no únicamente con el afán de ganarse ese sello de RSE y no realizar las actividades debidamente, es decir para ser socialmente responsable debe nacer de voluntad y no solo por cumplir con ciertas normas o lineamientos, es proponerse ir más allá de las obligaciones.

Las buenas prácticas de RSE se logra al cumplir con tres dimensiones; dimensión ambiental, dimensión económica, y dimensión social. Con referencia a la dimensión económica se refiera a la capacidad que las empresas desarrollan a contribuir con el desarrollo económico para la creación dirigida al ámbito empresarial hacia todos los niveles. Mientras que en la dimensión social se entiende a considerar aquellas consecuencias que derivan de la actividad que realiza cada empresa tomando en cuenta a los trabajadores, procurando su calidad de vida, condiciones de trabajo, nivel salarial, la comunidad en general, las necesidades básicas y la sociedad una ejemplo de buena práctica en esta dimensión puede ser que las empresas desarrollen programas internos los cuales ofrezcan atención medica, algún tipo de beca o bonificación con lo cual se contribuye al desarrollo de la calidad de vida del trabajador. Las buenas prácticas que se engloban a la dimensión ambiental se refiere a llevar de forma compatible la actividad de la empresa con el medio ambiente, preservar la biodiversidad y ecosistemas, por ejemplo analizar y evitar los residuos o desechos por la actividad que desempeña alguna empresa, participara con los mismo trabajadores en campañas ambientales, etc. (EUROPEA, 2001)

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.

La presente investigación se centra en caracterizar las buenas prácticas de responsabilidad social que llevan a cabo las empresas agrícolas para propiciar y mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, con la finalidad de generar mayor productividad en las organizaciones. El estudio comprende de mayo de 2017 a marzo de 2018, la aplicación abarco el primer trimestre de 2018, el método fue de tipo cualitativo-descriptivo, con diseño de campo, no experimental, transversal, esto porque se recolectaron los datos en un solo momento, es decir en un tiempo único. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2005)

Los propósitos generales en la investigación es describir a gran escala las variables presentadas, esto con la intención de conocer el nivel de responsabilidad social aplicado en la actualidad en las empresas agrícolas de nuestra región. Para la realización del trabajo se diseñó un instrumento de trabajo, el cual se aplicó a 10 empresas agrícolas, las cuales fueron seleccionadas por conveniencia, con la finalidad de recolectar datos que ayuden a conocer las acciones de responsabilidad social que realizan las empresas para mejorar la productividad laboral de los jornaleros agrícolas.

Resultados y conclusiones

Del total de las 10 empresas encuestadas se obtuvo la siguiente información, la empresa con mayor número de jornales laborando en actividades agrícolas fue de 5,000 jornales, mientras que el número menor de empleados fue de 300 jornales a su cargo, se obtuvieron además los siguientes resultados.

De la población encuestada, el 100% indico que dentro de sus modelos de negocios se implementa la Responsabilidad Social, mismos que cuentan con programas para capacitación continua a los trabajadores, de igual forma el total de las empresas estudiadas, dio a conocer que dentro de la organización de cada empresa agrícola existe una figura que representa los intereses y protege los derechos de los trabajadores. Todas las empresas encuestadas aseguran valorar el esfuerzo y desempeño de sus trabajadores, lo cual lo realizan a través del establecimiento de programas que incentiven la conducta y productividad de los jornaleros.

El 99 % de las empresas encuestadas ofrecen consultas médicas gratuitas para los trabajadores así como para su familia, esto para cuidar la salud de los jornaleros. Los ranchos agrícolas coinciden en un 98% que las acciones realizadas en beneficio a sus trabajadores no representan un gasto adicional.

A la población encuestada se les cuestiono acerca de si en la empresa mostraban interés por las familias de sus trabajadores, referente a salud, familia, problemas financieros, etc., a lo que el 100% de la población encuestada afirma que si está considerado en las prestaciones poner a disposición de los jornaleros programas que beneficien su ambiente laboral y familiar, lo cual muestra el grado de responsabilidad social con el que se opera en el valle actualmente.

Buenas prácticas de RSE en Empresas agrícolas

Las empresas establecidas en el valle de San Quintín se han adaptado a los cambios sociales y culturales de las comunidades en que se encuentran, a partir de este siglo la responsabilidad social ha cobrado mayor importancia debido al comercio internacional, de acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas es notable que en gran medida los ranchos agrícolas se encuentren certificados, lo cual garantiza y respalda a la organización y la responsabilidad que estas contraen en la sociedad.

Dentro de las normas que han cumplido las organizaciones agrícolas, encontramos empresas certificadas en; mejora continua, RAINSFORREST ALLIANCE es una certificación la cual es un símbolo reconocido internacionalmente de sostenibilidad ambiental, social y económica que ayuda tanto a las empresas como a los consumidores a hacer su parte para asegurar un mejor futuro para todos. Los ranchos agrícolas asentados en esta región en su mayoría porta el distintivo de 'Empresa Agrícola Libre de Trabajo Infantil' (DEALTI) dicho distintivo se otorga a las empresas agrícolas que cuentan con políticas de cuidado y protección infantil para el pleno desarrollo de los hijos de las familias jornaleras, así como para la prevención y erradicación del trabajo infantil. , FAIRTRADE la cual es una certificación de alcance internacional es decir que por un lado encontrará proveedores registrados en el sistema Fairtrade en prácticamente todo el mundo y por otro lado puede vender productos con el sello Fairtrade da consumidores en 58 países, aquellos productos que tienen el sello fairtrade son garantía de que esos productos fueron producidos en un buen entorno es decir con condiciones de trabajo dignas. Aunado a esto las empresas agrícolas promueven el Liderazgo Ambiental para la Comunidad, C-TPAT (Customs-Trade Partnership Against Terrorism) por su siglas en inglés significa Asociación estratégica aduana-industria contra terrorismo, es una iniciativa conjunta del gobierno y las empresas cuyo objetivo es construir relaciones de cooperación comercial que refuercen y mejoren la cadena de valor empresarial y la seguridad en la frontera de los Estados Unidos de América. (Comercio y transporte Aduanero) el alcance de la norma es definir los lineamientos necesarios para reforzar la seguridad en la cadena de valor empresarial. Se presentan como buenas practicas que se han desarrollado y se siguen fomentado; asesorías y capacitaciones en los diferentes ámbitos desde capacitaciones de primeros auxilios, temas de salud, capacitaciones educativas con las cuales se promueve la inclusión de los trabajadores que no cuentan con estudios o aquellos que desean continuar estudiando se les brinda esta opciones y apoyo en el rancho, algunos ranchos otorgan incentivos tanto en especie como algunos en dinero los cuales son otorgados a los jornaleros agrícolas que lo necesitan; se llevan a cabo programas con los cuales benefician a hijos de madres jornaleras otorgando útiles escolares y becas y así también se motiva a que se siga trabajando en la empresa, también se llevan a cabo jornadas de limpieza en las cuales los empresarios ayudan a las diferentes comunidades en la conservación de calles así como creación de áreas verdes, es así como se obtuvo datos los cuales arrojan aquellas buenas practica que han existido y que en la actualidad las empresas agrícolas del valle de San Quintín implementan en sus modelos de negocios.

Por los datos obtenidos, se puede llegar a una primera conclusión, acerca de que las empresas establecidas en San Quintín, tienen diseñados programas de prácticas de responsabilidad social, las cuales promueven el desarrollo de los trabajadores agrícolas con lo cual a ellos se les brinda una oportunidad en su desarrollo, elevando la calidad de vida y productividad laboral, así como en su vida personal, adicional a esto se contribuyen a una mejora en el entorno social.

Se tiene como segunda etapa dentro del proyecto de Responsabilidad Social en los agronegocios, analizar el impacto de estas acciones de responsabilidad social en la productividad laboral de los trabajadores del campo.

REFERENCIAS

California, L. J. (2018). *Gana menos de 200 pesos al día, 89.3% de trabajadores del campo:INEGI*. Mexico.

Development, W. B. (s.f.).

Escobar, F. R. (2016). La calidad de vida laboral en empresas del sector agrícola y agroindustrial. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 12.

EUROPEA, C. (2001). *Libro Verde para Fomentar un Marco Europeo para la Responsabilidad de las Empresas*.

Gladys Y. Hernandez Hernandez, D. C. (2015). Responsabilidad social como estrategia motivadora del compromiso organizacional de los trabajadores, *NEGOTIUM*, 123-141.

Hernandez, Fernandez, & Baptista. (2005). *Metodologia de la Investigacion*.

MODELO GERENCIAL BASADO EN LA NORMA DE CALIDAD ISO 9001:2015: CASO INSTITUTO MEXICANO DE PROFESIONALES EN ENVASE Y EMBALAJE S.C.

Lic. Carmen Beatríz Hernández Carbajal¹, M. en I. Juan José Hurtado Moreno²,
Ing. Christopher Yair Hernández Luna³ y Ing. José Antonio Rodríguez Tarango⁴

Resumen— La competitividad ha ido aumentando en todos los sectores, lo que ha orillado a las empresas a desarrollar elementos que le permitan mejorar su modelo gerencial, uno de ellos son los basados en normas de calidad. En este entorno competitivo, la búsqueda de soluciones a los inconvenientes que afrontan las empresas, la gestión de sistemas de calidad involucra un desafío para conseguir los objetivos establecidos por la organización. En esta investigación se busca puntualizar cómo un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 interviene en una mejora en la competitividad de las empresas. Se realizó una cédula basada en la estructura de la norma, la cual el eje primordial de la misma es la satisfacción del cliente, el enfoque por procesos y la gestión de riesgos. La cual se aplicó a una empresa caso de estudio, denominada Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje S.C.

Palabras clave—Competitividad, Modelo gerencial, Calidad, ISO 9001:2015

Introducción

En toda organización uno de los objetivos primordiales es el tener un estatus por encima de sus competidores, en estos últimos años uno de los elementos que le ha permitido a las organizaciones contar con una competitividad y excelencia relevante es el cumplir con las normas de Calidad no solo dentro del país donde se instale, sino de igual forma cumplir con los lineamientos internacionales.

El impulso que se dio en la Revolución Industrial en cuanto a Calidad, se dio específicamente en una mejora de instrumentos tanto tecnológicos como gerenciales. Hoy día las organizaciones admiten que el cumplir con las normas de Calidad sobre todo las ISO e implementar un Sistema de Gestión de Calidad, les permite ser más competitivos en la industria donde se desarrolle, ya que estos elementos es sinónimo del cumplimiento en la satisfacción de las necesidades o requerimientos de sus clientes/usuarios, mediante la mejora continua en sus procesos, atendiendo toda vez el ideal de eficiencia y eficacia, que le permite obtener la ventaja competitiva.

Ante la competencia global en los mercados y los constantes cambios en el contexto económico, las organizaciones enfrentan requerimientos diversos y más elevados, así mismo la evaluación y desarrollo de procesos de las oportunidades emergentes son un punto a enfrentar, esto es aplicable de igual forma a las pequeñas y medianas empresas (PyMES) (Cardozo *et al.*, 2012). Actualmente la competencia entre PyMES se aprecia en la liberación de los mercados, en el incremento en la fuerza de la competencia y en una exigencia elevada por parte de los clientes/usuarios (Ayala, *et. al.*, 2004)

Una herramienta que le es útil a las organizaciones entre ellas las PyMES es el emplear la planeación estratégica, en especial para afrontar las crisis, puesto que fija la meta a alcanzar, establece los medios para realizarla y las rutas alternativas que se pueden perseguir (Calvo y Valentín, 2015). En este tenor es pertinente definir estrategia, este concepto se puede aplicar de tres aspectos, el primero de ellos como el medio que permite cumplir con un objetivo, el segundo aspecto es la manera en como procede un individuo basado en lo que este piensa, en la reacción de los demás y lo que estos piensen de su proceder, y el último aspecto es el referente a los procedimientos manejados por la organización mismos que serán considerados como medios con el fin de conseguir una ganancia (Aguilar, 2012)

Las organizaciones necesitan adecuarse a los nuevos retos como lo son el avance en la tecnología, la modernización en calidad y financiera, les otorgara la oportunidad de mantenerse y extender su oferta de productos/servicios de manera global. En el caso específico de la Calidad, es de mencionarse que esta ya no solo se maneja en organizaciones tales como plantas manufactureras o fábricas, sino que es empleada de igual forma en toda

¹ La Lic. Carmen Beatríz Hernández Carbajal es Alumna de la Maestría en Administración en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional. chernandezc1600@alumno.ipn.mx (autor corresponsal)

² El M. en I. Juan José Hurtado Moreno es Profesor de licenciatura y maestría en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional hurtadopiicsa@yahoo.com

³ El Ing. Christopher Yair Hernández Luna es Alumno de la Maestría en Administración en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional yairhernandez@live.com.mx

⁴ El Ing. José Antonio Rodríguez Tarango es Presidente del Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje S.C. (IMPEE) jart@impee.com.mx

organización no importando su actividad o si esta es pública o privada. Sino que lo que determina el realce en cuanto a requerimientos de calidad es el incremento en la capacidad de elegir, lo que conlleva a retos importantes en el mercado. (Nava, 2017)

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, la Calidad viene referida desde la conceptualización que hace la norma ISO 9000 la cual la define como el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. Esta norma ISO ha sido de gran interés en últimos años, ya que el obtener una certificación basada en esta norma trae beneficios ya que permite lograr los resultados esperados de la organización; estos son diversos y variados en cada organización, ya que depende de sus objetivos que tiene instituidos y su responsabilidad en obtener la excelencia empresarial la cual es acorde a su actividad (Vinuesa, 2013). De igual manera el implementar el uso de las normas ISO en la organización instaura un ambiente adecuado para implantar una gestión efectiva de calidad y una mayor intervención en el mercado (Miriam, 2010)

Como se mencionó anteriormente la planeación estratégica forma un elemento esencial en toda organización más aún si esta tiene como objetivo cumplir con la norma ISO debido a que si se requiere de una certificación basada en la norma citada es necesario plantearse políticas, metas y planes de calidad, para lo cual es requisito contar con factores de éxito como un pensamiento estratégico y un modelo gerencial. Es este último el que le permite a la organización competir en el mercado global, adecuándose a los requerimientos de los nuevos clientes/usuarios, de igual modo, adaptarse a los diversos procesos de distribución y comercialización (González *et al.*, 2017)

El modelo gerencial de una organización está enfocado a la manera de administrar y gestionar las decisiones dentro de la propia organización vista esta como sistema, por tal motivo el modelo gerencial va de acuerdo con las características que le proporcione ventajas competitivas y que le permita ser referente para otras organizaciones. El modelo gerencial permite crear competencias específicas, basadas en las características del producto/servicio (Landazury-Villalba, *et al.*, 2018).

Es en este tenor, en la presente investigación se realizó un modelo gerencial en base a los requisitos que menciona la norma ISO 9001:2015, que se refiere a Calidad para la empresa denominada Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje S.C (IMPEE), la cual es una organización que tiene publicaciones, desarrollo tecnológico y que ofrece capacitaciones a profesionales que se encuentran involucrados en lo relativo a envases y embalajes; brinda una pluralidad de productos y servicios que le confieren a sus clientes los elementos necesarios para cumplir con los procesos de inspección en calidad requerida, preservación del producto final en condiciones óptimas que se destinan al cliente, dicha organización se encuentra ubicada en la Ciudad de México.

Descripción del Método

Reseña

En la presente investigación fue cualitativa con un enfoque descriptivo, el cual tuvo como finalidad describir el modelo gerencial propuesto en base a la norma ISO 9001:2015 que es la referente a Calidad, mediante la realización de una cédula diseñada en los parámetros de dicha norma, así mismo se realizó un plan estratégico en la empresa caso de estudio Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje S.C. (IMPEE), cabe señalar que dicho plan estratégico es una propuesta para realizar el modelo gerencial en la empresa.

Comentarios Finales

Como se ha mencionado el IMPEE, tiene en su haber una variedad de clientes, y debido a la aportación en cuanto a innovación de equipos se halla incursionando con estos en países tanto latinoamericanos, como Estados Unidos y Europa, y de igual manera se realizan cursos y diplomados en las instalaciones del IMPEE.

Resumen de resultados

En el presente trabajo de investigación se estudió tanto la norma ISO 9001:2015, realizando una cédula la cual nos permitió visualizar la situación actual de la empresa IMPEE, dentro de lo cual uno de los puntos en los cuales no se tenía realmente documentación por escrito es en el rubro de la planeación. Es en este tenor donde se procedió a realizar un plan estratégico en el cual se obtuvo como resultado lo siguiente: La estrategia a seguir es la de contar con una certificación en Calidad, que otorgue una mejora continua y ventaja competitiva sobre la competencia, en la cual se propone el desarrollo de producto mediante la búsqueda de más ventas mejorando los productos o servicios actuales o desarrollando nuevos, el tiempo a llevarse a cabo lo anterior es a mediano plazo, en el cual se implementará un plan de administración estratégica el cual será el modelo gerencial de la organización el cual le permitirá solventar los problemas tanto de organización como de procesos dentro de la misma, se propone elaborar un manual de organización que incluya el perfil de puestos así como las funciones que cada área requiere, de igual manera actualizar su manual de procedimientos de pruebas de laboratorio, otro de los puntos propuestos es el de certificar sus equipos ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA), finalmente diseñar e implementar un manual de Sistema de Gestión de Calidad en base a la norma citada con anterioridad.

En la tabla 1 se puede observar los indicadores más importantes que se obtuvieron de dicho plan estratégico, así como el responsable de llevar a cabo la obtención del indicador.

Indicador	Responsable
Aumento de clientes	Director general
Innovación de equipos	Director general
Satisfacción al cliente	Director de calidad
Eficacia	Director general
Competitividad	Director de administración

Tabla 1 Indicadores y Responsables de llevar a cabo la estrategia.

Así mismo se realizó la aplicación de la cédula en la cual el IMPEE obtuvo una puntuación de 192 puntos de 280 que debe tener la empresa para cumplir en un 100% con los requisitos que dicta la ISO 9001:2015, estos resultado se pueden observar en la figura 1.

CAPÍTULOS Y PUNTAJE GENERAL			CAPÍTULOS Y PUNTAJE IMPEE		
0	Introducción	0	0	Introducción	0
1	Objeto y campo de aplicación	0	1	Objeto y campo de aplicación	0
2	Referencias normativas	0	2	Referencias normativas	0
3	Términos y definiciones	0	3	Términos y definiciones	0
4	Contexto de la organización	22	4	Contexto de la organización	22
5	Liderazgo y compromiso	26	5	Liderazgo y compromiso	20
6	Planificación	26	6	Planificación	0
7	Apoyo	42	7	Apoyo	30
8	Operación	114	8	Operación	103
9	Evaluación del desempeño	35	9	Evaluación del desempeño	5
10	Mejora	15	10	Mejora	12
TOTAL		280	TOTAL		192

Figura 1. Comparativo de la Cédula de Calidad

En este tenor se propone un modelo gerencial basado en la planeación estratégica, para así poder realizar una certificación en Calidad la cual sería un gran beneficio para la empresa IMPEE.

Conclusiones

Los resultados indican que la empresa cuenta con los elementos necesarios para ser una organización con una certificación ISO 9000, de igual modo al contar con un rubro tan importante como lo es la innovación su proyección a un largo plazo le supondría contar con una amplia competitividad en la industria consolidándola así en la misma, y obteniendo una rentabilidad que se traduciría en una competitividad ventajosa.

Sería pertinente que el IMPEE, contar con un manual de Calidad de la empresa en general y por ende de su laboratorio lo cual le permitiría captar más clientes y consolidar la lealtad de los clientes con los que cuenta y quienes requieren los servicios que esta organización oferta.

Recomendaciones

En cuanto a las recomendaciones están el que la empresa se concentre en la certificación de sus equipos en primera instancia lo cual permitiría que la innovación fuera un punto aún más importante para la empresa, así mismo el realizar planes de acción para cada área y de la empresa en general para así modernizar el modelo gerencial basado en el pensamiento estratégico, y que en corto plazo pueda realizar su certificación ISO 9000, y posteriormente diseñar e implementar su Sistema de Gestión de Calidad.

Referencias

- Aguilar Santamaría, P. A. (2012). "Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa", *Pensamiento & Gestión*, (32), 142-164. Retrieved October 01, 2017, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762012000100007&lng=en&tlng=es
- Ayala Calvo, J., & Fernández Ortiz, R., & González Menorca, M. (2004). Capacidades tecnológicas y certificaciones de calidad: Aplicación empírica a las pymes familiares de La Rioja. *Cuadernos de Gestión*, 4 (1), 69-82.
- Cardozo, Edyamira; Velasquez de Naime, Yngrid y Rodríguez Monroy, Carlos (2012). "El concepto y la clasificación de PYME en América Latina". En: *Global Conference on Business and Finance*, 22/05/2012 - 25/05/2012, San José, Costa Rica. ISBN ISSN 1941-9589.
- González, J. V. M., Cortés, A. D., & Calderón, C. H. C. (2017). Relaciones entre modelos gerenciales y pensamiento estratégico empresarial en las empresas agroindustriales del departamento del Tolima. *Pensamiento & Gestión*, (42).
- Landazury-Villalba, L. F., Jaafar-Orfale, H., Cristofani, M. A., & Canales-Cuba, R. (2018). Innovación y modelos de gerencia: su reflexión transformadora desde lo humano y el conocimiento.
- Miriam, E. V. (2010). LA CERTIFICACION DE CALIDAD: LOGRO NO ALCANZADO, UNA PARADOJA. *Journal of Global Business Administration*, 2(1) Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/926392683?accountid=176135>
- Nava Carbellido, V. M. (2017) ISO 9001:2015 Desarrollo e Implantación de la Norma de Calidad para la mejora continua. Limusa: México. 198 p..
- Normas ISO 9000:2005.
- Normas ISO 9001:2015.
- Vinuesa, L. M. M. (2013). Gestión de la calidad total e indicadores no financieros: Reflejo del valor de la certificación ISO 9001:2000/Total quality management and non financial measures: Factors determining ISO 9001:2000 business certification. *Revista Europea De Dirección y Economía De La Empresa*, 22(2), 97-106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.redce.2012.11.002>

Implementación de un sistema de información para el seguimiento de censo de obras de los patrones de la industria de la construcción en el IMSS Delegación Chiapas

Dra. Jehiely Belem Hernández Castillo¹, Mtro. Carlos Alberto López Escobar²,
Mtro. Rosel Muñoz López³, Dulce Carolina García Espinosa⁴,
Jaciel Jacim Lopez Gonzalez⁵ y Karina Ventura Roblero⁶.

Resumen— En el departamento de auditoría a Patrones del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Chiapas realizan una vigilancia a los patrones de industria de la construcción por lo que existen censores quienes realizan censo de obras para que los patrones tengan un cumplimiento con la afiliación de un seguro para sus trabajadores. Para ello, registran información de las obras de una manera manual y en un formato de Excel, generando un laborioso trabajo al personal en cuanto a la búsqueda de información y representación de la misma. Sin embargo, con la implementación de un sistema de información de base de datos se comprobó que se reduce tiempo capturando, gestionando la información y generando reportes en forma, permitiendo organizar los datos de las obras. Este proyecto se desarrolló utilizando el lenguaje de programación PHP versión 5.2.6 y una base de datos en MYSQL versión 5.0.51b; además de HTML, CSS3 y BOOSTSTRAP.

Palabras clave—censo de obras, censores, patrones, sistema de información de base de datos, sistema web, programación.

Introducción

Existen instituciones que requieren de la herramienta como los sistemas de información los cuales son importantes para la planificación y control de información, a través de técnicas y métodos para el procesamiento de los datos, logrando mejorar el rendimiento, disminuyendo el tiempo de reacción y la visualización de los procesos que se realizan.

Actualmente en el Departamento de Auditoría a patrones del Instituto Mexicano del Seguro Social requiere un sistema de información para el control de las obras censadas que permita manejar el volumen de información de manera digital mediante una base de datos, con la finalidad de acceder a la información de forma eficiente y eficaz, administrando las obras y generando oficios de promoción.

El sistema es utilizado por los cinco niveles de usuarios que se relacionan con este departamento, cada uno de ellos con su respectiva responsabilidad tendrán a su cargo el registro, actualización y documentación de las obras.

Para desarrollar el sistema se usó la herramienta Appserver 2.5.10, que es un servidor independiente en base a software libre, con el cual podemos disponer de un servidor propio o simplemente usarlo para hacer pruebas de nuestras páginas web, bases de datos, para desarrollar aplicaciones en php, con conexión a base de datos SQL. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.

PHP es un procesador el cual hace que marque la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes escritas solo en lenguaje HTML. En PHP se combinan muchas características que contribuyen notablemente a su masiva utilización, el hecho de ser un software de libre de contribución, distribución y multiplataforma.

MYSQL es un sistema gestor de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, su tarea es gestionar las bases de datos, también radica en que es gratuito tanto para usos privados como comerciales, está disponible para distintos sistemas operativos y es capaz de trabajar con millones de registros, además de ser rápido y no necesita grandes

¹ La Dra. Jehiely Belem Hernández es Profesora de Asignatura en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. hjehielybelem@gmail.com (**autor corresponsal**)

² El Mtro. Carlos Alberto López Escobar es Profesor de ¾ de tiempo en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. calopez2005@gmail.com

³ Ing. Rosel Muñoz López es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. roselml.1212@gmail.com

⁴ Dulce Carolina García Espinosa es egresado de la carrera de Ing. Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. dulcecarolinagarciaespi@gmail.com

⁵ Jaciel Jacim López González es egresado de la carrera de Ing. Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. jaci.1267@hotmail.com

⁶ Karina Ventura Roblero es egresado de la carrera de Ing. Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT), Tapachula, Chiapas. VenturaRobleroKarina.01@gmail.com

recursos de máquinas.

Descripción del Método

Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo de software seleccionada para este proyecto fue el RUP (Proceso Unificado Relacional) el cual presenta fases como se observa en la Figura 1. Es un proceso basado en los modelos en Cascada y por Componentes, el cual presenta las siguientes características: Es dirigido por los casos de uso, es centrado en la arquitectura, iterativo e incremental, lo cual es fundamental para el proceso de desarrollo de software. A continuación, se describen las fases:

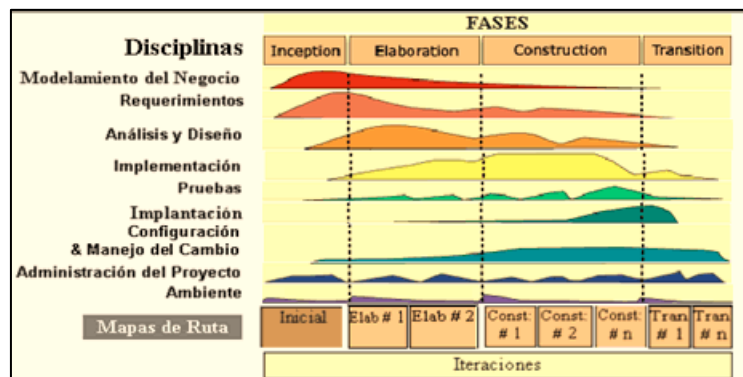


Figura 1: Modelo RUP.

1. Fase de inicio: Su objetivo es la comunicación con el cliente y las actividades de planeación. Se establece el caso del negocio para el sistema, así como la identificación de todas las entidades externas que interactúan con el sistema y sus respectivas iteraciones.
2. Fase de elaboración: Tiene como fin desarrollar un entendimiento del dominio del problema, crear un marco de trabajo arquitectónico para el sistema, desarrollar el plan del proyecto e identificar los riesgos claves. Al finalizar esta fase se debe tener el modelo de requerimientos del sistema (UML), una arquitectura y un plan de desarrollo.
3. Fase de construcción: Su objetivo es el diseño del sistema, la programación, las pruebas y la integración de todas las partes del sistema software. Al final de esta fase se debe tener un software operativo con su respectiva documentación.
4. Fase de transición: En esta fase el sistema software se entrega a los usuarios finales para sus respectivas pruebas en un entorno real. Al terminar esta fase se debe tener un software documentado y funcionando correctamente⁷.

A continuación, se detallan algunos de los procedimientos, técnicas, herramientas y soportes documentales que se usaron para desarrollar el sistema de censo de obras con la metodología RUP.

Determinación de Requerimientos

Los requerimientos funcionales del sistema son:

- El usuario tendrá la posibilidad de gestionar la orden de trabajo, mediante consulta, modificación, alta y eliminación.
- El usuario tendrá la posibilidad de gestionar las obras.
- El usuario tendrá la posibilidad de subir evidencias para los documentos de satic A, así como también generarlos y modificarlos si así lo requieren.
- El usuario tendrá la posibilidad de subir evidencias para los documentos de satic B, así como también gestionarlos mediante búsquedas y modificaciones.
- El usuario tendrá la posibilidad de gestionar mediante altas, modificaciones y consultas sobre la documentación de PAI, así también como subir evidencias.

⁷ s.a. (16 de Abril de 2011). Desarrollo de software. Ciclo de software. Ciclo de vida RUP. Recuperado el 28 de Octubre de 2017, de <https://jummp.wordpress.com/2011/04/06/desarrollo-de-software-ciclo-de-vida-rup-rational-unified-process/>

- El usuario tendrá la posibilidad de consultar la tabla de control de detección.
- El usuario tendrá la posibilidad de gestionar la geolocalización de las obras, dando de alta la ubicación y también la consulta del mismo.
- El usuario tendrá la posibilidad de gestionar evidencias de dependencias mediante altas y consultas del mismo.
- El usuario tendrá la posibilidad de consultar el seguimiento de cada obra.
- El sistema deberá proporcionar vistas adecuadas para que el usuario tenga una claridad para la gestión de los apartados.
- El sistema debe asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado.

Los requerimientos no funcionales del sistema son:

- Los formatos son establecidos dentro de la institución.
- El lenguaje de programación es PHP y como SGBD MySQL.
- Los colores de diseño para las interfaces son limitados dentro de la institución.

Los requerimientos funcionales se representan mediante la Figura 2 y Figura 3 que son los casos de uso generales del sistema. Es necesario exponer que en este proyecto se generaron varios diagramas de UML como diagramas de actividades, de secuencia, de estado, etc., con el objetivo de fortalecer el análisis de requisitos y contar con un diseño bien definido.

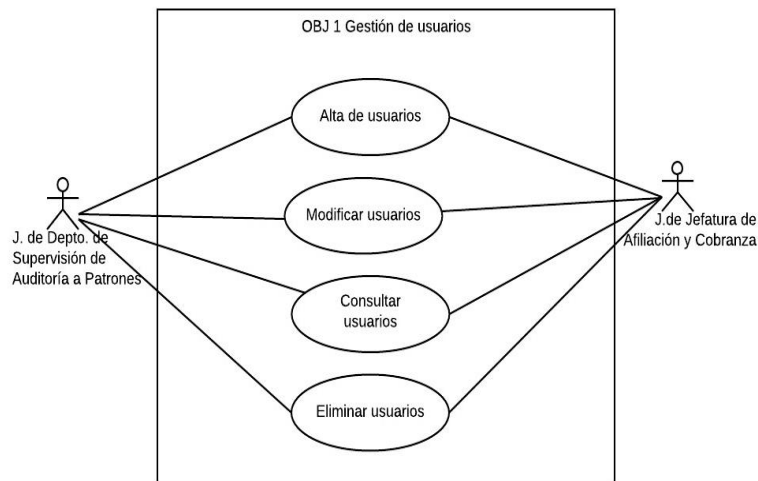


Figura 2. Caso de uso: Gestión de usuarios

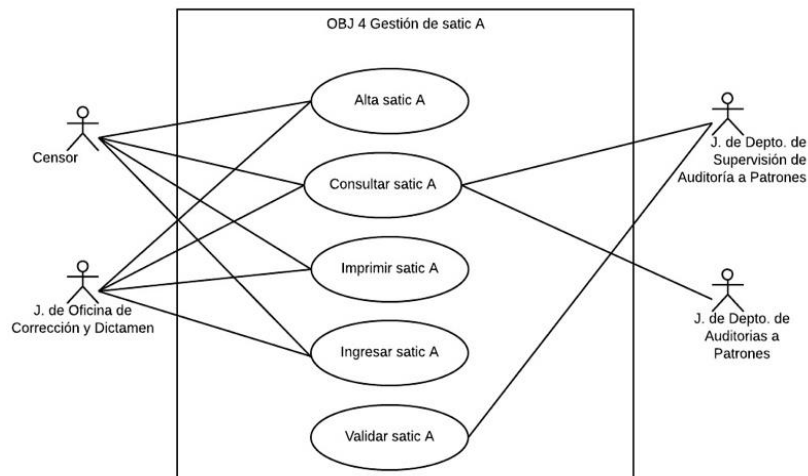


Figura 3. Caso de uso: Gestión de satic A

Análisis y Diseño

En la figura 4 se muestra el modelo relacional de la base de datos desarrollada en MYSQL. La figura 5 muestra una de las interfaces del sistema.

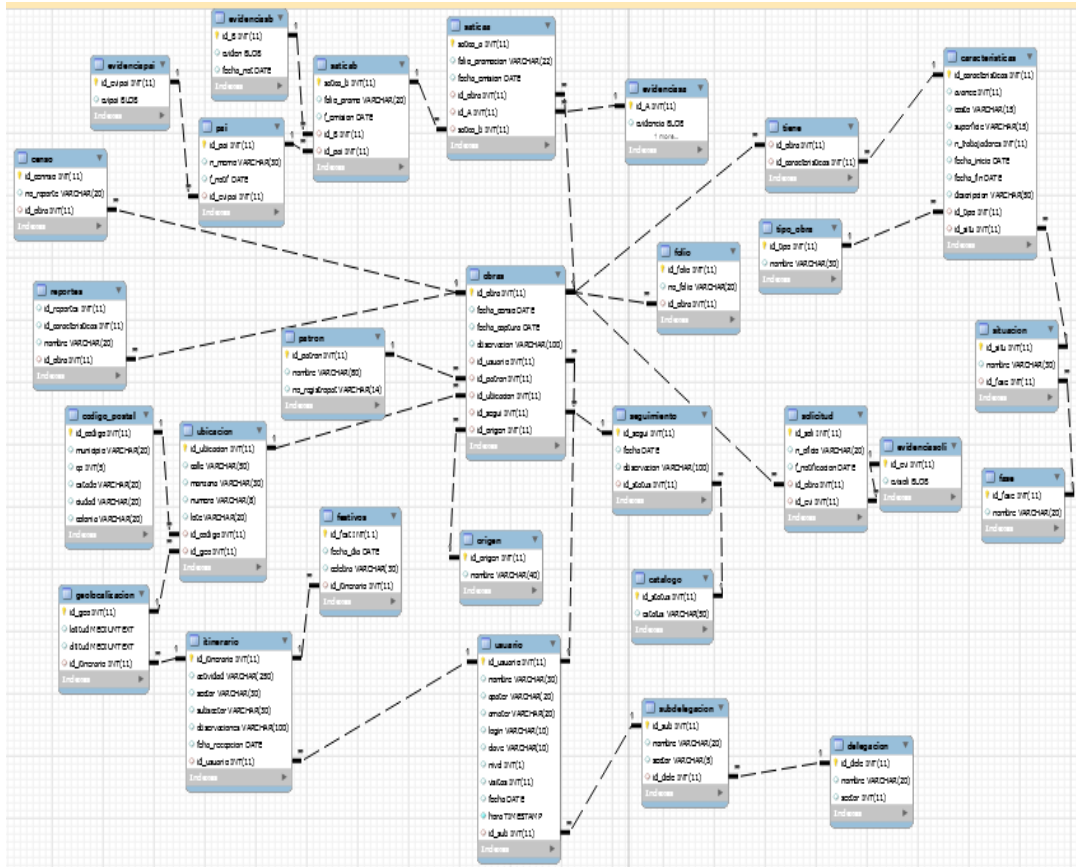


Figura 4: Modelo relacional de la base de datos.



Figura 5: Página Principal.

Implementación

Para implementar el sistema de censo de Obras (SISCOPTIC), se siguió la distribución que muestra la figura 6.

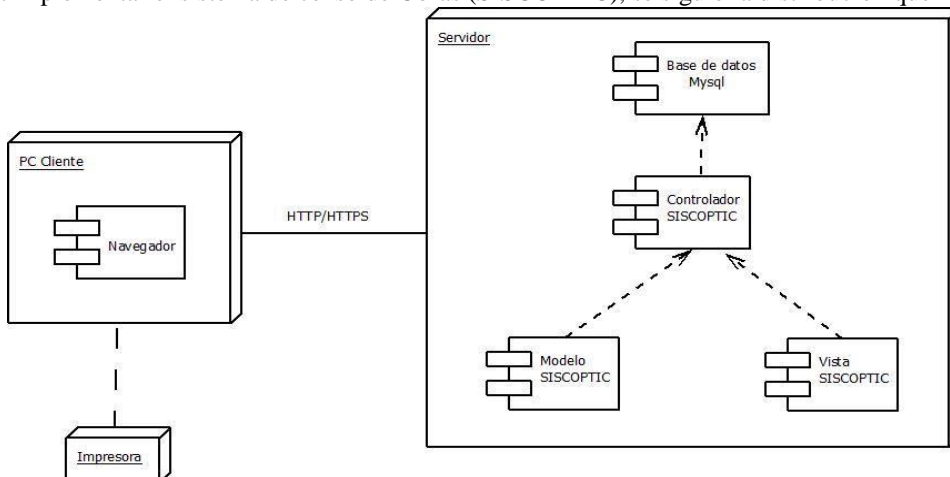


Figura 6: Diagrama de despliegue del sistema SISCOPTIC

Pruebas

Con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento de todos los componentes del sistema, así como la ajustada integración de todos los módulos, se realizaron pruebas junto con el cliente.

El alcance de las pruebas son las siguientes:

- Pruebas de funcionalidad.
- Pruebas de interfaz de Usuario.
- Prueba de base de datos.
- Pruebas de seguridad y acceso.

Requerimientos para las pruebas:

- Iniciar sesión.
- Cerrar sesión.
- Registrar Usuario.
- Modificar Usuario.

- Crear orden de trabajo
- Crear satic A
- Modificar satic A.
- Eliminar satic A.
- Guardar acuerdos y asuntos generales.
- Consultas filtradas.
- Consultar documentos oficiales.
- Generar documentos oficiales.

Con todo ello, obteniendo un 95% de satisfacción en el primer corrimiento; y después de corregir ciertas observaciones realizadas, se obtuvo el 100% de satisfacción del cliente.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Atendiendo la necesidad de minimizar el tiempo empleado para la generación de los reportes y la agilización de procesos para el seguimiento de las obras en cuanto se requiere para que exista una afiliación por parte del patrón, se desarrolló el Sistema SISCOPTIC en la subdelegación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sometiendo a pruebas al sistema actual, que consta de la captura de datos de forma manual y el sistema automatizado se encontraron los resultados que muestra la Figura 7:

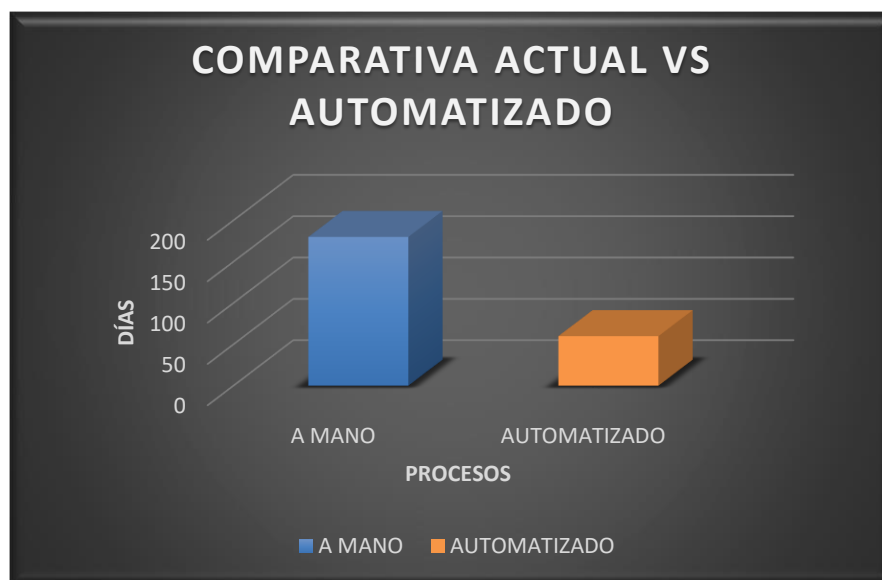


Figura 7: Resultados de comparación de procesos

El proceso descrito en cuanto al inicio de una obra en vez de tomarse un tiempo de 1 mes para sólo el ingreso de datos recopilados se reduce a la cantidad de un día debido a las restricciones que contiene el sistema; sin embargo, todo el proceso mencionado se lleva a cabo dentro de 6 meses a diferencia con el sistema que se toma un periodo de un mes. Posteriormente incrementa la fiabilidad de la información que se obtiene ya que existe evidencia de cada uno de los diferentes oficios oficiales generados, así como ingresados dentro del mismo. Dando así la capacidad de visualización de estado de cada obra a diferencia de los procesos anteriores, ya que para lograr visualizarlo existían casos en que no se contaba con la información completa, ni las evidencias suficientes para su corroboración.

Conclusiones

Durante el desarrollo del presente trabajo se demuestra la viabilidad del sistema de información para el seguimiento de censo de obras de los patrones de la industria de la construcción (SISCOPTIC) dentro del Departamento de Auditoría a Patrones en el IMSS, basándose en los capítulos indicados y tomando en cuenta los objetivos específicos,

así como las pruebas aplicadas, dado que anteriormente el método utilizado para la recolección de datos era a mano, el cual resultaba ser lento y poco fiable.

Dicho sistema será el primero en abarcar las necesidades de los procesos que se efectúan para el control y seguimiento del censo de obras dentro de la institución beneficiando a los usuarios en tiempo de ejecución y envío de información, dejando atrás el método tradicional.

Referencias

s.a. (16 de Abril de 2011). Desarrollo de software. Ciclo de software. Ciclo de vida RUP. Recuperado el 28 de Octubre de 2017, de <https://jummp.wordpress.com/2011/04/06/desarrollo-de-software-ciclo-de-vida-rup-rational-unified-process/>

Notas Biográficas

La **Dra. Jehiely Belem Hernández Castillo** es Profesora de Asignatura en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) en Tapachula, Chiapas. También labora en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud como coordinadora de desarrollo de software. Perteneció al Sistema Estatal de Investigadores de Chiapas y al Foro Permanente de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sureste A.C., con Doctorado en Ingeniería en Aplicada.

El **Mtro. Carlos Alberto López Escobar** es Profesor de $\frac{3}{4}$ de tiempo en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) y profesor a nivel de maestría en diversas instituciones privadas en Tapachula, Chiapas.

El **Ing. Rosel Muñoz López** es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) y coordinador de vinculación en el departamento de Sistemas y Computación de la misma institución en Tapachula, Chiapas.

Karina Ventura Roblero egresó de la carrera de Ing. Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) en el mes de marzo del 2018 en la ciudad de Tapachula, Chiapas.

Dulce Carolina García Espinosa egresó de la carrera de Ing. Informática del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) en el mes de marzo del 2018 en la ciudad de Tapachula, Chiapas.

Jaciel Jacim López González egresó de la carrera de Ing. Informática del Instituto Tecnológico de Tapachula (ITT) en el mes de marzo del 2018 en la ciudad de Tapachula, Chiapas.

UN ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LAS DIFERENTES EXPECTATIVAS ENTRE ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA CIUDAD DE CHAMPOTÓN Y LOCALIDADES CERCANAS SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Hernández Crisostomo Cintia del Carmen MPPD¹, Mtro. Andrés Castro Villagrán² y
Dr. Carlos Antonio Poot Delgado³

Resumen—El objetivo del estudio realizado fue conocer las expectativas de los alumnos del nivel medio superior sobre la educación superior, realizando un análisis comparativo entre los alumnos que estudian dentro de la cabecera municipal, contra los que estudian en las localidades pertenecientes al mismo municipio. Los datos de esta investigación se levantaron mediante una encuesta que fue aplicada a 474 alumnos que cursan el sexto semestre de bachillerato. Los resultados mostraron que el factor económico influye directamente en su decisión de seguir estudiando, algunos de ellos optan por emplearse o emprender un negocio propio, esto impacta más en alumnos de las localidades del interior de Champotón, asimismo se pudo notar que los jóvenes de la cabecera municipal esperan más de una carrera profesional que los que viven en las localidades cercanas, así mismo, la diferencia entre ellos radica en la ocupación de sus padres y los apoyos de becas que reciben.

Palabras clave— alumnos, educación media superior, educación superior, expectativas, localidades, cabecera municipal

Introducción

La educación superior en México año con año ha venido incrementado en gran medida su matrícula estudiantil (Silas, 2011), debido a la nueva reforma que pasa la educación obligatoria de 9 a 12 años, es decir, se obliga a los alumnos a cursar el bachillerato como parte de su educación básica. Esta situación conlleva a que el joven bachiller al concluir sus estudios de nivel medio superior, pueda aspirar a continuar sus estudios, evento que trae consigo un aumento en la matrícula en la educación superior, como se mencionó al inicio.

Los jóvenes tienen el deseo de superarse, el “salir adelante”, y mejorar su calidad de vida lo podrían lograr con una carrera profesional, pero ¿qué es lo que sucede realmente, cuando se percatan de ciertos factores que inciden al querer estudiar una profesión?, como aspectos económicos, sociales, familiares, académicos y de vocación (Silas, 2011).

El objetivo del estudio realizado consistió en hacer un análisis comparativo entre las expectativas de los alumnos del nivel medio superior, sobre la educación superior, entre los alumnos que estudian en la Ciudad de Champotón, contra los que estudian en localidades pertenecientes al municipio de Champotón.

Se puede decir que, entre los alumnos que viven en comunidades y los que viven las cabeceras municipales, existen diferentes maneras de pensar, debido al contexto familiar, social y económico en el que se van desarrollando,

Este estudio, mediante trabajo de campo expone sus expectativas, ¿quiénes influyen? y ¿qué esperan al terminar una carrera profesional?

Fundamento teórico

La educación media superior

En el año 2011 se aprueba la educación media superior en México como obligatoria, pasándola de 9 a 12 años, quedando de acuerdo que se aplicaría en el ciclo 2012-2013, y con el objetivo de incluir a todos los alumnos en esta modalidad en el ciclo 2021-2022, modificando así, los artículos 3° y 31° de la Constitución

¹ Cintia del Carmen Hernández Crisostomo es Profesora Asignatura B del área de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México. ccrisostomo@itescham.edu.mx (autor corresponsal)

² El M.C. Andrés Castro Villagrán es Profesor de Tiempo Completo y Líder de la línea de Investigación de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México. acastro@itescham.edu.mx

³ El Dr. Carlos Antonio Poot Delgado es Profesor Investigador Titular A del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México. cpoot@itescham.edu.mx

Política de los Estados Unidos Mexicanos para incluir la educación media superior a partir del año 2012 como educación básica (Saccone, 2017)

Según Tuiran (2017) se ha tenido un aumento en la matrícula de alumnos en este nivel educacional, tanto en el medio rural como en el medio urbano, de 23.4% desde el 2012 al 2017 en general. Asimismo esto enfrenta retos para la educación en México, ya que al aumentar la matrícula en el nivel medio, por consecuencia, el nivel superior también va en aumento.

La educación media superior lleva consigo dos vertientes que el joven egresado desconoce o tal vez no, pero es una preparación, indudablemente, para iniciar una carrera profesional y por otro lado es una formación para ingresar al medio laboral (Diagnóstico 2015). Así mismo, se tienen datos que un 74.8% continua con sus estudios profesionales al terminar el bachillerato, en tanto que el restante (24.2%) se dedica a realizar otras actividades (Diagnóstico 2015).

Según Bustamante (2014), los fines de la educación media superior en México son:

“contribuir al desarrollo de capacidades sociales complejas que fortalezcan la participación ciudadana - propia de un régimen democrático consolidado - que generen mejores y mayores oportunidades de desarrollo económico y de empleos calificados, en el contexto de la dinámica económica global, con el fin de reducir la pobreza y lograr la equidad social que todos queremos, y que acrecienten el patrimonio científico, tecnológico, humanístico y artístico de México en el siglo xxi” (p. 12)

Para poder entender a los jóvenes hay que conocer sus perspectivas, y tomar en cuenta que la juventud no solamente implica cambios físicos, cognitivos o social, sino que deben considerarse variables como subjetividad, comportamiento y habilidades sociales, que los envuelve y que depende del entorno en que este se desenvuelva (Fandiño, 2011).

Es por esto, que la expectativa de un alumno de educación media no está exenta de estos cambios, ya que el proceso de cambio a la adultez (18 años) se encuentra precisamente en el cambio de nivel escolar, y aunado a todos sus cambios, es para él un torbellino de ideas que inciden en su percepción de la vida al terminar con este ciclo.

Los estudiantes para poder emitir un juicio acerca de lo que piensan hacer con su vida futura, al concluir su bachillerato se encuentran en un dilema, y las variables que promueven este juicio a emitir son varios aspectos, por mencionar algunos esta la familia, sus valores, cultura, el aspecto económico, su desempeño académico, el medio escolar y la forma de como asimila o enfrenta sus experiencias personales. (Ibarra, et. al. 2013)

Entre estos alumnos se encuentran jóvenes que no tienen familiares que hayan cursado el nivel medio superior, llamados “nuevos estudiantes” (Ibarra, et. al. 2013). Por otro lado, están los alumnos que desde que están en la secundaria empiezan a trabajar, haciendo “trabajitos” a lo que se van dando cuenta que un certificado de secundaria no es suficiente para encontrar un trabajo formal y con las prestaciones y remuneraciones para tener una mejor calidad de vida (Weiss, 2012). Esto se suma a lo anteriormente dicho, y entonces el alumno empieza a pensar porque no estudiar una carrera profesional, creándose así una expectativa para su futuro con miras a una carrera profesional.

Expectativas

La real Academia Española define a la expectativa como la esperanza de realizar o conseguir algo, y también es, la posibilidad razonable de que algo suceda (www.rae.es).

En un estudio realizado en el Estado de Puebla, por Martínez et. al. (2014) sobre expectativas de jóvenes estudiantes, menciona que estas se centran principalmente en contextos fuera de su entorno social, es decir, tienen la idea de irse de su lugar de origen para que con ello tengan una mejor calidad de vida.

En otra investigación se encontró que las expectativas de estudiantes en las áreas rural e indígenas son “tener una vida mejor” ven a la educación como una mejora económica como parte de un “sacrificio” familiar donde se le da la oportunidad a uno por falta de recursos. En tanto que en los sectores urbanos el objetivo de estos estudiantes es “salir adelante”, “ser alguien en la vida” relacionando su expectativa a alcanzar un mejor prestigio social (Weiss, 2012).

Alumnos

Según el Picardo et al. 2005, en su diccionario Pedagógico define a un alumno como: “llámese alumno (a) a un discípulo o discente de su maestro (a) quien esté en un proceso de enseñanza aprendizaje” p. 20.

El rol del alumno en la actualidad es una persona que se relaciona con otro, son sujetos de la educación, si bien es cierto que un joven tiene varios roles, como el de hijo, hermano, amigo, etc. el de alumno también asume un rol, ya que implica un comportamiento, vestimenta, y prácticas propias de ser. Cabe mencionar que el alumno también ha tenido su evolución, ya que, antes del siglo XVI se les llamaba discípulos o aprendices y no se

relacionaba tanto con la enseñanza de aprender a leer, escribir y contar, sino más bien a seguir a un maestro en la enseñanza de un área específica (Linares y Storino, 2010).

Descripción del Método

Área de Estudio.

El municipio de Champotón, se encuentra en el centro del Estado de Campeche con 90244 habitantes en el municipio de Champotón (INEGI, 2015). Se encuentra geográficamente situado entre los meridianos 89° 32' y 91° 08' longitud oeste y entre los paralelos 17° 49' y 19° 41' latitud norte. En la cabecera municipal se encuentran cuatro escuelas de Bachillerato: 1 Preparatoria nocturna, 1 Cetis, 1 Colegio de Bachilleres y 1 escuela privada Colegio J.N. Andrews. En tanto que en las comunidades pertenecientes al municipio de Champotón, se encuentran 1 Cecytec y 4 Colegio de Bachilleres.

Metodología

Este estudio es de tipo descriptivo, se aplicó un cuestionario, con 10 ítems, a los estudiantes del sexto semestre de bachillerato, con edades de entre 17 y 19 años, para explorar sus percepciones que tienen hacia la educación superior, en los cuáles se les preguntó si estudiarían una carrera al terminar su bachillerato, que carrera les gustaría estudiar, entre otras preguntas relacionadas al tema. Para emitir los resultados se hizo un análisis estadístico para describir la diferencia entre las expectativas de los estudiantes de zona urbana en contra de los estudiantes de zona rural.

La encuesta fue de manera voluntaria, esta se aplicó directamente en sus planteles el día 22 de abril del 2016, y se obtuvieron resultados de 474 encuestas, de los cuáles 264 fueron hombres y 210 mujeres, de 19 grupos de los diferentes planteles del municipio de Champotón, donde, cabe mencionar que solamente dos de ellos no se encuestaron por cuestiones administrativas de las mismas instituciones. Los datos fueron procesados en Microsoft Excel 2010.

Resultados

Los primeros resultados se plasman en el cuadro 1, que muestra la cantidad de estudiantes encuestados según su género y cantidad de grupos. Se puede observar que hay una equidad de género entre los encuestados, debido a que entre ellos el 56% son hombres y el 44% son mujeres. Asimismo hay un balance entre el número de grupos, ya que se analizaron 10 grupos de la cabecera municipal de la Ciudad de Champotón y 9 grupos de las zonas aledañas pertenecientes al municipio de Champotón.

Nombre de la institución	Grupos	Alumnos	Hombres	Mujeres
Colegio de Bachilleres Plantel 09 de Champotón.	3	82	42	40
Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios, CETIS 82, Champotón.	6	137	79	58
Colegio J.N. Andrews, Champotón.	1	7	6	1
Colegio de Bachilleres plantel 15. Ley federal de Reforma Agraria	1	31	18	13
Colegio de Bachilleres plantel 18. Xbacab	2	49	31	18
Colegio de Bachilleres, Emsad 06 Sihochac	1	39	18	21
Colegio de Bachilleres Plantel 04 Seybaplaya.	3	80	42	38
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Cecytec Felipe Carrillo Puerto.	2	49	28	21
Total	19	474	264	210

Cuadro 1. Cantidad de alumnos encuestados en abril 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Fueron 5 los principales alicientes para emprender la educación superior encontrados en los estudiantes de bachillerato del municipio de Champotón: reconocimiento social con un 48% en la cabecera municipal y un 51% en las localidades fue la principal respuesta; los jóvenes ven en el título universitario una etiqueta social de éxito a la cual le atribuyen la apertura de oportunidades para su desarrollo económico y sobre todo el de su familia, esta última una creencia muy arraigada en la región, en la que el joven debe de dar parte de su sueldo para el sustento de la familia, el 26% de los jóvenes en la ciudad de Champotón y el 28% en las localidades consideran la universidad como una vía para lograra ese cometido (Gráfico 1).

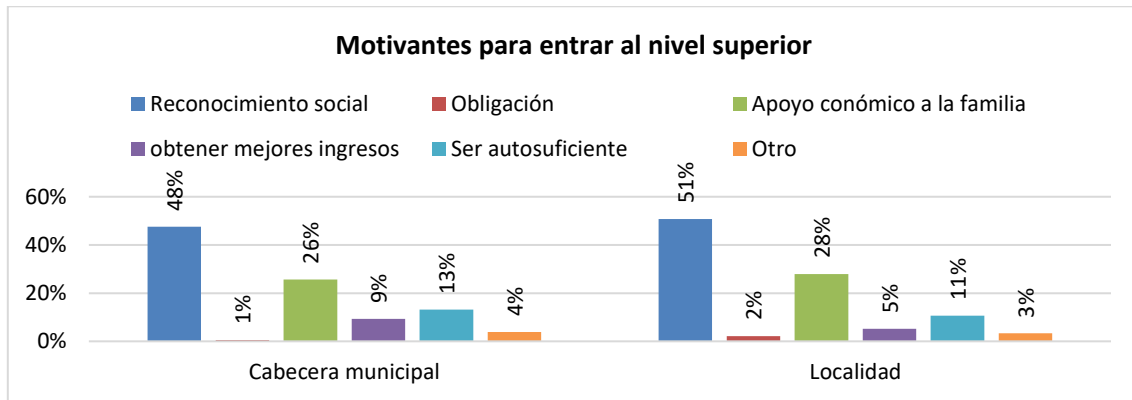


Gráfico 1 Principales motivos para estudiar una licenciatura: comparativo entre jóvenes de la ciudad capital y localidades del municipio de Champotón, Campeche.

Como se aprecia en el gráfico 2 los factores determinantes para escoger la universidad son: prestigio, calidad educativa, costo y ubicación. De los cuales, la calidad educativa fue el más repetido por los estudiantes 66% tanto en la capital del municipio como en las localidades, en segundo lugar en la cabecera municipal 13% externó que el prestigio y en las localidades un porcentaje igual 13% la ubicación, esto es de esperarse debido a las distancias y a la falta de medios de transporte de calidad en la región. Sólo un 8% expresó que el costo de la escuela fuese un problema, probablemente a que en el municipio solamente existe una opción pública y una privada (gráfico 2).

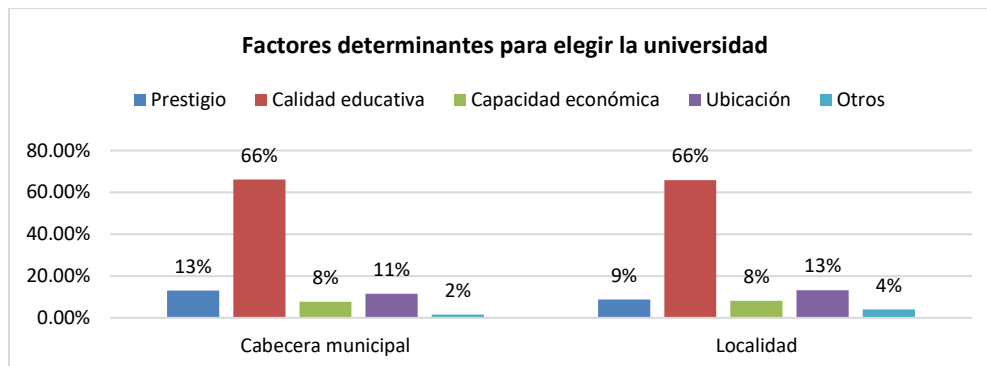


Gráfico 2 Factores determinantes para elegir la universidad: comparativo entre estudiantes de la ciudad de Champotón, Campeche y sus localidades

Lo anterior contrasta con las respuestas a la pregunta expresa sobre los motivos que pudieran orillarlos a abandonar los estudios, en este sentido, la respuesta fue mayoritaria hacia motivos económicos 66% en la ciudad capital y 71% en las localidades. Esto puede deberse a las precarias condiciones en que viven las familias que se dedican a las actividades primarias como el campo, la pesca, ganadería, apicultura que tienen lugar en la región, los problemas familiares permanecieron entre el 7% y el 8%. (grafico 3).

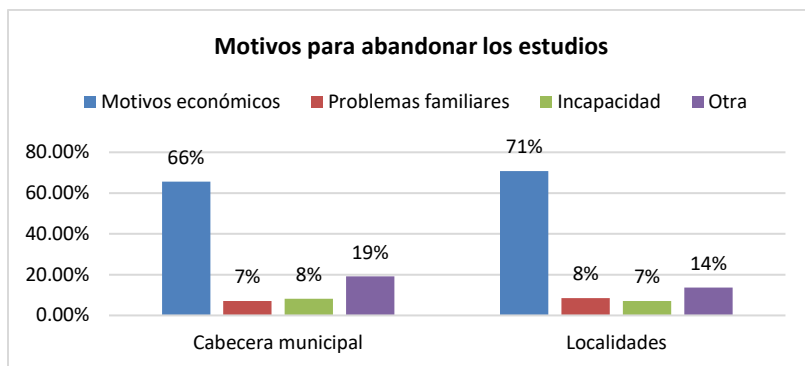


Gráfico 3 Principales factores causantes de deserción en el transcurso de la educación media superior a la superior

De manera inesperada (tomando en cuenta la situación económica) la mayor parte de los estudiantes entre el 63% y 87% indicaron que al término del bachillerato ingresarán a una institución de educación superior, situación prometedora dada la necesidad de desarrollo en la región. Alrededor del 26% expresó sus intenciones de trabajar y estudiar para costear de esta manera sus estudios. En este punto vale la pena analizar dos subgrupos de la población: estudiantes cuyos padres son empleados de gobierno y estudiantes cuyos padres se dedican a actividades primarias (campo, pesca, apicultura), los resultados muestran diferencias en las expectativas de los estudiantes, mientras que el 86% de los estudiantes cuyos padres tienen un trabajo asalariado y estable expresaron que su expectativa es estudiar, aquellos cuyos padres no tienen un trabajo estable fueron más temerosos ya que sólo un 70% expresó tener la expectativa de estudiar una carrera.

Los hijos de cuyos padres no tienen un trabajo estable externaron la posibilidad de trabajar y estudiar al mismo tiempo (26%) o inclusive dejar los estudios para trabajar (10%) gráfico 4, mientras que sólo un 9% de los estudiantes cuyos padres cuentan con un empleo estable eligió la opción de trabajar y estudiar al mismo tiempo (gráfico 5). En menor medida 4% los jóvenes hijos de campesinos o pescadores ven posible el salir del país para trabajar.

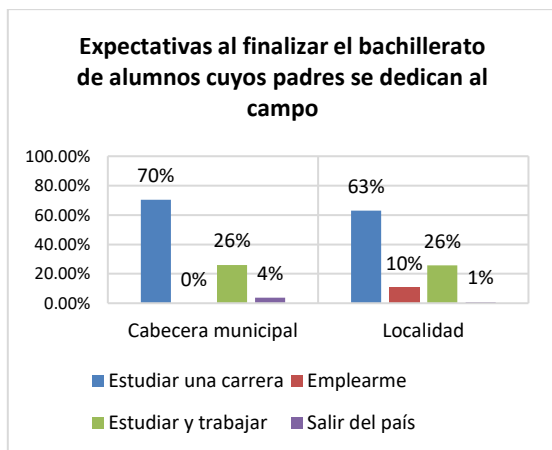


Gráfico 5 Principales expectativas al finalizar el bachillerato de estudiantes del municipio de Champotón (con padres dedicados a actividades primarias)

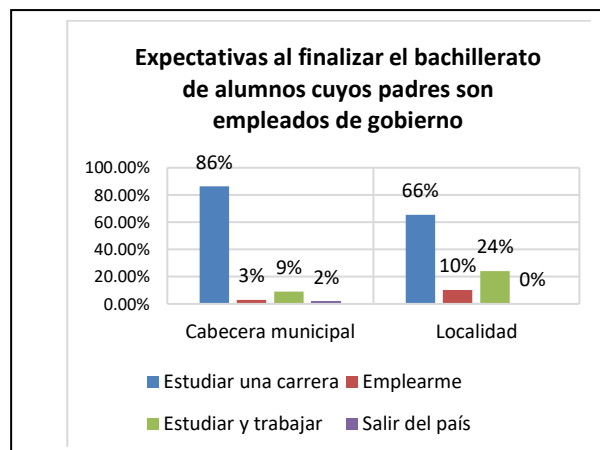


Gráfico 4 Principales expectativas al finalizar el bachillerato de estudiantes del municipio de Champotón (con padres asalariados)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se realizó para saber las expectativas de los alumnos del nivel medio superior, comparando los de la cabecera municipal de Champotón vs los bachilleratos de las comunidades pertenecientes al municipio. Los resultados mostraron que respecto a lo que esperan al estudiar una carrera profesional, no hubo diferencia significativa entre los dos sectores, de igual manera en cuanto a porque le gustaría estudiar una carrera, quienes influyen en sus decisiones, los motivos y beneficios de terminar una

carrera, sus respuestas coincidieron en estos aspectos. Solo se observó que el factor económico es un punto que en ambos casos afectaría la situación del alumno.

Conclusiones

Los resultados demuestran que no existe diferencia respecto a lo que esperan de una carrera profesional y que en ocasiones su entorno familiar resulta motivador para continuar con sus estudios, pero sobre todo lo hacen por qué ellos mismos lo quieren. Los alumnos de comunidades que están por terminar esta etapa lo que los motiva a seguir estudiando es el apoyo por parte de becas y sus ganas de salir adelante, por otro lado los que estudian en la cabecera municipal tienen la opción de estudiar ahí mismo o irse a otro lugar que tenga la carrera que más le agrade teniendo como respaldo el apoyo de sus padres.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones recomiendo que se trabaje con datos acerca de porque eligen ciertas carreras y luego las abandonan, ya que pude notar que alrededor de un 70% desea continuar con sus estudios profesionales. La deserción escolar es un buen punto a analizar

Referencias

Bustamante Díez, Yoloxóchitl, La educación media superior en México. Innovación Educativa [en línea] 2014, 14 (Enero-Abril) : [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179430480002>> ISSN 1665-2673

Diagnóstico, 2015. E007 Servicios de Educación Media Superior Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas, Dirección General de Evaluación de Políticas.

Diccionario de la Real Academia Española, obtenido el 03 de mayo del 2018. www.rae.es

Fandiño Parra, Yamith José. (2011). Los jóvenes hoy: enfoques, problemáticas y retos. Revista iberoamericana de educación superior, 2(4), 150-163. Recuperado en 02 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722011000200009&lng=es&tlng=es.

Ibarra Uribe, Luz Marina, Escalante Ferrer, Ana Esther, Fonseca Bautista, César Darío, El significado de estudiar para los jóvenes de bachillerato. Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas [en línea] 2013, 21 (Enero) : [Fecha de consulta: 18 de abril del 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275029728060>> ISSN 1068-2341

Linares, M. C. y Storino, S. (Colab.) (2010). Llegar a ser alumno. En Explora Pedagogía N° 2. Las Ciencias en el mundo contemporáneo. Programa de Capacitación Multimedia, Ministerio de Educación de la Nación. Recuperado de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002213.pdf>

Martínez-Corona, Beatriz, Méndez-Cadena, Esther, & Pérez-Nasser, Elia. (2014). Expectativas de vida, género y ruralidad de jóvenes en una comunidad migrante del estado de Puebla, México. Agricultura, sociedad y desarrollo, 11(3), 337-357. Recuperado en 03 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000300005&lng=es&tlng=es.

Picardo, O., Escobar, J., Pacheco, R. 2005. Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación. 1ª. Ed. – San Salvador, El Salvador, C.A.: Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco. 400p.

Saccone, Mercedes. 2016. La obligatoriedad de la educación media superior. Apuntes para pensar la experiencia mexicana. Anuario de la facultad de Ciencias humanas. Año XIII, Vol. 13. DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/an1309> - ISSN 2314-3983

Silas Casillas, Juan Carlos, Percepción de los estudiantes de nivel medio superior sobre la educación superior. Dos ciudades y cinco instituciones. Sinéctica, Revista Electrónica de Educación [en línea] 2012, (sin mes): [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99824765006>ISSN 1665.109X

Tuiran, Rodolfo. 2017. Reunión del consejo nacional de autoridades educativas del capítulo media superior SEP.

Weiss, E. (2012). La educación media superior en México ante el reto de su universalización. Archivos de Ciencias de la Educación, 6 (6). En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5927/pr.5927.pdf

ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MALECÓN TURÍSTICO DE LA CIUDAD DE CHAMPOTÓN CAMPECHE

Cintia del Carmen Hernández Crisostomo MPPD¹, Br Carlos Raúl Ramírez Maldonado² y
M.C. Vanessa Vargas Varela³,

Resumen— En la presente investigación se realizó la caracterización y cuantificación de residuos sólidos (RS) en las costas de la ciudad de Champotón, en la actualidad es un problema para la sociedad, debido al consumo desmedido de estos, en todas partes se pueden encontrar residuos de todo tipo. Es por esto, que este estudio tiene como objetivo comparar la cantidad de residuos encontrados en el malecón turístico de la ciudad de Champotón, Campeche, bajo la norma NMX-AA-022-1985, denominada muestreo por el método de cuarteo, entre el año 2016 y 2017. Los resultados arrojaron que hubo un incremento de residuos en un 35%, y que los plásticos predominan en los dos muestreos realizados. Esperando que el análisis de los datos obtenidos en este estudio, permita diseñar estrategias que coadyuven dicha problemática.

Palabras clave: muestreo, residuos sólidos, malecón turístico.

Introducción

En el malecón turístico de la Ciudad de Champotón se encuentra la problemática de contaminación de residuos sólidos, por lo que se plantea la necesidad de realizar un estudio para conocer la cantidad de residuos sólidos más comunes encontrados en la zona costera, y es el de contribuir a la conservación y protección del medio ambiente en la zona costera.

La NMX-AA-120-SCFI-2006 incluye medidas y acciones en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad, servicios, educación ambiental y contaminación por ruido.

Objetivo general

Comparar la caracterización y cuantificación de residuos sólidos encontrados en el malecón de la ciudad de Champotón, durante las temporadas 2016 y 2017, basado en las normas NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985 y NMX-AA-022-1985.

Fundamento teórico

Los residuos sólidos encontrados en las costas de la ciudad de Champotón atribuyen un problema grave al entorno marino, así como también a la población en la cual la contaminación por residuos sólidos va en aumento constantemente y la inapropiada manipulación propicia diversos problemas ambientales. Botero et al. (2014) menciona que no solo es necesario conocer los residuos sólidos, sino además también saber identificar cuáles son los más comunes en las costas de las playas para poder cuantificarlos, y a partir de la información obtenida, diseñar medidas para el manejo de RS y su impacto negativo en el ambiente.

Una de las principales actividades registradas en las costas de la ciudad de Champotón, a lo largo de sus playas, es la pesca, que implica el arribo y desembarque de embarcaciones pesqueras (lanchas, yates, moto acuáticas, etc), el cual contaminan significativamente al ecosistema marino con productos de lenta degradación como son embaces de aceite para motor, embaces de ácido muriático y cloro para el lavado de los motores de las embarcaciones, desperdicios orgánicos como vísceras de los organismos acuáticos capturados, bolsas de frituras u empaques de productos para consumo, botellas de PET, vasos de unicel, etc., los cuales son arrastrados hasta las orillas de la playa de la ciudad de Champotón, dañando gravemente al ecosistema marino, también a las mismas embarcaciones

¹MPPD. Cintia del Carmen Hernández Crisostomo. es Profesora Asignatura B del área de Ciencias Básica del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México. ccrisostomo@itescham.edu.mx (autor corresponsal)

² El Br. Carlos Raúl Ramírez Maldonado es alumno de la carrera de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México.

³ M.C. Vanessa Vargas Varela es Profesora de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Campeche, México.

pesqueras e incluso afectando la salud de las personas (Botero et al. 2014).

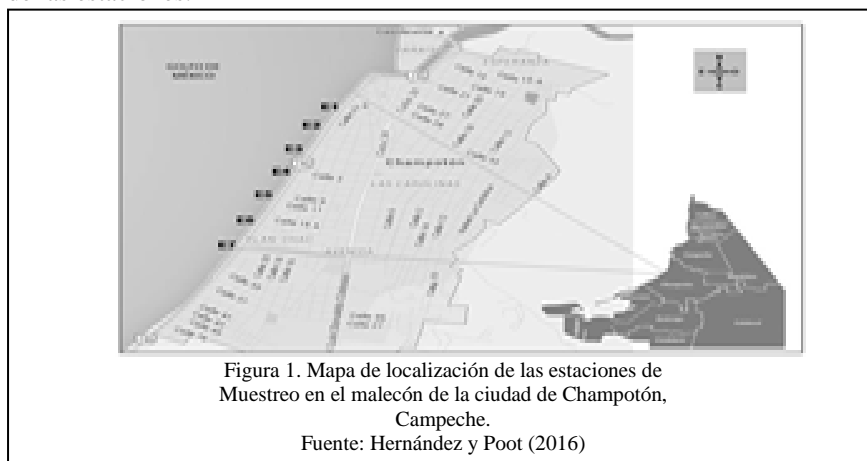
El estado de Campeche carece de estudios sobre la caracterización y cuantificación de residuos sólidos que afectan la zona costera por diversos factores, estos tipos de estudios son insuficientes debido a que no cuenta con un sistema de indicadores adaptados a los tipos de zonas y condiciones de la costa (Carrillo, 1996 y Coello, 2007)

Descripción del área de estudio

La zona de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Champotón, Campeche (figura 1). El municipio se localiza en el centro del Estado de Campeche (Camp). Se encuentra geográficamente situado a los 89°32' y 91°08' longitud oeste y entre los paralelos 17°49' y 19°41' latitud norte. En cuanto a la superficie territorial total que cubre a Champotón, tiene aprox. 6,088.28 kilómetros cuadrados. Tiene una extensión territorial de 6,088.28 km², lo que representa el 10.7% del total del estado. Su población es de 90,202 habitantes (INEGI, 2015).

El estudio se realizó en el mes de noviembre en el 2016 y en el 2017, en el malecón de la ciudad de Champotón con una longitud de 3.7 kilómetros que comprende desde el parque Moch-Cohuo hasta las instalaciones de la Cruz Roja (Ver figura 1).

El área de estudio se dividió en 7 estaciones de recolecta de RS, la ubicación se muestra en la figura 1, y el cuadro 1 indica el nombre de las estaciones.



Estación	Nombre
E ₁	Mercado
E ₂	Cementerio
E ₃	Hielera
E ₄	Xmaha-Nah
E ₅	Hotel Venecia
E ₆	Hospital General Dr. Nazar Raiden
E ₇	Gasolinera

Cuadro 1. Estaciones de recolecta de RS

Los puntos muestreados bajo la metodología que indica la norma NMX-AA-015-1985, fueron de la E2 a la E3, de la E4 a E5, y de E6 a E7.

Descripción del método

La metodología empleada en el estudio, fue basada en las normas NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985 y NMX-AA-022-1985. La norma mexicana NMX-AA-15-1985, denominada: Protección al Ambiente – Contaminación del suelo – Residuos Sólidos Municipales – Muestreo- Método de cuarteo, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

La norma mexicana NMX-AA-19-1985, denominada: Protección al Ambiente – Contaminación del suelo – Residuos Sólidos Municipales – Peso Volumétrico “in situ”, que establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".

La norma mexicana NMX-AA-22-1985, denominada Protección al Ambiente – Contaminación del suelo –

Residuos Sólidos Municipales y cuantificación de subproductos, que establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.

Los materiales empleados en la recolecta de RS fueron: guantes de látex, cubre bocas, bolsas negras de 0.90 x 0.60 m², pala, machete, rastrillo, cinta canela, sogas delgadas, estacas.

La recolecta de residuos sólidos se realizó a todo lo largo del malecón de la ciudad, desde la estación 1(E1), hasta la estación 7 (E7), teniendo seis secciones de recolecta, de las cuales se seleccionaron tres para aplicar el método de cuarteo para el conteo y clasificación de RS, según las normas. Para la aplicación del método de cuarteo, se eligió un área limpia y plana para almacenar la basura recolectada para realizar el pesado de residuos sólidos.

El método consiste en lo siguiente:

Medir área de 4 x 4 metros cuadrados, y colocar los RS (ver figura 2), después se fueron traspalando para homogenizarlos (ver figura 3), dejando el área lista con los residuos como lo menciona la norma NMX-015-1985.

Dividir el área en cuatro cuadrantes (A, B, C, D), luego eliminar los cuadrantes B y D colocando los RS en un tambor, posteriormente se pesaron las bolsas con los RS ya clasificados y estipulados en la NMX-AA-022.

Posteriormente, se verifica que el tambor se encuentre en buen estado y esté libre de abolladuras, para así proceder a pesar el tambor, y tomar medidas de diámetro y altura, obteniendo los siguientes datos:

Peso: 10 kg

Alto: 91 cm

Diámetro: 56 cm

Asimismo, se llena el tambor hasta el tope con las partes que no fueron quitadas del cuarteo y se golpea contra el suelo el recipiente, dejándolo caer de una altura de 10 cm y se pesa con la balanza de 200 kg, anotando los resultados. Este paso se repite hasta que todos los RS sean pesados.

Cuando no se tiene suficiente cantidad de RS para llenar el recipiente se marca la altura alcanzada y se determina volumen.

Se obtiene el peso neto de los RS, restando al peso total de tambor con RS, el peso del tambor vacío.

Al terminar el pesaje, se coloca en la misma área, con la finalidad de clasificarla, los subproductos clasificados se pesan en la balanza granataria y se anota el resultado.

Resultados.

En la tabla 1 se pueden observar los datos recabados en cantidades y porcentajes, según la norma de muestreo por cuarteo en el año 2016 y en la tabla 2 se muestra los datos del año 2017.

No.	Sub-productos	Peso en kg. 1° cuadrante (hielera)	Peso en kg. 2° cuadrante (hospital)	Peso en kg. 3° cuadrante (gasolinera)	Peso total de los cuadrantes	Peso en porcentaje
1	vidrio	11.300 kg	72 kg	20 kg	103.300 kg	50.98 %
2	Plástico(botellas)	8.600 kg	5 kg	11.710 kg	25.310 kg	12.49 %
3	Unicel	0.800 g	0.0230 g	1.960 kg	2.783 kg	1.37 %
4	Bolsa(Sabritas)	1.100 kg	2 kg	1.580 kg	4.680 kg	2.32 %
5	Bolsas (plásticas)	8.050 kg	5 kg	7.570 kg	20.620 kg	10.17 %
6	latas	2.30 kg	0.900 g	0kg	3.200 kg	1.58 %
7	cartón	0.500 g	0 kg	0 kg	0.500 g	0.25 %
8	Fibra de vidrio	0 kg	0 kg	4.300 kg	4.300 kg	2.13 %
9	telas	0 kg	0 kg	3.760 kg	3.760 kg	1.85 %
10	otros	0 kg	25.5 kg	8.670 kg	34.170 kg	16.86%
Total		32.65 kg	110.423 kg	59.55 kg	202.623 kg	100 %

Tabla 1. Cantidades y porcentajes de residuos sólidos encontrados en los cuadrantes del año 2016.

No.	Sub-productos	Peso en kg. 1° cuadrante (hielera)	Peso en kg. 2° cuadrante (hospital)	Peso en kg. 3° cuadrante (gasolinera)	Peso total de los cuadrantes	Peso en porcentaje
1	vidrio	15.530 kg	3.295 kg	41.400 kg	60.225 kg	22.08 %
2	Plástico(botellas)	0.350 g	15.002 kg	16 kg	31.352 kg	11.49 %
3	Unicel	0 kg	1.850 kg	5 kg	6.850 kg	2.51 %
4	Bolsa(Sabritas)	0 kg	0.500 g	2 kg	2.500 kg	0.93 %
5	Bolsas (plásticas)	9.115 kg	7.140 kg	4 kg	20.255 kg	7.42 %
6	latas	0.450 g	1.430 g	3 kg	4.880 kg	1.79 %
7	cartón	41.200 kg	5.280 kg	3 kg	49.480 kg	18.14 %
8	Fibra de vidrio	0 kg	0 kg	4 kg	4 kg	1.46 %
9	telas	10.930 kg	4.165 kg	3 kg	18.095 kg	6.63 %
10	hule	0.900 g	0 kg	18.700 kg	19.600 kg	7.18 %
11	papel	2.200 kg	0 kg	0 kg	2.200 kg	0.80 %
12	otros	16.965 kg	4.930 kg	31.500 kg	53.395 kg	19.57 %
Total		97.640 kg	43.592 kg	131.600 kg	272.832 kg	100 %

Tabla 2. Cantidades y porcentajes de residuos sólidos encontrados en los cuadrantes del año 2017.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La tabla 1 y la tabla 2 muestran los resultados obtenidos en los muestreos de los años 2016 y 2017, en ellas se observa el incremento de aproximadamente 70 kg en RS, siendo el mayor aumento en cartón, plásticos, pero con un decremento alrededor de 40 kg de vidrio.

Los resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias que permitan reducir la generación de todo tipo RS, estas estrategias pueden ser implementación de talleres de concientización a grupos locales que usan el malecón para diversas actividades como pesca, expendios de bebidas alcohólicas, restaurantes, etc., instalar recipientes que puedan contener los RS por un tiempo en lo que se espera pase el recolector de RS de la ciudad.

Comparar los resultados obtenidos en cada estación, por tipo de residuo, y caracterizar la estación, permitirá tener una perspectiva del origen de los residuos, y en base a ellos, diseñar estrategias que minimicen la generación de RS.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias que permitan reducir la generación de todo tipo RS en las costas del malecón de la ciudad de Champotón.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de implementación de talleres de concientización a grupos locales que usan el malecón para diversas actividades como pesca, expendio de bebidas alcohólicas, restaurantes, etc., instalar recipientes que puedan contener los RS por un tiempo en lo que se espera pase el recolector de RS de la ciudad a futuro.

Referencias.

- NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985. Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.
- NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985. Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.
- NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985. Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.
- NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985. Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.
- NMX-AA-120-SCFI-2006. Diario Oficial de la Federación, 2003, Recuperado de <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>

Botero-Saltarén, C., Manjarrez-Paba, G., Márquez, E., Díaz-Mendoza, C., Díaz-Solano, B., y Roa-Coronado, J. (2014), Informe final del programa de calidad ambiental en playas turísticas del caribe norte colombiano 2010-2013. Red Iberoamericana de Proplayas. 29 pp.

Carrillo-Navarro, L.A. (1996), Limpieza internacional de playas: Champotón '95. Yum kaax 2(3): 9-11.

Coello, S. (2007), Basura marina en la Región Pacífico Sudeste: una revisión del problema. Comisión permanente del Pacífico Sur (CPPS), Guayaquil, Ecuador. 33 pp.

Hernández-Crisostomo, Poot-Delgado, Instituto Tecnológico Superior de Champotón. Carretera Champotón-Isla Aguada Km. 2, Col. El Arenal. C.P. 24400. Champotón, Campeche, México. 6 pp.

INEGI. (2015), Información nacional, por entidad federativa y municipios.

Márquez-Guloso, E., y Rosado-Vega, J.R. (2011), Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia 60: 118-128

APENDICE

Hojas de recolección de datos utilizada en la investigación

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

No. de
Folio _____

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora del cuarteo _____

Procedencia de la Muestra _____

Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):

Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo _____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos _____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y Biológicos _____

Responsable del Cuarteo:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones _____

Hoja 1. Recolección de datos para el muestreo.

**CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA LA DETERMINACIÓN
DEL PESO VOLUMÉTRICO- "IN SITU" DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora de la determinación: _____

Estrato o socio-económico muestreado: _____

Condiciones climatológicas imperantes durante la determinación _____

Capacidad del recipiente _____ m³ _____

Tara del recipiente _____ kg _____

Capacidad del recipiente, tomada para la determinación _____ m³ _____

Peso bruto (peso del recipiente con residuos sólidos) _____ kg _____

Peso neto de los residuos sólidos (peso bruto-tara) _____ kg _____

Peso volumétrico "in situ", de los residuos sólidos _____ kg/m³ _____

Responsable de la determinación:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones: _____

Hoja 2. Recolección de datos para el muestreo.

UNA VISIÓN DE LA INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

MGTI. Luz María Hernández Cruz¹, M en C. Luis Alberto Uicab Brito², Br. Martha Regina Ramírez Cob³, Br. Isai Muñoz Poot⁴

Resumen— El presente documento distingue la inteligencia computacional como una rama de la inteligencia artificial centrada en el estudio de mecanismos adaptativos para permitir el comportamiento inteligente de sistemas complejos y cambiantes. Se proponen para el estudio, dos enfoques de análisis: los principios que posibilitan el comportamiento inteligente y los métodos para diseñar sistemas inteligentes. Así mismo, para enriquecer la visión de la inteligencia computacional se exponen casos relevantes de la aplicación de esta tecnología en el mundo actual.

Palabras clave— Comportamiento inteligente, inteligencia, aprendizaje de máquina, sistema, sistema inteligente.

Abstract. This document distinguishes computational intelligence as a branch of artificial intelligence focused on the study of adaptive mechanisms to allow the intelligent behavior of complex and changing systems. Two approaches to analysis are proposed for the study: the principles that enable intelligent behavior and the methods to design intelligent systems. Likewise, to enrich the vision of computational intelligence, relevant cases of the application of this technology in the current world are exposed.

Key words- Intelligent behavior, intelligence, machine learning, system, intelligent system.

Introducción

El primer intento por definir la Inteligencia Artificial lo hizo el matemático Alan Turing, considerado como el padre de la computación. Este científico en 1950 publicó un artículo llamado *Computing Machinery and Intelligence* donde argumentaba que, si una máquina puede actuar como un humano, entonces podemos decir que es inteligente. En dicho artículo proponía una prueba, llamada Test de Turing, que permitiría afirmar si una máquina es o no inteligente.

El Test de Turing consistía en que un ser humano se comunicaría a través de un terminal informático con una “entidad” en una habitación contigua, esta entidad podría ser un humano o una máquina inteligente. Si tras una conversación la persona no es capaz de distinguir si lo que hay en la habitación es un humano o una máquina, entonces, en caso de ser una máquina, la podemos considerar inteligente. En efecto, una máquina que es capaz de pasar el Test de Turing ha de tener una serie de capacidades cuyo conjunto conforma, a grandes rasgos, lo que es la Inteligencia Artificial hoy día considerando:

- ✓ Reconocimiento de lenguaje natural.
- ✓ Razonamiento.
- ✓ Aprendizaje.
- ✓ Representación del conocimiento.

El *procesamiento de lenguaje natural (NPL)* es una rama de la Inteligencia Artificial que se ocupa de las capacidades de comunicación de los ordenadores con los humanos utilizando su propio lenguaje. Una máquina debe ser capaz de realizar análisis morfológicos, sintácticos, semánticos y contextuales de la información que recibe y de las frases que genera. La *capacidad de razonamiento automático*, es decir, la capacidad de llegar a una conclusión a partir de una serie de premisas. Un primer intento de que las máquinas razonaran fue llevado a la práctica mediante los llamados Sistemas Expertos. Estos tratan de llegar a conclusiones lógicas a partir de hechos o premisas introducidas

¹MGTI. Luz María Hernández Cruz es docente en el Instituto Tecnológico Superior de Hopolchén, Hopolchén, Campeche, México. lmhernandez@itshopelchen.edu.mx

² M en C. Luis Alberto Uicab Brito es docente en el Instituto Tecnológico Superior de Hopolchén, Hopolchén, Campeche, México. laucab@itshopelchen.edu.mx

³ Br. Martha Regina Ramírez Cob estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Hopolchén, Hopolchén, Campeche, México. 4678@itshopelchen.edu.mx

⁴ Br. Isai Muñoz Poot estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Hopolchén, Hopolchén, Campeche, México. 5058@itshopelchen.edu.mx

a priori en el sistema. El *aprendizaje automático* es también una condición necesaria para que un ente artificial pueda ser considerado inteligente. Si una máquina no es capaz de aprender cosas nuevas, difícilmente será capaz de adaptarse al medio, condición exigible a cualquier ser dotado de inteligencia. Evidentemente, para tener capacidad de razonamiento y aprendizaje, la computadora ha de ser capaz de almacenar y recuperar de forma eficiente la información que va obteniendo o infiriendo autónomamente, es decir, necesita mecanismos de *representación del conocimiento*.

A partir de la creación de diversos enfoques de la Inteligencia Artificial (IA), se comenzaron a desarrollar distintos modelos y técnicas relacionadas con el aprendizaje automático también conocido como aprendizaje de máquina, como ejemplo de ello tenemos *las redes neuronales* que fueron inspiradas en el funcionamiento del cerebro, *la teoría de aprendizaje estadístico* que se encarga de aplicar de forma práctica sus conocimientos al disponer de muestras aleatorias extraídas de cualquier proceso probabilístico, a partir de estas técnicas se ha llevado a cabo una nueva forma de representación de la inteligencia llamada Inteligencia Computacional (IC).

Partiendo de una definición de “*Inteligencia*” que se apoya fundamentalmente en la capacidad de adaptación a cambios en el entorno, las metodologías y aproximaciones de la Inteligencia Computacional (IC) permiten el desarrollo de sistemas adaptativos que combinan técnicas de aprendizaje, generalización, abstracción y asociación de información a la hora de resolver los problemas para los que son desarrollados.

La Inteligencia Computacional se ocupa de la teoría, diseño, desarrollo y aplicaciones de paradigmas computacionales motivados lingüística y biológicamente, poniendo énfasis en las redes neuronales, algoritmos genéticos, programación evolutiva, sistemas difusos y sistemas inteligentes híbridos. La Ingeniería Computacional estudia problemas para los que no hay algoritmos efectivos, bien porque no es posible formularlos o porque requieren unos tiempos de ejecución exponenciales (no polinomiales). Una buena parte de la investigación se centra en funciones cognitivas de bajo nivel, percepción, reconocimiento de objetos, análisis de señales, descubrimiento de estructuras en conjuntos de datos, asociación y control (Muñoz, 2010).

La Inteligencia Computacional posee dos objetivos: el científico y el tecnológico, el primero trata de comprender los principios que posibilitan el comportamiento inteligente, mientras el segundo, se refiere al diseño de sistemas inteligentes y los métodos que lo hacen posible (Jiménez, 2000; Naranjo, 2000).

La presente investigación analiza la Inteligencia Computacional desde dos enfoques el primero relacionado a los principios y segundo a los métodos que rigen el comportamiento del agente en un entorno.

Desarrollo Principal

Como se ha descrito, la aparición y consolidación de la computación, gracias a los trabajos pioneros de John Von Neumann, Alan Turing, Stephen Kleene y otros, facilitaron la aproximación al problema, a partir del análisis, diseño y evaluación de computadoras y programas que reproducían en cierto grado, conductas inteligentes como el reconocimiento y clasificación de patrones, el razonamiento desde las premisas hasta las conclusiones y el aprendizaje a partir de la experiencia (Honavar).

La Inteligencia Computacional (IC) es una metodología para el desarrollo de computación que muestra capacidad para aprender y afrontar nuevas situaciones, de manera que el sistema presenta algunos atributos del razonamiento tales como la generalización, descubrimiento, asociación y abstracción. Es un sistema de métodos que mejora la inteligencia humana aprendiendo y descubriendo nuevos patrones, relaciones y estructuras complejas en ambientes dinámicos para resolver problemas prácticos.

Según Muñoz los tres factores claves que han contribuido al desarrollo de la Inteligencia Computacional son:

1. Los problemas y cuestiones no resueltos por la Inteligencia Artificial (IA) tradicional.
2. El rápido incremento de la potencia de los ordenadores ha favorecido la aplicación del aprendizaje máquina y de los algoritmos evolutivos puesto que requieren grandes recursos computacionales sin los cuales no se pueden resolver muchos problemas complejos del mundo real.
3. El papel floreciente de los datos. Los métodos de la Inteligencia Computacional se benefician de la enorme influencia de los datos y la explosión actual de los mismos en el mundo contemporáneo.

La Inteligencia Computacional combina los elementos de aprendizaje, adaptación, evolución y lógica difusa para crear programas que son, en cierta forma, *inteligentes*. En este ámbito no se rechazan los métodos estadísticos. La inteligencia computacional es un conjunto de metodologías que permite el desarrollo de sistemas para la resolución de problemas complejos y con cierto nivel de adaptación a problemas dinámicos (Dr. Ivan Cruz Aceves).

Un concepto relevante en el estudio es el “*agente*”, es la entidad que posee el conocimiento previo del mundo, debido a las experiencias que ha tenido y de las que puede aprender, sus objetivos y sus valores son importantes, además de la observación de su entorno, y la observación de sí mismo. El agente puede ser un ser humano o una máquina que, con el paso del tiempo, aprende de su entorno y va acumulando experiencia. Se le presta especial atención a dos métodos, los cuales rigen el comportamiento del agente, los principios que posibilitan el comportamiento inteligente son:

- ✓ Continuidad Temporal: se considera a un agente un proceso sin fin, ejecutándose continuamente y desarrollando su función.
- ✓ Autonomía: un agente es completamente autónomo si es capaz de actuar basándose en su experiencia. El agente es capaz de adaptarse, aunque el entorno cambie severamente.
- ✓ Sociabilidad: es el atributo que permite a un agente comunicarse con otros agentes.
- ✓ Racionalidad: el agente siempre realiza “lo correcto” a partir de los datos que percibe del entorno.
- ✓ Reactividad: un agente actúa como resultado de cambios en su entorno.
- ✓ Pro-actividad: un agente es pro-activo cuando es capaz de controlar sus propios objetivos a pesar de cambios en el entorno.
- ✓ Adaptabilidad: está relacionado con el aprendizaje que un agente es capaz de realizar y si puede cambiar su comportamiento basándose en ese aprendizaje.
- ✓ Movilidad: capacidad de un agente de trasladarse a través de una red telemática.
- ✓ Veracidad: asunción de que un agente no comunica información falsa a propósito.
- ✓ Benevolencia: asunción de que un agente está dispuesto a ayudar a otros agentes si esto no entra en conflicto con sus propios objetivos.

Y, los métodos para diseñar sistemas inteligentes. Donde se consideran comúnmente tres etapas: especificación de sistema, arquitectura del sistema y diseño detalle del sistema. Dentro de las especificaciones del sistema se debe desarrollar casos de uso, identificar totalmente los objetivos primordiales, diagramas de escenarios, diagramas roles e identificar la interfaz del agente con su ambiente

Generalmente las personas crean modelos o programas para resolver problemas; sin embargo, algunos son difíciles de formalizar, no siempre se cuenta con expertos en el dominio o se tiene demasiada información. Muchos de estos problemas se resuelven mediante la Inteligencia Artificial utilizando métodos de búsqueda, representación simbólica del conocimiento, sistemas expertos, aprendizaje de máquina en dominios simbólicos, lógica y métodos lingüísticos.

Hay poco solapamiento entre los problemas resueltos utilizando funciones mentales de alto y bajo nivel. Es posible que en el futuro la Inteligencia Computacional trate también problemas que requieren cognición de alto nivel que hasta ahora se resuelven utilizando representación simbólica del conocimiento. De lo anterior, se puede afirmar que la Inteligencia Computacional aplicada es un sistema de métodos e infraestructura que mejora la inteligencia humana aprendiendo y descubriendo nuevos patrones, relaciones y estructuras complejas en ambientes dinámicos para resolver problemas prácticos.

Algunas de las aplicaciones más relevantes de la Inteligencia Computacional (IC) son las Redes Neuronales Artificiales (RNA), éstas son un paradigma de aprendizaje automático inspirado en las neuronas de los sistemas nerviosos de los animales. Se trata de un sistema de enlaces de neuronas que colaboran entre sí para producir un estímulo de salida. Las conexiones tienen pesos numéricos que se adaptan según la experiencia. De esta manera, las redes neurales se adaptan a un impulso y son capaces de aprender; y los Sistema Expertos, que son sistemas computacionales que emulan la capacidad de tomar decisiones de un humano experto, emulan el comportamiento de un experto humano en la solución de un problema. Los sistemas expertos funcionan de manera que almacenan conocimientos concretos para un campo determinado y solucionan los problemas, utilizando esos conocimientos,

mediante deducción lógica de conclusiones. Con ellos se busca una mejora en calidad y rapidez de respuestas dando así lugar a una mejora de la productividad del experto. Los sistemas expertos pueden estar basados en reglas, es decir, disponen de unos conocimientos predefinidos que se utilizan para tomar todas las decisiones (aplicando heurística), o bien, basados en casos (CBR, Case Based Reasoning), donde la solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta a un nuevo problema.

En la medida en que los sistemas expertos actúan como ayudantes inteligentes de los expertos humanos y como consultores cuando no se tiene otra posibilidad de acceder a la experiencia y al conocimiento, podríamos decir que el objetivo final de todo sistema experto es sustituir al experto humano en la resolución de problemas. Además, los Sistemas Expertos buscan mejorar la calidad del conocimiento de los expertos humanos, conseguir la supervivencia del conocimiento, multiplicar el número de expertos y Disminuir el costo del conocimiento.

Además, la Inteligencia Computacional fue capaz de detallar la realidad simulada que consiste en hacer creer al agente que la realidad es una simulación quizás por ordenador, a un grado indistinguible de la "verdadera" realidad. Contendría mentes conscientes que podrían saber o no que están viviendo dentro de una simulación. Es preciso diferenciar el concepto actual de realidad virtual, que es tecnológicamente alcanzable, es fácilmente distinguible de la experiencia de "verdadera" realidad y los participantes nunca dudan acerca de la naturaleza de lo que experimentan. La Realidad Simulada, en cambio, sería difícil o imposible de distinguir de la "verdadera" realidad (Nick Bostrom. Julio de 2002).

Si se habla de la Inteligencia Computacional (IC) en casos aplicativos, uno de los más usados e importantes a considerar, es en el área de la Salud, particularmente en el campo de la Cardiología. Una de las principales tareas desempeñadas por los especialistas radica en la detección de casos de estenosis sobre las arterias coronarias. Este tipo de lesiones ocurren cuando las arterias se ven bloqueadas por la acumulación de grasa, la cual impide el libre flujo de sangre a lo largo del conducto, generando un riesgo grave de sufrir un infarto. Los especialistas se apoyan en la inyección de un tinte de contraste sobre el conducto y en la generación de imágenes de rayos X, utilizando las Redes Neuronales Artificiales para la detección de estenosis en imágenes de rayos X. (Dr. Iván Cruz Aceves)

En el Sector Energético también es posible aplicar una gran cantidad de Técnicas de Aprendizaje e Inteligencia Computacional. En particular, se desarrolló una metodología híbrida basada en regresión vectorial y algoritmos genéticos para la predicción de la velocidad del viento, de igual manera se desarrolló un sistema inteligente de soporte a la operación de plantas de generación eléctrica.

Con el desarrollo y utilización masiva de teléfonos celulares cada vez más inteligentes, recientemente se han desarrollado una gran diversidad de aplicaciones. Dentro del ámbito médico se han desarrollado sistemas capaces de predecir el estado de ánimo de un paciente bipolar o el nivel de estrés de un trabajador exclusivamente con la información que generan los sensores del teléfono. La aplicación a pacientes bipolares es importante porque en estados de fuerte depresión los pacientes pueden cometer suicidio. La segunda aplicación ha demostrado su utilidad ya que el estrés percibido de las personas está asociado con problemas de salud. En ambas aplicaciones se utilizaron técnicas de aprendizaje computacional, como clasificadores, clasificación semi-supervisada y aprendizaje por transferencia.

Otras aplicaciones en salud se concentran en el análisis de imágenes médicas. Entre éstas, se puede mencionar la segmentación de imágenes de Cervix; la generación automática de modelos para clasificar tipos y subtipos de leucemia a partir de imágenes de médula; la identificación de episodios epilépticos a partir de señales de electroencefalogramas, entre otras.

La inteligencia computacional simula o reproduce el comportamiento humano pero en las computadoras, aunque se trate de una ciencia joven, hasta ahora sus aplicaciones han sido parte de la mejora o confort de nuestra vida cotidiana. En distintos campos como la salud, podemos ver resultados de estas aplicaciones aunque solemos conocerlas también como parte de la Inteligencia Artificial.

Comentarios Finales

Resumen de resultados.

Estudiar a la Inteligencia Computacional (IC) implica desarrollo o aprendizaje iterativo, éste aprendizaje se realiza basándose en datos empíricos.

Algunos métodos de esta rama incluyen:

- ✓ Máquina de vectores soporte, estos son sistemas que permiten reconocimiento de patrones genéricos de gran potencia.
- ✓ Redes neuronales, son sistemas con grandes capacidades de reconocimiento de patrones.
- ✓ Modelos ocultos de Markov implican el aprendizaje basado en dependencia temporal de eventos probabilísticos.
- ✓ Sistemas difusos, son técnicas para lograr el razonamiento bajo incertidumbre. Ha sido ampliamente usada en la industria moderna y en productos de consumo masivo, como las lavadoras.
- ✓ Computación evolutiva ésta se aplica conceptos inspirados en la biología, tales como población, mutación y supervivencia del más apto para generar soluciones sucesivamente mejores para un problema. Estos métodos a su vez se dividen en algoritmos evolutivos

Conclusiones

En la actualidad existe un creciente interés en el área de la Inteligencia Artificial (IA) y, en particular, en los Sistemas de Aprendizaje e Inteligencia Computacional (IC). Esto se debe en parte, a los avances recientes del área, impulsados por la gran cantidad de datos generados y disponibles para su análisis, los avances en las computadoras para procesar cada vez más rápidamente información y en las aplicaciones comerciales que se están desarrollando utilizando algoritmos maduros de aprendizaje e inteligencia artificial, especialmente con la Inteligencia Computacional. Aunque sea una disciplina relativamente nueva, sus aplicaciones están siendo ya innumerables en la mejora de nuestra vida cotidiana. En cualquier ámbito, la Inteligencia Computacional abre las puertas a aplicaciones inimaginables. Los sistemas de Aprendizaje e Inteligencia Computacional pueden aplicarse a problemas que benefician en general a la sociedad, de esta manera se contempla como una colaboración efectiva entre el ser humano y el ordenador que conduce a mejorar la inteligencia humana.

Las aplicaciones más comunes de la Inteligencia Computacional (IC) son adaptables a problemas de:

- ✓ Percepción
 - Comprensión de lenguaje natural (Distinción de tonos, modulaciones, gestos).
 - Interpretación de escenas visuales (Visión por computador).
- ✓ Aprendizaje y razonamiento
 - Captación automática de conocimientos (Razonamiento de sentido común).
 - Bases de datos inteligentes (Búsquedas rápidas que memorizan rutas cortas).
 - Prueba de teoremas y juegos (Juegos interactivos en donde la respuesta del computador está condicionada por nuestra acción).
- ✓ Locomoción y manipulación
 - Realizar procesos mecánicos y tareas manuales (Robótica).
 - Control automático sin supervisión (de gran utilidad en procesos industriales).

Referencias bibliográficas

- Cruz Aceves Iván. Inteligencia Computacional y su aplicación en Cardiología. 2016.
- García Serrano Alberto. Inteligencia Artificial. Fundamentos, práctica y aplicaciones. Editorial Alfaomega. Año 2012.
- Kuri Morales Ángel Fernando. Seminario de la División de Ingeniería Aplicaciones de la Inteligencia Computacional.
- Muñoz Pérez, José. Inteligencia Computacional inspirada en la vida. Málaga: Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, 2010.
- Pérez Espinosa Humberto, Reyes García Carlos Alberto. (2010). Reconocimiento de Emociones a Partir de Voz Basado en un Modelo Emocional Continuo. Coordinación de Ciencias Computacionales INAOE , CCC-10-005, 42. 04 mayo 2010, De INAOE Base de datos.
- Romero Juan Jesús, Dafonte Carlos, Gómez Ángel, Penousal Fernando Jorge. Inteligencia Artificial y Computación Avanzada. 2018, de Fundación Alfredo Brañas Sitio web: <https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/ms07.pdf>
- Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets: Aprendizaje e Inteligencia Computacional
- Jackson, Peter (1998), Introduction To Expert Systems (3 edición), Addison Wesley, p. 2
- <http://inteligenciaartificialucv.blogspot.mx/2007/12/aplicaciones-de-la-inteligencia.html>

USO DE SENSORES DE HUMEDAD EN LA AGRONOMÍA

MGTI Luz María Hernández Cruz¹, Mtro. Daniel Alberto Panti González²,
Br. Irving Jesús Gamboa Manzanero³ y Br. Magaly Yazmin Chan Pech⁴

Resumen—Este artículo se enfoca en dar a conocer las características principales y el funcionamiento de los sensores de humedad. Además, se presentan los diferentes tipos de sensores de humedad y que tan factible es su utilización. Realizando la importancia del uso de estos dispositivos se expone como caso de aplicación el uso de sensores de humedad en el suelo para eficientizar el riego en la agronomía.

Palabras clave— sensor de humedad, suelo, temperatura.

Introducción

La agricultura consume según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) una media del 70% de los recursos hídricos existentes, ya que es un recurso imprescindible para las explotaciones agrícolas, es necesario optimizar su uso aumentando la eficiencia de riego, de manera que se aumente el rendimiento y se reduzcan los costos. En este sentido, un dispositivo muy útil que se puede utilizar es el sensor de humedad. Los sensores de humedad se aplican para detectar el nivel de líquido en un depósito, o en sistemas de riego para detectar cuándo el cultivo necesita riego y cuándo no. Los sensores de humedad permiten medir la temperatura de punto de rocío, humedad absoluta y relación de mezcla.

Actualmente los sistemas de riego están automatizados controlando factores meteorológicos (lluvia, viento, temperatura, etc.), realizándose un balance hídrico, pero este riego sería mucho más eficiente si se conoce el estado hídrico de la tierra y de esta forma se automatice el riego con las necesidades específicas de la planta.

La cantidad de agua que utilizan las plantas depende del clima, del contenido de agua en el suelo y la especie cultivada. La determinación y el monitoreo de la humedad del suelo es primordial para resolver problemas vinculados a las necesidades de riego de los cultivos. La programación del riego debe responder a dos preguntas básicas: ¿Cuándo regar? y ¿Cuánto regar? La respuesta a la primera pregunta es el intervalo de riegos y tiene la finalidad de optimizar la producción, conservar el agua, minimizar impactos ambientales y ahorrar dinero. La segunda respuesta debe estar orientada a igualar los requerimientos de agua del cultivo y realizar los aportes en cantidades suficientes, buscando evitar: pérdidas excesivas por percolación, incrementos en consumo de energía, costos del agua, y el lavado de los fertilizantes de la zona radicular.

Un problema grave cuando hablamos de riego es *el exceso de irrigación*. Éste incrementa el consumo de energía, incrementa la aparición de malas hierbas, aumenta el movimiento de fertilizantes por debajo de la zona radicular produciendo erosión y como consecuencia la pérdida de partículas químicas beneficiosas para la planta. Por el contrario, un riego insuficiente puede reducir significativamente la producción de las cosechas.

Contenido Principal

Los sensores imitan la capacidad de percepción de los seres humanos, por ello es cada vez más usual encontrarlos incorporados a cualquier área tecnológica. Los sensores están relacionados con los sentidos de vista, oído, tacto, es decir, reaccionan a la luz, el sonido, el contacto, etc. Los sensores son dispositivos electrónicos que nos permiten interactuar con el entorno de forma que nos proporcionan información de ciertas variables que nos rodean para ser procesadas y activar procesos. (Serna, et al.,2010).

Según Serna, Ruiz y Rico los sensores pueden clasificarse atendiendo a la naturaleza de su funcionamiento en:

- Posición: son aquellos que experimentan variaciones en función de la posición que ocupan en cada instante elementos que lo componen.
- Fotoeléctricos: son aquellos que experimentan variaciones en función de la luz que incide sobre los mismos.

¹ MGTI Luz María Hernández Cruz. Profesor en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, México. lmhernan@itshopelchen.edu.mx Profesor en la Universidad Autónoma de Campeche, México. lmhernan@uacam.mx

² El Mtro. Daniel Alberto Panti González es Profesor en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, México. dapanti@itshopelchen.edu.mx

³ El Br. Irving Jesús Gamboa Manzanero es estudiante en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, México. 4677@itshopelchen.edu.mx

⁴ La Br. Magaly Yazmin Chan Pech es estudiante en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, México. 4672@itshopelchen.edu.mx

- Magnéticos: son aquellos que experimentan variaciones en función del campo magnético que les atraviesa.
- Temperatura: son aquellos que experimentan variaciones en función de la temperatura del lugar donde están ubicados.
- Humedad: son aquellos que experimentan variaciones en función del nivel de humedad existente en el medio en que se encuentran.
- Presión: son aquellos que experimentan variaciones en función de la presión a los que son sometidos.
- Movimiento: son aquellos que experimentan variaciones en función de los movimientos a los que son sometidos.
- Químicos: son aquellos que experimentan variaciones en función de los agentes químicos externos que pudieran incidir sobre ellos.

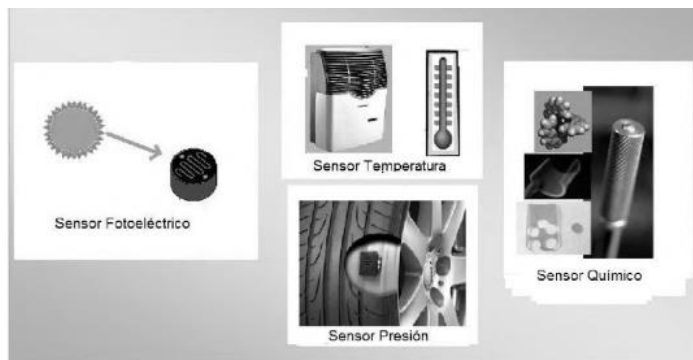


Ilustración 1. Sensores atendiendo a la naturaleza de funcionamiento.

Fuente: Tomado de “Guía práctica de sensores”. Antonio Serna Ruiz, Francisco A. Ros García y Juan C. Rico Noruega. Creaciones Copyright, S.L. 2010.

El sensor de humedad es un aparato de lectura utilizado en espacios interiores para controlar la humedad del aire y la temperatura.

La humedad expresa la cantidad de agua que existe en un medio determinado, ya sea líquido, sólido o gaseoso. Conocer esta cantidad o concentración de agua puede ser muy útil para determinados propósitos, ya que podría influir en el funcionamiento de procesos industriales, alimentarios y agrícolas.

La magnitud tomada por los sensores de humedad puede expresarse como:

- Humedad absoluta: es la razón entre la masa de agua presente en el medio (kg), y el volumen (m^3) de dicho medio.
- Humedad específica: es la razón entre la masa de agua y la masa de sustancia seca presentes en el medio (ambos expresados en kg)
- Humedad relativa: es la cantidad de agua que contiene un gas expresada en tanto por ciento de la cantidad que el gas tendría en estado de saturación, a la misma temperatura y presión absoluta.

Un sensor de humedad es fácil de instalar y usar. Está diseñado para soportar las circunstancias más adversas de estar al aire libre y preparado con conexiones que no requieren ajustes. El equipo se puede complementar mediante un software con gráfico de agua que precisa tan solo unos minutos para su configuración y almacena automáticamente las lecturas del sensor. Las opciones de acceso remoto permiten visualizar los datos en distintas ubicaciones vía transmisión de radio o internet.

La importancia de los sensores de humedad en el sector agrícola radica en su mayor control de la explotación y por tanto una mayor capacidad de reacción ante imprevistos consiguiendo un mejor uso de los recursos hídricos. Con esto se consigue una optimización tanto desde el punto de vista agronómico, medioambiental como económico y así poder evolucionar hacia una agricultura de precisión. Permite conocer las causas de una mayor/menor producción de la explotación o la calidad de los productos. Además, monitorear la humedad del suelo que ayuda a tomar mejores decisiones en la programación del riego, tales como determinar la cantidad de agua que se debe aplicar y cuándo aplicarla. De igual manera puede ayudar a igualar los requerimientos de agua del cultivo con la cantidad aplicada con

el riego; y así evitar pérdidas de agua excesivas por filtración profunda o por escurrimientos, o bien, evitar aplicar una cantidad insuficiente.

Descripción del Método

El caso práctico que se exhibe permite usar un sensor de humedad para detectar la humedad del suelo llamado hidrómetro FC-28. El FC-28 es un sensor sencillo que mide la humedad del suelo por la variación de su conductividad del suelo, si el suelo está muy húmedo mayor será la conductividad y si el suelo está muy seco la conductividad será mucho menor. El FC-28 no es más que dos electrodos separados una cierta distancia entre ellos, se hace pasar una pequeña cantidad de corriente entre estos dos electrodos y la variación de conductividad entre estos dos será empleada para obtener un nivel de potencial proporcional a ella. El FC-28 se distribuye con una placa de medición estándar que permite obtener la medición como valor analógico o como una salida digital, activada cuando la humedad supera un cierto umbral que se ajusta mediante un potenciómetro. El valor concreto dependerá del tipo de suelo y la presencia de elementos químicos, como fertilizantes. La ilustración 2 muestra el Hidrómetro FC-28.

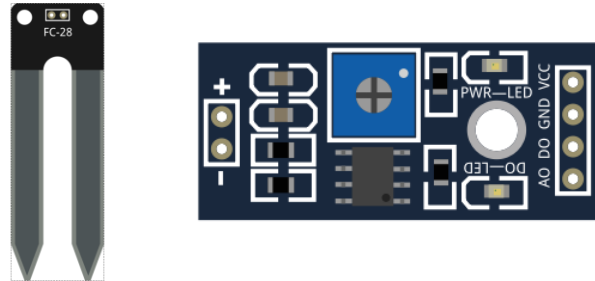


Ilustración 2. Hidrómetro FC-28.

Fuente: Tomada del sitio <http://www.madnesselectronics.com>

Otro componente indispensable es el Arduino UNO, además conectores tipo jumper macho – hembra. Un Arduino es un dispositivo programable que nos permite interactuar con el entorno, pudiendo leer la temperatura de una planta, el deslizamiento de una rueda o el ángulo de inclinación de una plataforma y escribir/actuar sobre el encendido de una caldera, los frenos del coche o un motor para nivelar una plataforma. La ilustración 3 muestra el Arduino UNO y sus elementos principales.

Arduino, además de simplificar el trabajo de programación, ofrece:

- *Software Multiplataforma*: puede trabajar en sistemas operativos Windows, Linux y Mac.
- *Accesible*: su costo no es elevado.
- *Entorno de programación*: sencillo.
- *Sencillez*: es muy fácil duplicar y modificar las placas y además es legal, al ser un hardware opensource, bajo licencia Creative Commons puedes reunir los componentes y crearte tu propia placa.
- *Flexible*: permite añadir módulos en función a las necesidades del problema.

Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

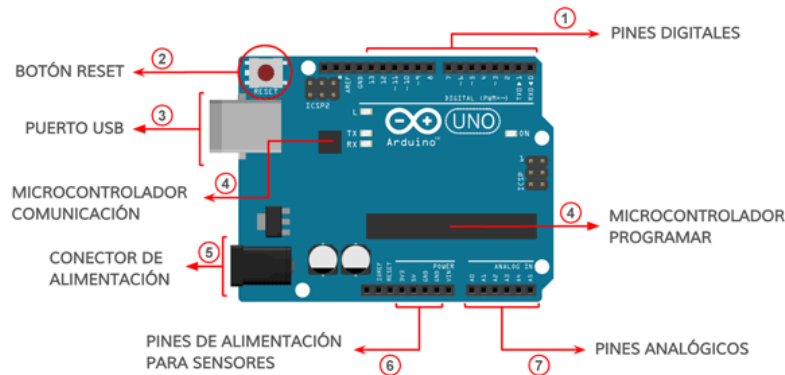


Ilustración 3. Placa de desarrollo Arduino UNO.

Fuente: Tomado del sitio <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Los componentes principales que proveen de funcionalidad al Arduino son:

- Conexiones de Entrada: El Arduino es capaz de recibir datos de entrada (exterior) mediante sensores conectados a él.
- Microcontrolador: Es el cerebro de Arduino, con los datos de entrada y mediante lenguaje de programación se escriben las instrucciones o indicaciones de lo que se requiere que “haga” el Arduino.
- Conexiones de Salida: En función a las instrucciones programadas en el microcontrolador, Arduino puede conectarse con diversos actuadores y sistemas lógicos.
- Comunicaciones: Puertos de comunicación del microcontrolador para conectar con elementos externos.

Por lo anterior, queda claro que la conexión de los dispositivos descritos previamente es muy sencilla, y con ello, sólo faltará la programación del microcontrolador. La ilustración 4 muestra el diagrama de conexión del Arduino y el hidrómetro FC-8.

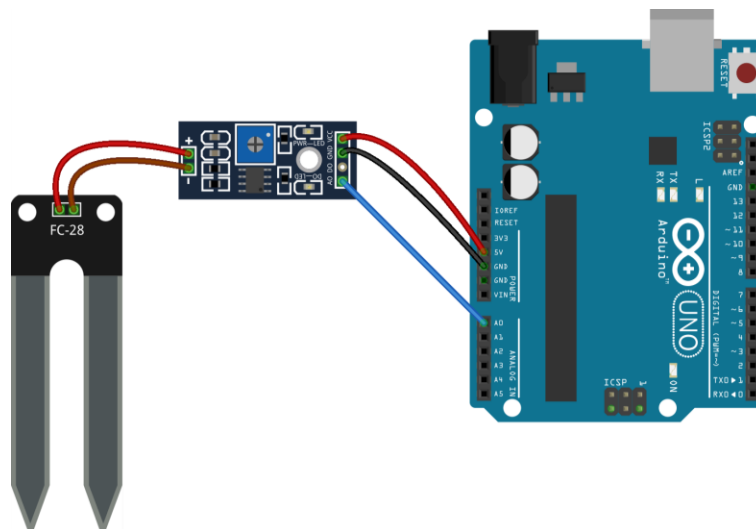


Ilustración 4. Diagrama de Conexión.

Módulo de Conexión	Arduino
VCC	5V
GND	GND
A0	A0

Cuando el diagrama de conexión ha sido implementado, se requiere un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) para escribir el conjunto de instrucciones que ejecutará el microcontrolador. El IDE Arduino es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, que consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Además, incorpora las herramientas para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware. La última versión del IDE de Arduino es la 1.8.5, debe descargar la versión según el sistema operativo de su computadora, comúnmente, Windows. La instalación es intuitiva y no tendrá mayores complicaciones en ella.

Para realizar la programación, configure el IDE Arduino, conecte mediante un cable USB a la computadora personal. El sistema operativo detecta y reconoce la tarjeta automáticamente, en el menú Herramientas elija la opción Tarjeta y seleccione "Arduino Uno". La ilustración 5 muestra el IDE Arduino.

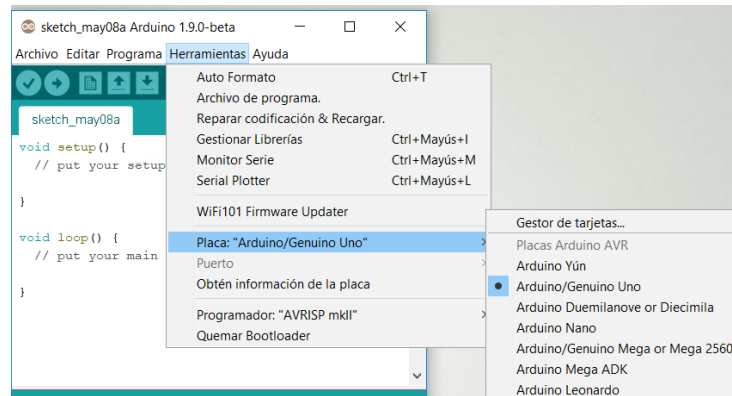


Ilustración 5. IDE de Arduino. Configuración placa Arduino UNO.

Fuente: Fuente propia.

Por último, se escriben las instrucciones que el microcontrolador debe procesar dado el valor arrojado por el sensor (dato de entrada), y a partir de ello, poder mostrar un valor de salida. La ilustración 6 muestra las instrucciones de código requeridas.

```
1 #define sensor A0
2
3 void setup(){
4   pinMode(sensor, INPUT);
5   Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop(){
9
10  //Se hace la lectura analoga del pin A0 (sensor) y se pasa por la funcion
11  //map() para ajustar los valores leidos a los porcentajes que queremos utilizar
12  int valorHumedad = map(analogRead(sensor), 0, 1023, 100, 0);
13
14  Serial.print("Humedad: ");
15  Serial.print(valorHumedad);
16  Serial.println("%");
17
18  delay(100);
19 }
```

Ilustración 6. Código de programa en IDE de Arduino.

Fuente: Fuente propia.

Finalmente, se obtiene la medición de humedad del suelo donde se realice la prueba, usando el Hidrómetro FC-28.

Comentarios Finales

Los sensores de humedad son aparatos que ayudan a detectar la humedad del suelo, son muy utilizados en la agricultura ya que permite controlar la cantidad de agua necesaria para los cultivos, al igual que nos ayuda a saber cada cuando se necesita el riego, al contar con esta información se puede ahorrar dinero, optimizar la producción y minimizar impactos ambientales.

Las características principales de un sensor de humedad son la precisión, fiabilidad, tiempo de respuesta y la estabilidad, todas estas características ayudan a igualar los requerimientos de agua del cultivo con la cantidad aplicada con el riego, y así evitar pérdidas de agua excesivas por filtración profunda o por escurrimientos o bien evitar aplicar una cantidad insuficiente.

Arduino es una placa que permite la fácil programación de instrucciones y cuenta con diferentes dispositivos que pueden interactuar con ella para resolver problemas. En este estudio se utilizó como caso de estudio la programación del módulo FC-28, un hidrometro para ejemplificar la funcionalidad de medida de la humedad en el suelo. El Arduino es una tecnología de gran ayuda para poder desarrollar proyectos, gracias a que existe mucha información y herramientas disponibles.

Referencias Bibliográficas

- Aprendiendo Arduino. Recuperado de <https://www.aprendiendoarduino.com/> , mayo 2018.
- Recuperado de <https://www.geniolandia.com/13121694/como-funciona-un-sensor-de-humedad> , mayo 2018.
- Recuperado de <http://aglifesciences.tamu.edu/baen/wp-content/uploads/sites/24/2017/01/E-618S-Irrigation-Recuperado-de-Monitoring-with-Soil-Water-Sensors.-Spanish-Version.pdf> , mayo 2018.
- Engineersgarage. Recuperado de <http://www.engineersgarage.com/articles/humidity-sensor> , mayo 2018.
- Humidity Sensor Performance Characteristics. Recuperado de http://sensing.honeywell.com/index.php?ci_id=51482 , mayo 2018.
- Sensores de humedad en la agricultura. Recuperado de <https://www.iagua.es/blogs/iriego/sensores-humedad-agricultura> , mayo 2018.
- Serna Ruiz Antonio, Ros García Francisco A y Rico Noruega Juan C. "Guía práctica de sensores". Creaciones Copyright, S.L. 2010.

Calidad de vida en Niños con Cáncer atendidos en un Hospital Pediátrico

MCE. Hernández de la Cruz Amelia¹; Magaña Vázquez Alejandra Cristel²; MCE. Solís Gómez Celia del Carmen³;
Dra. Tejero Pérez Laura Guillermina⁴; MCE. Candellero Juárez Yadira⁵

Resumen: El cáncer es una de las primeras causas de muerte a nivel mundial según lo señalado por la OMS en 2015. **Objetivo y método de estudio:** Determinar la calidad de vida de los niños con cáncer atendidos en un Hospital Pediátrico. El diseño fue descriptivo, de corte transversal. El muestreo fue por conveniencia en niños de 8 a 15 años con diagnóstico de cáncer (n= 67).

Conclusiones: La edad de los participantes oscilo entre 8 y 15 años ($M= 11$; $DE= 2.28$); el 52.2% fue del género masculino y 47.8% femenino. 31.3% tenían diagnóstico de Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) y 23.9% Leucemia Mieloblástica Aguda (LMA) y Osteosarcoma. De acuerdo a la calidad de vida los participantes presentaron un nivel regular con 62.7%. Los niños con LLA mostraron buena calidad de vida. Todas las dimensiones de la calidad de vida se vieron afectadas; la más afectada fue actividad física ($M=54.2$; $DE=12.25$).

Palabras clave: calidad de vida, cáncer, niños, pediatría
Key words: quality of life, cancer, children, pediatrics

Introducción

En la actualidad el cáncer es una de las primeras causas de muerte a nivel mundial; se le atribuyen 8.8 millones de defunciones según lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015). En países desarrollados la tasa de supervivencia se ha estabilizado en 80%, en contraste, los países subdesarrollados reportan que 80% de los niños diagnosticados mundialmente con algún tipo de cáncer tienen muy bajas expectativas de sobrevivencia [Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas (SEHOP, 2014; Durante, 2012)]. En México la sobrevida estimada es del 56% de los casos diagnosticados (Mesa y Morales, 2015).

El cáncer es un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo; también se habla de «tumores malignos» o «neoplasias malignas». Se caracteriza por un proceso de crecimiento y diseminación incontrolada de células que se vuelven invasivas (Instituto Nacional del Cáncer, 2016; OMS, 2015; Rivera, et al., 2015; Tobón, 2014; Onostre, 2014). Puede dividirse en dos grandes grupos: enfermedades hematológicas (leucemias y linfomas) y tumores sólidos. Las leucemias, son consideradas como el tipo de cáncer más común en niños y adolescentes, las cuáles se originan en la médula ósea y se caracterizan por la producción descontrolada de glóbulos blancos inmaduros (blastos) que se desplazan al resto de las células sanguíneas. Entre los tipos de leucemia que pueden presentarse en la infancia se encuentran la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) y la Leucemia Mieloblástica Aguda (LMA).

Tanto la enfermedad como el tratamiento tienen fuertes implicaciones emocionales en los niños, debido a que se requieren de visitas frecuentes a los hospitales y múltiples cuidados en el hogar. El principal método de tratamiento en los niños lo constituye la quimioterapia y esta desencadena efectos secundarios importantes, no solo físicos sino también emocionales, como son: náuseas, vómitos, anemia, pérdida del cabello, dolor, falta de energía para disfrutar las actividades de la vida diaria e impacto psicológico. Los sobrevivientes a largo plazo muestran una mejor adaptación a la enfermedad y manifestaciones de resiliencia. (Durante, 2012; Cádiz, Urzúa y Cambell, 2011).

El surgimiento de una enfermedad crónico degenerativa en un miembro de la familia, tiene por consecuencia numerosas repercusiones en la estructura familiar, y más aún cuando la enfermedad es el cáncer; la situación se agrava por ser una enfermedad que estigmatiza y es temida por la población, debido al sufrimiento que causa al usuario y la familia, generando una afectación a la calidad de vida del niño (Ortuño, 2015).

¹ MCE. Hernández de la Cruz Amelia es profesor investigador en la División Académica de Ciencias de la Salud en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ami06@hotmail.com

² E.P. Magaña Vázquez Alejandra Cristel es egresada del Área de posgrado en la División Académica de ciencias de la Salud. MV_741@hotmail.com

³ MCE. Solís Gómez Celia del Carmen es profesor investigador en la División Académica de Ciencias de la Salud en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ccsogo.99@hotmail.com

⁴ Dra. Tejero Pérez Laura Guillermina es profesor investigador en la División Académica de Ciencias de la Salud en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. tepelaura@hotmail.com

⁵ MCE. Candellero Juárez Yadira es profesor investigador de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. yadycan@hotmail.com

El concepto de calidad de vida fue utilizado por primera vez a finales de los años 50 por el economista Jhon Kenneth Galbraith, haciendo referencia al cuidado de la salud personal; luego se convirtió en la preocupación por la salud e higiene pública; posteriormente se extendió a los derechos humanos, laborales y ciudadanos, finalmente se transformó en la preocupación por la experiencia del sujeto, la vida social, la actividad cotidiana y la propia salud (Quiceno y Vinaccia, 2013).

A lo largo de la historia se ha investigado a la calidad de vida (CV), muchos autores la han definido de diferentes formas; entre ellos destacan Castillo en el 2009, que la define como un estado de salud funcional, percepción de buena salud, satisfacción con la vida y habilidad para competir. Para Blasco en el 2010, la CV es una entidad multidimensional que incluye el buen funcionamiento social, físico y emocional del niño y si es necesario de su familia. Con el paso del tiempo el concepto de calidad de vida ha sido modificado al ser utilizado con los aspectos relacionados con la salud (CVRS), de acuerdo con Shumayker y Naughton (citado en Quiceno y Vinaccia, 2013) dicho concepto se refiere a la "evaluación subjetiva de las influencias del estado de salud actual, los cuidados sanitarios, y la promoción de la salud sobre la capacidad de la persona para lograr y mantener un nivel general de funcionamiento que permite seguir aquellas actividades que le son importantes, y que afectan su estado completo de bienestar". Hoy en día la calidad de vida hace alusión, según la OMS, a los aspectos multidimensionales de la vida en el contexto del sistema de valores y la cultura del individuo, abarcando las metas personales, expectativas, niveles de vida y preocupaciones de una persona.

El conocer el perfil de calidad de vida de los usuarios, permite a la enfermera pediatra desarrollar estrategias de atención profesional dirigidas al niño y familia con el fin de proporcionar cuidados físicos, emocionales y sociales de alta calidad que impacten en la calidad de vida del niño con leucemia de forma positiva. Por lo que este proyecto tiene como objetivo determinar la calidad de vida de los niños con cáncer atendidos en un Hospital Pediátrico.

Descripción del Método

Según el objetivo de investigación se realizó un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo, no experimental, de corte transversal. La población objeto de estudio estuvo conformada por Niños con diagnóstico de cáncer atendidos en el Hospital Regional de alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el área de consulta externa y en el área de hospitalización. El tamaño de la muestra fue de 67 niños de acuerdo con el resultado obtenido a través de la calculadora estadística Netquest. Se incluyeron a niños de 8 a 15 años, sin distinción de niveles socioeconómicos y culturales que asistían a la consulta externa y que los padres o cuidadores principales aceptaban participar en el estudio. Fueron excluidos del estudio niños en fase terminal de su enfermedad, críticamente enfermos y aquellos cuyos padres no autorizaron su participación en el estudio.

La técnica utilizada para la recolección de datos la entrevista, se utilizó una cédula de datos sociodemográficos, que contiene información relacionada con la edad, genero, escolaridad, religión, número de miembros de la familia, número de hijo, tipo de cáncer y si padece de alguna otra enfermedad. Para evaluar la calidad de vida se utilizó el cuestionario KIDSCREEN-27, el cual fue creado y financiado por la Comisión Europea dentro de la calidad de vida y gestión de los recursos vivos, en el periodo 2001-2004. El instrumento ha sido utilizado para su aplicación en la población general infantil y niños con cáncer a partir de los 8 años y adolescentes hasta los 18 años, y valora 5 aspectos:

1. *Subescala de Actividad física y salud.* Consta de 5 preguntas que incluyen de la pregunta 1 a la pregunta 5, con una puntuación mínima de 5 y una máxima de 25. Valora el bienestar físico, examina los niveles de actividad física, energía y estado físico.
2. *Subescala Estado de ánimo y sentimientos.* Consta de 7 preguntas, que incluyen de la pregunta 6 a la pregunta 12, con una puntuación mínima de 7 y una máxima de 35. Explora emociones positivas, satisfacción con la vida y sentimientos de equilibrio emocional.
3. *Subescala Vida Familiar y tiempo libre.* Consta de 7 preguntas, que incluyen de la pregunta 13 a la pregunta 19, con una puntuación mínima de 7 y una máxima de 35. Valora la relación de los padres, atmosfera del hogar y sentimientos de tener la edad apropiada para independizarse y el grado de satisfacción con los recursos económicos.
4. *Subescala Amigos.* Consta de 4 preguntas, que abarca de la pregunta 20 a la pregunta 23 con una puntuación mínima de 4 y una máxima de 20. Valora la forma natural de relacionarse con otros niños (as) y adolescentes.
5. *Subescala Escuela.* Consta de 4 preguntas, que abarca de la pregunta 24 a la pregunta 27 con una puntuación mínima de 4 y una máxima de 20. Valora la percepción de su capacidad cognitiva, aprendizaje, concentración y sus sentimientos acerca de la escuela (El kidscreen Group Europe, 2006).

La puntuación global de la escala oscila entre 27 y 135, se consideran que las puntuaciones son malas entre 27 y 63, regulares entre 64 y 100 y buenas entre 101 y 135. El nivel de confiabilidad del cuestionario KIDSCREEN-27 obtenido fue de .70 a través del Alfa de Cronbach.

La entrevista a los niños se realizó de forma directa, previa autorización del participante y de los padres mediante la firma del consentimiento informado y ante la presencia del cuidador principal en las áreas de hospitalización o en la consulta externa durante la espera de la consulta o posterior a la misma, procurando siempre conservar la privacidad del sujeto de estudio, e invitándoles a participar voluntariamente. Durante la entrevista se se dio respuesta a las dudas que surgieron, así mismo se explicó que en caso de declinar su deseo de participar tenía la libertad de retirarse del estudio, sin que éste tuviera alguna repercusión con su atención o tratamiento. El llenado del instrumento tuvo una duración aproximada de 10 a 20 minutos.

Los datos recolectados fueron codificados e ingresados a una base de datos en el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Windows 7, versión 22 para su análisis.

Resultados

La muestra del estudio fue de 67 niños y niñas atendidos en la Unidad de Oncología del Hospital Pediátrico del Municipio del Centro, Tabasco. La edad mínima de los participantes fue de 8 años y la máxima de 15 años, con una edad promedio de 11 años ($DE = 2.28$); en cuanto a los años de escolaridad los niños presentaron una media de 3.63 ($DE = 1.69$), (ver Tabla 1). En relación al género el 52.2% corresponden al género masculino y un 47.8% al género femenino (ver Tabla 2).

Tabla 1
Perfil sociodemográfico por edad y escolaridad en años

Características	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Edad	11.0	2.28	8	15
Escolaridad	3.63	1.69	1	6

Nota: n=67, M= Media, DE= Desviación estándar, Min= Mínimo, Max=Máximo.

Tabla 2
Perfil sociodemográfico por género y religión

Características	<i>f</i>	%
Género		
Masculino	35	52.2
Femenino	32	47.8

Nota: n=67, f= Frecuencia, %= Porcentaje.

De acuerdo con el tipo de cáncer que presenta la población de estudio, se encontró un porcentaje mayor de niños con LLA (31.3%) seguido de LMA y Osteosarcoma (23.9%); y con Neuroblastoma un (17.9%), tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Porcentaje de niños por tipo de cáncer

Tipo de cáncer	<i>f</i>	%
LLA	21	31.3
LMA	16	23.9
Osteosarcoma	16	23.9
Neuroblastoma	12	17.9
Otros	2	3.0

Nota: n=67, f= Frecuencia, %= Porcentaje.

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos en relación a la calidad de vida que presentan los niños con cáncer por dimensiones de Kidscreen-27 en variables categorizadas, encontrándose que las dimensiones con mayor puntaje son vida familiar con una media de 75.4 (DE 10.6), seguida de amigos con una media de 70.8 (DE 15.1) y el porcentaje más bajo fue en el área de actividad física con una media de 54.2 (DE 12.25).

Tabla 4.

Calidad de vida por dimensiones

Dimensiones	M	DE
Actividad física	54.2	12.25
Estado de ánimo y sentimientos	62.9	11.9
Vida familiar	75.4	10.6
Amigos	70.8	15.1
Escuela	67.9	11.5

Nota: n=67, M=Media, DE= Desviación estándar.

En la Tabla 5 se muestra la distribución de frecuencias de la calidad de vida del niño con cáncer en forma general de acuerdo a la escala del Kidscreen-27 donde se reporta que el mayor porcentaje se concentra en un nivel regular con un 62.7% y un 37.3% corresponde a un nivel de calidad de vida bueno (Ver tabla 6).

Tabla 5.

Calidad de vida del paciente pediátrico con cáncer

Puntuación	f	%
Buena	0	0
Regular	42	62.7
Mala	25	37.3

Nota: n=67, f= Frecuencia, %= Porcentaje.

En la Tabla 6 se muestran los resultados obtenidos en relación a la calidad de vida del niño y el tipo de cáncer que presenta, donde se encontró que los niños con LLA y Osteosarcoma presentan un nivel de calidad de vida buena en un 28% sin embargo el mayor porcentaje de los niños con LLA presentan un nivel de calidad de vida regular con un 33.3%.

Tabla 6

Calidad de vida y tipo de cáncer

Calidad de vida		Tipo de cáncer				
		LLA	LMA	Osteosarcoma	Neuroblastoma	Otros
Regular	Clasificación de Calidad de vida	33.3%	26.2%	21.4%	16.7%	2.4%
Buena	Clasificación de calidad de vida	28.0%	20.0%	28.0%	20.0%	4.0%

Nota: N=67, LLA=Leucemia Linfoblástica aguda, LMA=Leucemia Mieloblástica aguda

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados permitieron identificar las características del perfil sociodemográfico, donde la edad promedio de la población de estudio fue de 11 años; con predominio en el género masculino, dato que coincide con lo reportado por Cádiz *et al.* (2011) y Mejías *et al.* (2012). Ambos estudios fueron realizados en una población similar y coinciden con los datos estadísticos a nivel mundial donde se pone de manifiesto que la población

pediátrica más afectada por el cáncer lo constituyen los niños del género masculino. En relación a la edad y la calidad de vida se observa que a mayor edad menor calidad de vida percibida por los niños, resultados que son similares a los obtenidos por Llantá *et al.* (2016); situación que puede estar relacionado por encontrarse en una etapa cercana a la adolescencia, siendo ésta una etapa crítica debido a las diversas transformaciones físicas y psicoemocionales en el niño.

En relación al grado escolar los resultados mostraron que los niños en edad escolar de nivel primaria son los más afectados por el cáncer, hallazgo similar a los estudios realizados por Llantá *et al.* (2016) y Mejías *et al.* (2012). El conocimiento de los datos sociodemográficos nos permite caracterizar a los niños y ubicarlos el contexto social en el que se desarrolla el cáncer. En cuanto al tipo de cáncer presentado por los niños en esta investigación se encontró que las leucemias y sarcomas ocupan el mayor número de casos; dato que coincide con lo reportado por estudios realizados por Castillo *et al.* (2009), Llantá *et al.* (2016) y Mejías *et al.* (2012) y; lo cual nos permite verificar que el tipo de cáncer más frecuente en la infancia son las leucemias. En México ocupa el séptimo lugar en mortalidad en los niños según lo reportado por Mesa (2015).

Respecto a la calidad de vida que presentan los niños con cáncer, se determinó que el mayor porcentaje de los participantes del estudio tienen un nivel de calidad de vida regular, seguido del nivel buena; lo cual coincide con lo reportado por Llanta *et al.* (2016) y Mejías *et al.* (2012), quienes también obtuvieron niveles de calidad de vida medios y altos. Esto puede atribuirse al hecho de que el cáncer es una enfermedad con una evolución prolongada donde los niños y su familia reciben apoyo psicoterapéutico constante y el tratamiento que se administra al niño con cáncer es por tiempo prolongado lo que permite que el niño se adapte a su nuevo estilo de vida, por lo que es probable que mejore su estado psicoemocional, se fortalezca y muestren una mejor calidad de vida y adaptación a su tratamiento. El nivel de calidad de vida en niños diagnosticados con LLA fue bueno. Dato que coincide con lo reportado por Llanta *et al.* (2016), en donde los participantes del estudio presentaron un alto índice de calidad de vida satisfactoria. De forma especial los niños que padecen LLA han podido mejorar su calidad de vida, esto puede ser posible debido a que hoy en día existe mayor conocimiento acerca del cáncer en los niños y se han formulado agentes novedosos de quimioterapia con menores efectos nocivos.

Las dimensiones o aspectos más afectados de la calidad de vida en los niños participantes en el estudio fueron actividad física, estado de ánimo y escuela. Dato que coincide con lo reportado por Mejías *et al.* (2012), quienes encontraron que los niños presentan afectaciones en las dimensiones físicas y emocionales. Este hallazgo está relacionado con la sintomatología del cáncer en niños que provoca deterioro de la salud física, debilidad, anemia, fiebre, entre otros síntomas que limitan la actividad física, provocan cambios en el estado de ánimo y limitaciones para las actividades escolares en el inicio de la enfermedad y durante el tratamiento.

Las dimensiones mejor percibidas por los niños fueron vida familiar y amigos. Este hallazgo puede estar relacionado con el hecho de que la familia y amigos influyen de manera positiva en la vida del niño con cáncer fortaleciendo su estado de ánimo y sus relaciones sociales, contribuyendo así en la mejora de la percepción de la calidad de vida del niño. Además, hoy en día las instituciones de salud cuentan con una red de apoyo psicosocial que permite al niño convivir con otros niños con padecimientos similares (OMS, 2015; Urzúa, Cortés, Vega, Prieto y Tapia, 2009); sin embargo, los resultados obtenidos en relación a vida familiar difieren de lo reportado por Mejías *et al.* (2012) quien encontró que los pacientes pediátricos tienen afectación en su relación familiar.

Conclusiones

Se puede concluir que el cáncer en la edad pediátrica es un gran reto para el paciente y su familia. En el estudio se pudo determinar que los niños en edad escolar son lo más afectados; el género predominante fue el género masculino. La leucemia es el cáncer con mayor incidencia en niños. Respecto a la calidad de vida los niños mostraron un nivel de calidad de vida regular; sin embargo, los niños diagnosticados con LLA presentan una buena calidad de vida. Las dimensiones más afectadas de los niños con cáncer son la dimensión física y escuela. Las dimensiones menos afectadas fueron vida familiar y familia.

Recomendaciones

El gran impacto psicosocial que tiene el cáncer en los pacientes oncopediatricos es lo que ha motivado las investigaciones; sobre la calidad de vida de dichos pacientes, por lo que se sugiere que en futuros estudios se evalúe la relación de calidad de vida con el tipo de tratamiento que lleva el paciente; ya que se estima que la calidad de vida del niño no es la misma dependiendo del tipo de tratamiento al que sea sometido y el tiempo de evolución de la enfermedad, lo que permitirá determinar si el tratamiento influye más de manera negativa o positiva en la calidad de vida del paciente.

En la actualidad el tema de calidad de vida es de sumo interés para las ciencias de la salud y para la enfermera especialista, debido a que los niños con cáncer y su familia atraviesan por situaciones de gran impacto y sufrimiento emocional, físico e intelectual durante la etapa diagnóstica de la enfermedad, tratamiento y hospitalización; por lo que es necesario que la enfermera sea capaz de proporcionar cuidados especializados y con

un alto nivel de calidad y calidez, sin que sus emociones se vean afectadas. Por lo que este estudio sugiere que el personal de enfermería asignado a estas áreas reciba capacitación de forma continua y permanente a cerca del manejo psicosocial y terapéutico; tomando en cuenta que los cuidados y la atención que reciba durante el tratamiento y estancia hospitalaria pueden mejorar el estado de ánimo, fortalecer el espíritu del niño, mejorar la calidad de vida pudiendo así llegar a la vida adulta.

Referencias

- Blasco, T., Castellano, C., de Toledo, J. S., Gros, L., Capdevila, L., y Pérez, C. "Afrontamiento y malestar emocional parental en relación a la calidad de vida del adolescente oncológico en remisión". *Psicooncología*, Vol.7, No. 2, 2010.
- Cádiz, v., Urzúa, A., y Campbell, M. "Calidad de vida en niños y adolescentes sobrevivientes de leucemia linfoblástica aguda". *Revista chilena de pediatría*, Vol. 82, No. 2, 2011.
- Castillo, M., Juárez, V., Palomo, C., Medina, S., y Zapata, T. "Calidad de vida en niños con leucemia linfoblástica aguda durante la inducción a la remisión mediante el PedsQL Cancer Module©". *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, Vol. 66, No. 5, 2009.
- Durante, I. "El niño con patología oncológica en la etapa final de su vida". *Revista Gastrohup*, Vol. 14, No. 1, 2012. Dirección de internet: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=92201&id_seccion=4447&id_ejemplar=9042&id_revista=286
- El kidscreen Group Europe. "Los cuestionarios kidscreen-27 cuestionarios de calidad de vida para los niños y adolescentes. Manual". Lengerich: Pabst Science Publishers, 2006. Dirección de internet: <https://www.kidscreen.org/español/cuestionario-kidscreen-kidscreen-27/>
- Instituto Nacional del Cáncer. 2016. Dirección de internet: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/infantil/hoja-informativa-ninos-adolescentes>
- Llantá, A., Grau, Á., Bayarre, V., Reno, C., Machín, G., y Verdecia, C. "Calidad de vida relacionada con la salud en niños y adolescentes con cáncer atendidos en servicios de Oncohematología de La Habana, 2011-2013". *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, Vol. 15, No. 2, 2016. Dirección de internet: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v15n2/rhcm16215.pdf>
- Mejías, R., Llantá A., De los Santos, R., Lence A., Cabanas, A. y Martínez, O. "Calidad de vida percibida y reportada en oncopediatría". *Revista Electrónica Medicina, Salud y Sociedad*. Vol.3, No. 2, 2012. Dirección de internet: <http://www.medicinasaludysociedad.com>.
- Mesa, A. y Morales, J. "Programa de acción específico: Prevención y Tratamiento de Cáncer en la Infancia y la Adolescencia". 2015.
- Onostre, G. "Diagnóstico temprano del cáncer en la infancia". *Revista de la sociedad Boliviana de Pediatría*, Vol. 53, No. 3, 2014. Dirección de internet: http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v53n3/v53n3_a08.pdf
- Organización Mundial de la Salud. "Primera Conferencia Mundial de Promoción para la Salud". 2015. Dirección de internet: www.paho.org/spanish/HPP/OttawaCharterSp.pdf.
- Ortuño, H. "Programa de intervención psicosocial en niños y adolescentes con cáncer: gestión de las emociones a través del desarrollo de la inteligencia emocional" (tesis de grado). Universidad de Almeira. 2015.
- Quiceno, J., y Vinaccia, S. "Calidad de vida relacionada con la salud infantil: una aproximación desde la enfermedad crónica". *Psychologia. Avances de la disciplina*, Vol. 7, No. 2, 2013. Dirección de internet: file:///C:/Users/Amelia/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_297229855006.pdf
- Rivera, L., Cárdenas, C., Olaya, V., Shalkow-Klincovstein, J., Pérez, G., Pérez, G. y Vidal, Y. "El niño de población abierta con cáncer en México. Consideraciones epidemiológicas". *Anales Médicos*, Vol. 60, No. 2, 2015. Dirección de internet: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2015/bc152c.pdf>
- SEHOP: Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas. Enero de 2014. Dirección de internet: www.SEHOP.org
- Tobón, D. "Características Clínicas y Epidemiológicas de pacientes con Cáncer adscritos a la UMF 66" (tesis de posgrado). Universidad Veracruzana, México, 2014.
- Urzúa, A., Cortés, E., Vega, S., Prieto, L., Tapia, K. "Propiedades Psicométricas del Cuestionario de Auto Reporte de la Calidad de Vida Kidscreen-27 en adolescentes chilenos". *Terapia Psicológica*, Vol. 27, No. 1, 2009. Dirección de internet: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v27n1/art08.pdf>

Análisis antimicrobiano del extracto acuoso de SARGASSUM SP

Hernández De la O Eunices A¹., Nava Jiménez Iris A²., Sánchez Hernández Hugo³

Resumen

Se han reportado numerosos estudios que analizan los extractos de diferentes tipos de plantas terrestres y marinas con propiedades farmacológicas, específicamente, con efecto antimicrobiano. En este estudio se analiza el efecto del extracto acuoso de *Sargassum sp* sobre el crecimiento *in vitro* de *Staphylococcus epidermitis* y de *Aspergillus niger* para proponer y establecer tratamientos farmacológicos y a su vez proponer un modelo de estudio, hasta cierto punto, inocuo que sirva como plataforma para el estudio de la inhibición del crecimiento bacteriano y fúngico ante la presencia de el extracto del sargazo. Se encontró que el extracto acuoso de *Sargassum sp* inhibe el crecimiento bacteriano y fúngico, lo que hace que se proponga como un alga con propiedades antimicrobianas, abriendo el panorama de su estudio para la búsqueda de otras propiedades farmacológicas como antioxidantes, antitumorales, antiinflamatorias y antidepresivas.

Palabras clave: Sargazo, efecto antimicrobiano, *Staphylococcus epidermitis*, *Aspergillus niger*.

Introducción

El sargazo en el entorno ambiental, social y económico

El sargazo (*Sargassum spp*) es un género de macroalgas planctónicas de la clase *Phaeophyceae*; un tipo de algas pardas que crecen en el mar caribe y al igual que el pasto marino (angiosperma monocotiledónea), forma nichos ecológicos de varias especies marinas, siendo elementos importantes en el equilibrio ecológico de las zonas marinas donde se localiza. El sargazo y el pasto marino se han convertido en los últimos años en un problema que impacta directamente al ambiente y con ello la economía de la región sureste del país; debido a la afectación directa del turismo en diferentes zonas de la región del sureste de México, pues diariamente se acumulan 4 toneladas de sargazo en la orilla de las playas y en el caso de Cancún, el turismo es la principal fuente de empleo y de ingresos económicos a nivel nacional debido al turismo (INEGI, 2018).

El adecuado control y posible uso de estos organismos, es necesario para evitar que las playas turísticas sigan sufriendo de los estragos de su acumulación excesiva y con ello la disminución de la actividad económica de estas zonas, pues dejan de ser visitadas por los turistas, porque el sargazo y el pasto marino, una vez arrojado por las olas del mar fuera del agua, no permiten el acceso a las playas de los turistas y su putrefacción por el calor, ocasiona malos olores, además no permiten el acceso para el desove de las tortugas que se trasladan a las orillas de las playas, teniendo un impacto ambiental importante, pues pone en riesgo la reproducción de estas especies. Es importante considerar que, en muchos lugares del mundo, donde ocurre el mismo fenómeno con diferentes especies de sargazo y pastos marinos, son analizadas en sus diferentes niveles de organización; fisiológico, bioquímico, celular, histológico y ecológico para que, no solo se resuelva la problemática de acumulación y el impacto en el turismo, sino también para el uso de estos organismos como fuente alimenticia para animales de crianza y/o, como materia prima para la elaboración de diversos productos para el consumo humano y como se ha realizado en otras especies vegetales, para la extracción de sus componentes con efectos farmacológicos como antioxidantes, antimicrobianos, antiinflamatorios, antitumorales y antidepresivos (Zhao, 2016; Fan, 2017; Moubayed, 2017).

Propiedades farmacológicas de los extractos de Sargassum spp

¹ Hernández De la O Eunices A. Estudiante del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología. Universidad Politécnica de Quintana Roo. Avenida Arco Bicentenario, SM 255, M11, Lote 1119-33. C.P.77519. Benito Juárez, Quintana Roo. México. Correo: eunices.hernandez.delao@gmail.com

² Nava Jiménez Iris A. Directora del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología. Universidad Politécnica de Quintana Roo. Avenida Arco Bicentenario, SM 255, M11, Lote 1119-33. C.P.77519. Benito Juárez, Quintana Roo. México. Correo: inava@upqroo.edu.mx

³ Sánchez Hernández Hugo. Profesor Investigador del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología. Universidad Politécnica de Quintana Roo. Avenida Arco Bicentenario, SM 255, M11, Lote 1119-33. C.P.77519. Benito Juárez, Quintana Roo. México. Correo: hugo.sanchez@upqroo.edu.mx (Autor corresponsal)

El análisis de las propiedades bioquímicas y el efecto farmacológico del sargazo, son fundamentales para conocer las condiciones fisiológicas que rigen estos sistemas biológicos y que pueden aportar una gran información para el uso adecuado de estos organismos con fines farmacológicos importantes, como se ha observado en ciertas plantas terrestres como el efecto antioxidante del cardo mariano (*Silybum marianum*) utilizado en el tratamiento del hígado graso o como adyuvante en la cirrosis hepática, así como también en estudios experimentales donde se ha observado que disminuye significativamente el daño cerebral después de una isquemia (Raza, 2011; Hirayama, 2016), siendo el principio activo la silibinina; el antioxidante más potente que el hombre ha descubierto proveniente de plantas. Por otro lado, se ha observado la planta del tabaco (*Nicotiana tabacum*) es la principal fuente de nicotina para el uso humano; sustancia con efecto antidepresivo rápido (dosis agudas) en la prueba de nado forzado (ligado a la activación del sistema serotoninérgico) (Porsolt, 1978), siendo ésta uno de los pocos fármacos antidepresivos que existe con efecto rápido y sin reacciones secundarias severas por la administración crónica (Bonilla-Jaime, 2010), proponiéndose para el tratamiento de varios trastornos del estado de ánimo como el trastorno depresivo mayor, el cual es la principal causa de suicidio y de discapacidad laboral en el mundo (INEGI, 2018).

En extractos de distintos tipos obtenidos de las especies del género *Sargassum* se han encontrado distintas propiedades farmacológicas; antiinflamatorias, antioxidantes (Fawzy, 2017), antidepresivas (Zhao, 2016), antitumorales (Fan, 2017), entre otras. Particularmente en las especies *Sargassum latifolium* y *Sargassum platycarpum* (del mar rojo y del golfo arábigo) se observó que tienen un potente efecto antimicrobiano y antioxidante (Moubayed, 2017), en el caso de *desargassum horneri*, se analizó su potente efecto antidepresivo ocasionado por uno de sus componentes, el β -sitosterol (Fan, 2017). En el caso de *Sargassum fusiforme* se encontró que posee propiedades antiinflamatorias y antitumorales contra las células HEPG2 del carcinoma hepatocelular humano y se han encontrado diversos reportes donde se analizan los componentes moleculares de diferentes extractos de plantas que inhiben el crecimiento y división celular, resultando en un efecto antitumoral (Fan, 2017). Dentro de las principales causas de muerte a nivel mundial, el cáncer es la segunda. Específicamente, en el laboratorio se han analizado tumores odontogénicos benignos infiltrantes como el ameloblastoma o el mixoma y la única opción de tratamiento hasta el momento, es la amputación del maxilar, resultando en un impacto directo en la calidad de vida de los individuos que lo padecen, y prácticamente no existen estudios experimentales que determinen opciones farmacológicas para el tratamiento de dicho padecimiento. Basándonos en los antecedentes establecidos, es pertinente analizar las propiedades bioquímicas farmacológicas de *Sargassum spp* del mar caribe mexicano para resolver diversas necesidades; no solo de impacto ambiental por su excesiva acumulación, también como materia prima para elaboración de productos para el consumo humano, proponiendo que los extractos de *Sargassum spp* del mar caribe mexicano poseen ingredientes activos para nuevas alternativas terapéuticas farmacológicas, efectivas para el tratamiento de las principales patologías en los humanos.

El objetivo de este proyecto es analizar las propiedades farmacológicas de los extractos acuosos de *Sargassum spp* en busca de principios activos, específicamente antimicrobianos, para proponer y establecer tratamientos farmacológicos y modelos de estudio para distintos padecimientos y enfermedades infecciosas frecuentes en los humanos.

Metodología y Resultados

Obtención del extracto acuoso de Sargassum sp por medio de destilación.

Se recolectaron muestras del sargazo en diferentes playas de Cancún Quintana Roo, se almacenaron en refrigeración y posteriormente se procesaron para obtener el extracto acuoso por medio de destilación acuosa por la técnica de barrido de vapor.

Aislamiento de Staphylococcus epidermidis y de Aspergillus niger en medios de cultivo específicos.

Por medio de raspados de piel se obtuvieron las bacterias para que posteriormente se cultivaran en agar sal-manitol y en el caso del hongo, se utilizó agar extracto de malta y se obtuvo directamente del medio ambiente exponiendo los cultivos durante 2 minutos. Finalmente, se incubaron los medios de cultivo a 37° C durante 24 horas para permitir el crecimiento de los microorganismos.

Análisis del efecto antimicrobiano del extracto acuoso del sargazo en los cultivos de las bacterias y de los hongos.

Se prepararon los medios de cultivo correspondientes para cada microorganismo, se utilizaron trozos de papel filtro (~1cm) embebidos con los extractos acuosos de sargazo y se colocaron encima de donde se sembraron los microorganismos aislados, la distribución de ensayos se realizó como se muestra en la tabla 1.

Para evaluar el error sistemático en la elaboración de los cultivos sobre el crecimiento bacteriano, se utilizó como control negativo de crecimiento una caja con agar sal manitol y otra de agar extracto de malta sin sembrar bacterias ni hongos respectivamente. Y para tener como referencia extractos antimicrobianos positivos, se utilizaron extractos de ajo y de clavo, así como un antibiograma para analizar los fármacos a los que es vulnerable cada microorganismo con el que se trabajó (tabla 1).

Los resultados mostraron que el extracto acuoso de *Sargassum sp* inhibe el crecimiento de *Staphylococcus epidermidis* y de *Aspergillus niger* cuando se compara con los controles experimentales (tabla y figura 1).

Cultivos	Condiciones	Descripción
1	Control negativo (Figura 1 A y D)	Agar solo sin crecimiento microbiano (control sistemático).
2	Control de crecimiento positivo microbiano (Figura 1 B y E)	Hongos: Agar extracto de malta con crecimiento de <i>Aspergillus niger</i> (Figura 1B). Bacterias: Agar sal-manitol con crecimiento de <i>Staphylococcus epidermidis</i> (figura 1E).
3	Control positivo antimicrobiano: a) Extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>) b) Clavo (<i>Syzygium aromaticum</i>) c) Antibiograma (no mostrados) (medio Müller-Hinton)	Hongos: Agar extracto de malta sin crecimiento de <i>Aspergillus niger</i> (No mostrados). Bacterias: Agar sal-manitol sin crecimiento de <i>Staphylococcus epidermidis</i> (No mostrados).
4	Variable (Figura 1 C y F) Extracto acuoso de <i>Sargassum sp</i>	Hongos: Agar extracto de malta sin crecimiento de <i>Aspergillus niger</i> alrededor del extracto acuoso de <i>Sargassum</i> (Figura 1C). Bacterias: Agar sal-manitol sin crecimiento de <i>Staphylococcus epidermidis</i> alrededor del extracto acuoso de <i>Sargassum</i> (Figura 1F).
Tabla 1. Análisis del efecto antimicrobiano de los extractos acuosos de <i>Sargassum sp</i> .		

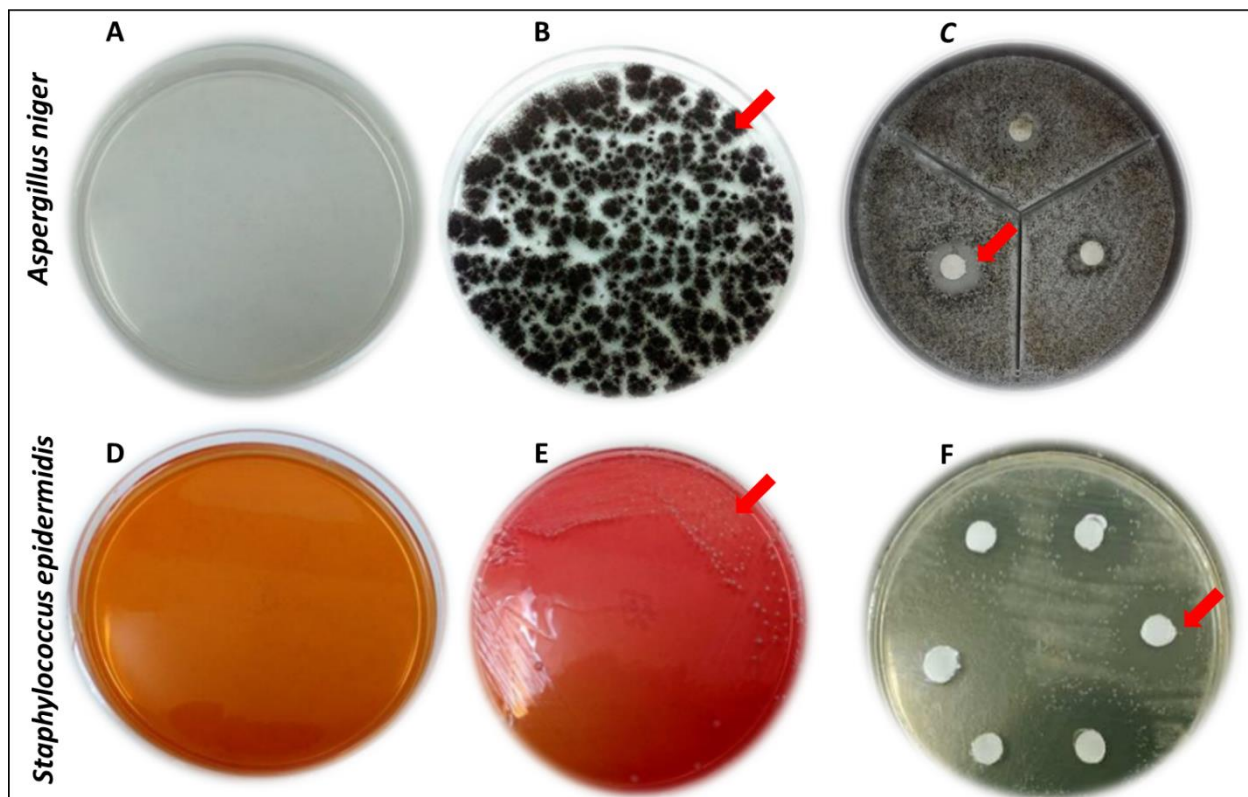


Figura 1. Se muestra el resultado de los ensayos experimentales. Medios de cultivo esterilizados utilizados como controles negativos de crecimiento microbiano: agar extracto de malta (A) y agar sal-manitol (D). Controles positivos de crecimiento microbiano: *Aspergillus niger* (B) y *Staphylococcus epidermidis* (E). Efecto inhibitorio del extracto de *Sargassum sp* sobre el crecimiento de *Aspergillus niger* (C) y *Staphylococcus epidermidis* (F).

Discusión y Conclusiones

El extracto acuoso de *Sargassum sp* inhibió el crecimiento *in vitro* de *Aspergillus niger* (figura 1C) y *Staphylococcus epidermidis* (figura 1F), como se ha observado en otros reportes donde con distintos tipos de extractos de plantas terrestres y marinas, así como con diferentes tipos de extractos, se ha obtenido un efecto inhibitorio sobre el crecimiento de distintos microorganismos, tanto patógenos como inoos. Al analizar la inhibición de *Aspergillus niger* y *Staphylococcus epidermidis* por la presencia del extracto acuoso de *Sargassum sp*, se propone que tiene un efecto antimicrobiano que puede extrapolarse a otros sistemas biológicos de estudio para microorganismos patógenos, tanto como para el humano como para otros animales que, por ejemplo, animales de granja. También es necesario realizar un estudio a profundidad con otros sistemas experimentales para conocer el efecto de otros posibles efectos farmacológicos de los extractos de *Sargassum*, no solo del extracto acuoso, también se han obtenido extractos etanólicos, cetónicos, etc. Sugiriendo una amplia gama de análisis para esta alga que como se propone, podría tener un amplio potencial farmacológico para futuras alternativas de tratamientos en distintas patologías (Zhao, 2016; Fan, 2017; Moubayed, 2017).

Referencias Bibliográficas

1. Bonilla-Jaime H, Limón-Morales O, Arteaga-Silva M, Hernández-González M, Guadarrama-Cruz G, Alarcón-Aguilar F, Vázquez-Palacios G. Orchietomy modifies the antidepressant-like response of nicotine in the forced swimming test. *Physiol Behav.* 2010 Nov 2;101(4):456-61.
2. Fan S, Zhang J, Nie W, Zhou W, Jin L, Chen X, Lu J. Antitumor effects of polysaccharide from *Sargassum fusiforme* against human hepatocellular carcinoma HepG2 cells. *Food Chem Toxicol.* 2017 Jan 26; 102:53-62.
3. Fawzy MA, Gomaa M, Hifney AF, Abdel-Gawad KM. Optimization of alginate alkaline extraction technology from *Sargassum latifolium* and its potential antioxidant and emulsifying properties. *Carbohydr Polym.* 2017 feb 10; 157:1903-1912.
4. Hirayama K, Oshima H, Yamashita A, Sakatani K, Yoshino A, Katayama Y. Neuroprotective effects of silymarin on ischemia-induced delayed neuronal cell death in rat hippocampus. *Brain Res.* 2016 Sep 1; 1646:297-303.

5. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825090814>
6. Moubayed NM, Al Hourri HJ, Al Khulaifi MM, Al Farraj DA. Antimicrobial, antioxidant properties and chemical composition of seaweeds collected from Saudi Arabia (Red Sea and Arabian Gulf). *Saudi J Biol Sci.* 2017 Jan;24(1):162-169.
7. Porsolt RD, Anton G, Blavet N, Jalfre M. Behavioural despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatments. *Eur J Pharmacol.* 1978 Feb 15;47(4):379-91.
8. Raza SS, Khan MM, Ashafaq M, Ahmad A, Khuwaja G, Khan A, Siddiqui MS, Safhi MM, Islam F. Silymarin protects neurons from oxidative stress associated damages in focal cerebral ischemia: a behavioral, biochemical and immunohistological study in Wistar rats. *J Neurol Sci.* 2011 Oct 15;309(1-2):45-54.
9. Zhao D, Zheng L, Qi L, Wang S, Guan L, Xia Y, Cai J. Structural Features and Potent Antidepressant Effects of Total Sterols and β -sitosterol Extracted from *Sargassum horneri*. *Mar Drugs.* 2016 Jun 28;14(7).

Análisis de riesgo por simulación Monte Carlo de la balanza comercial entre las exportaciones e importaciones de los productos petrolíferos en México

Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa¹, Dra. María Teresa Fernández Mena²,
ISC. Manuel Antonio Rodríguez Fernández³ y Est. Israel Alcocer Álvarez⁴

Resumen—En 2017, la producción de crudo se ubicó en 1,948 Mbd; en comparación con 2016, se registró una disminución de 205 Mbd, equivalente a 9.5%. La producción de gas natural, disminuyó 13.6% a 4,205 MMpcd. En 2015-2016 la balanza comercial petrolera de México ha registrado saldo negativo entre exportaciones e importaciones de productos petrolíferos. El objetivo del presente artículo es aplicar la simulación Monte Carlo 2D para evaluar el riesgo de la balanza comercial entre las exportaciones e importaciones de éstos productos en PEMEX. La metodología consiste en desarrollar el análisis de riesgo cuantitativo con simulación Monte Carlo bajo el enfoque de considerar la incertidumbre y la variabilidad de los factores involucrados en la balanza comercial. Los resultados obtenidos son: promedio = 308815 Mp, mínimo = -615000 Mp y máximo = 1190126 Mp. Conclusión: el riesgo de la balanza comercial con saldo negativo es 9.5% para el 2018.

Palabras clave—Simulación Monte Carlo, incertidumbre, variabilidad, petrolíferos, R Project.

Introducción

En 2017, la producción de crudo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) se ubicó en 1,948 Mbd, con esto se alcanzó la meta de producción por segundo año consecutivo. En comparación con 2016, se registró una disminución de 205 Mbd, equivalente a 9.5%, debido a:

- Una disminución de 96 Mbd en la producción de crudo ligero, debido a la declinación natural de campos ubicados en los activos Litoral de Tabasco y Abkatún-Pol-Chuc y Cantarell. Lo anterior fue parcialmente compensado por un aumento de 15% en la producción del campo Xanab del activo Litoral de Tabasco de la Región Suroeste, que pasó de una producción promedio de 139Mbd en 2016 a 160 Mbd en 2017.
- Una disminución de 55 Mbd en la producción de crudo superligero, debido a la declinación natural de campos y al incremento del flujo fraccional de agua en los yacimientos de los activos Bellota-Jujo, Samaria-Luna y Macuspana-Muspac de la Región Sur y el activo Litoral de Tabasco de la Región Marina Suroeste.
- Una menor producción de crudo pesado, debido principalmente a la declinación natural de campos y al incremento del flujo fraccional de agua en los yacimientos altamente fracturados del activo Cantarell, de la Región Marina Noreste.

La producción de gas natural, comparada con 2016, disminuyó 13.6% a 4,205 MMpcd debido, principalmente a:

- Menor producción de gas no asociado por la declinación natural de campos en los activos Burgos y Veracruz.
- Menor producción de gas asociado por la declinación natural en la producción de crudo y la administración de pozos con alta relación gas-aceite del campo Akal del activo Cantarell, así como la declinación natural y el incremento en el flujo fraccional de agua de los activos Abkatún-Pol-Chuc, Macuspana-Muspac y Litoral de Tabasco (PEMEX, 2018).

La institución calificadora HR Ratings (2018) señala que el valor de las exportaciones de Pemex se incrementó en 2017, debido a la mejora en el precio del crudo, sin embargo su déficit comercial aumentó por segundo año consecutivo debido: (1) a la reducción en la producción del mismo, (2) por el incremento en el volumen de petrolíferos importados y (3) el alza en el precio del gas natural importado.

¹ El Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa es Profesor-Investigador de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. francisco.hernandez@ujat.mx (autor correspondiente)

² La Dra. María Teresa Fernández Mena es Profesora-Investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. m-t-fernandez@hotmail.com

³ El ISC. Manuel Antonio Rodríguez Fernández es Consultor Independiente, Tabasco, México.

⁴ Israel Alcocer Álvarez es estudiante de la Licenciatura en Actuaría de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

En el periodo 2016-2017 México se encuentra como un país importador de hidrocarburos por causa de registro de saldo negativo entre exportaciones petroleras e importaciones de gas y productos refinados o petrolíferos (balanza comercial).

PEMEX necesita petróleo de tipo ligero para producir gasolina y no se encuentra suficiente de ese crudo en México. Por lo que ahora una parte de la gasolina elaborada en refinerías mexicanas se está utilizando petróleo estadounidense como insumo. Además, PEMEX mantiene la misma la demanda nacional por gasolina, y esto conlleva la actividad comercial de de importar gasolina procesada, a mayor precio y en grandes cantidades.

El presente artículo tiene como objetivo analizar el riesgo de la balanza comercial entre las exportaciones e importaciones de los productos petrolíferos en México mediante simulación Monte Carlo.

Perfil de Petróleos Mexicanos

PEMEX, empresa mexicana que está en la posición doce del ranking global de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en la producción de crudo. Se caracteriza por su alto grado de integración vertical, ya que su cadena de valor comprende desde la exploración y producción primaria de crudo y gas, la elaboración, distribución y comercialización de productos petrolíferos y petroquímicos, así como la prestación de diversos servicios.

En 2015 PEMEX, por su Reforma Energética, se constituyó como una Empresa Productiva del Estado y sus cuatro Organismos Subsidiarios se reestructuraron en siete Empresas Productivas del Estado Subsidiarias (EPS), cuyo objetivo es participar de manera eficaz ante los nuevos mecanismos de regulación en la industria petrolera nacional y enfrentar un entorno más competitivo en los mercados nacional e internacional (PEMEX, 2017). El ámbito de acción de las EPS del Estado comprende:

- Exploración y Producción (PEP).
- Perforación y Servicios (PPS).
- Transformación Industrial (PTRI).
- Logística (PLOG).
- Etileno (PE).
- Fertilizantes (PF).
- Cogeneración y Servicios (PCS).

Administración de riesgos en PEMEX

PEMEX creó un Comité de Riesgos con el objetivo de prever, identificar, administrar, dar seguimiento y evaluar los riesgos que puedan derivarse del desarrollo de las actividades. En 2016, el Comité de Riesgos ha identificado y dado seguimiento a los principales riesgos de PEMEX, estos son:

- Identificación de riesgos en los proyectos de inversión ante el nuevo marco regulatorio de PEMEX.
- Definición de criterios para el desarrollo de metodologías para la administración de riesgos.
- Propuesta de políticas generales y políticas específicas en materia de riesgos.
- Diseño de la taxonomía de riesgos empresariales a utilizarse, como parte del desarrollo del Marco de Administración de Riesgos Empresariales (MARE).

Además, PEMEX enfrenta otros tipos de riesgos tales como: riesgo de mercado causado por la volatilidad de los precios de hidrocarburos, tipos de cambio y tasas de interés, riesgo de crédito por la exposición al incumplimiento en sus inversiones y derivados financieros, y así como riesgo de liquidez. PEMEX tiene como política propiciar la reducción del impacto negativo en sus resultados financieros proveniente de cambios desfavorables en los factores de riesgo financiero, promoviendo que la estructura de sus pasivos sea consistente con el patrón esperado de sus activos (PEMEX, 2017).

Metodología

Incertidumbre y Variabilidad

La Asociación de Administración de Proyectos, PRAM, (Simon, P., Hillson, D., y Newland, K., 1997), define al riesgo como un evento incierto o una serie de circunstancias que de ocurrir tiene un efecto en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Para Smith y Merritt (2002) señalan que para entender el concepto, un riesgo debe reunir las siguientes características:

- Incertidumbre. No se sabe a ciencia cierta si el evento potencial o riesgo va a ocurrir, solo se puede saber la probabilidad de que ocurra.

- Pérdidas. Un riesgo siempre tiene el potencial de causar pérdidas, las cuales pueden ser medidas en términos financieros, tiempo, imagen corporativa, etc. Si el evento de riesgo no ocurre, entonces no hay pérdidas. No obstante, existen analistas que suelen considerar como las únicas pérdidas que pueden existir cuando no ocurra el riesgo, es el costo asociado a las medidas de contingencia tomadas para evitar el riesgo.
- Tiempo. Los riesgos deben ser manejados por un intervalo de tiempo limitado, cuya duración se determina cuando el riesgo deja de existir.

Baecher & Christian (2003) clasifican la incertidumbre en tres categorías:

- Variabilidad natural. Está asociada con la aleatoriedad inherente a los procesos naturales, manifestándose como variabilidad en el tiempo, en el espacio, o ambos.
- Incertidumbre en el conocimiento. Es atribuida a la carencia de datos, ausencia de información acerca de eventos y procesos, o a la falta de entendimiento de las leyes físicas que limitan la habilidad para modelar el mundo real.
- Incertidumbre en los modelos de decisión. Refleja la inhabilidad de un modelo o técnica de diseño para representar precisamente el verdadero comportamiento físico del sistema, o la inhabilidad del diseñador para identificar el mejor modelo.

Método de Simulación Monte Carlo

En la forma básica la simulación Monte Carlo es un generador de sucesiones de números aleatorios que es útil para análisis de pronóstico, estimación y riesgo. Una simulación calcula numerosos contextos o escenarios de un modelo al escoger repetidamente valores de una distribución de probabilidad, predefinido por el usuario, para las variables inciertas y usando esos valores como insumo para el modelo. Ya que todos esos contextos producen resultados asociados en un modelo, entonces cada contexto puede tener un pronóstico. Los pronósticos son eventos (expresado vía función) que se define como salidas del modelo (Mun, 2015). Estos eventos pueden ser: totales, ganancia neta, gasto bruto, balanza, entre otros.

En un Análisis de Riesgo Cuantitativo se refleja la variabilidad del riesgo y se toma en cuenta la incertidumbre asociada con la estimación del riesgo, esto se logra con la simulación Monte Carlo en dos dimensiones (o de segundo orden, 2D). La simulación consiste en un método numérico-probabilístico que cuantifica el riesgo de una variable aleatoria (salida), es decir, se genera la distribución empírica del riesgo (poblacional) por medio de combinaciones de distribuciones probabilísticas que muestra la variabilidad de los parámetros poblacionales. Como un caso particular, se tiene la simulación Monte Carlo en una dimensión (o de primer orden), la cual consiste en evaluar el modelo matemático del riesgo con sus parámetros (o valores) de incertidumbre en forma constante.

La función *mc2d* es un conjunto de funciones de R que implementa la simulación Monte Carlo en dos dimensiones (2D). La función usa arreglos de dos dimensiones para obtener los resultados: la primera dimensión representa variabilidad (*V*), y la segunda representa incertidumbre (*U*) en sus parámetros poblacionales (Hernández-de-la-Rosa *et al*, 2013). Para ejecutar la simulación Monte Carlo 2D se instala el paquete de la siguiente forma: *library(mc2d)*.

Modelo matemático para la balanza comercial

El saldo de la balanza comercial se define como la diferencia que existe entre el total de las exportaciones menos el total de las importaciones realizadas por el país. El valor de esta diferencia podría ser positivo (superávit comercial), negativo (déficit comercial) o nulo. Se dice que existe un superávit comercial cuando la cantidad de bienes y servicios que un país exporta es mayor a la cantidad de bienes que importa. Por el contrario, un déficit comercial implica que la cantidad de bienes y servicios que un país exporta es menor que la cantidad de bienes que importa. El saldo es nulo cuando sus exportaciones y sus importaciones son exactamente iguales, se dice que el país tiene un comercio equilibrado (Gaytán, 1998).

Petróleos Mexicanos realiza actividades comerciales de índole internacional que consiste en: (1) exportar principalmente petróleo crudo, combustóleo y gasolina natural; (2) importar petrolífero, gas natural, gas licuado, entre otros. Así que, por la importancia en esta actividad se plantea el modelo matemático que representa la balanza comercial de PEMEX como sigue:

$$\left. \begin{aligned} b &= (e - i) * d \\ e &= ecrudo + ecombust + egasolina + egas + eotros \\ i &= igasolina + igas + icombust + iotros \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

donde

- b* representa la balanza comercial entre exportaciones e importaciones (millones de dólares).
- e* representa las exportaciones petrolíferas (millones de dólares).
- i* representa las importaciones petrolíferas (millones de dólares).
- ecrudo* representa la cantidad de petróleo crudo exportado (millones de dólares).
- ecombust* representa la cantidad de combustóleo exportado (millones de dólares).
- egasolina* representa la cantidad de gasolina exportado (millones de dólares).
- egas* representa la cantidad de gas exportado (millones de dólares).
- eotros* representa la cantidad de otros petrolíferos exportado (millones de dólares).
- igasolina* representa la cantidad de gasolina exportado (millones de dólares).
- igas* representa la cantidad de gas exportado (millones de dólares).
- icombust* representa la cantidad de combustóleo exportado (millones de dólares).
- iotros* representa la cantidad de otros petrolíferos exportado (millones de dólares).
- d* representa el precio del dólar en pesos mexicanos.

Aguirre-Botello (2017) realizó una concentración de datos de importaciones y exportaciones petrolíferos por PEMEX; estos datos históricos son proveniente de las instituciones: Instituto Nacional de Estadística y Geografía y Secretaría de Energía. En la presente investigación se consideró los datos del periodo 2007-2017 para determinar los diferentes modelos probabilísticos de cada variable presente en el modelo (1). Se realizó pruebas de bondad de ajuste a las 10 variables obteniendo los resultados indicados en las Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1. Distribuciones de probabilidad a las variables de tipo de variabilidad.

Variable (Entrada)	Tipo	Distribución de probabilidad	Parámetros estimados
<i>ECrudo</i>	Variabilidad	Normal	$\mu = 33,790$ $\sigma = 11,945$
<i>ECombust</i>	Variabilidad	Normal	$\mu = 2,073$ $\sigma = 983$
<i>EGasolina</i>	Variabilidad	Normal	$\mu = 1,712$ $\sigma = 648$
<i>EGas</i>	Variabilidad	Exponencial	$\mu = 14.61$
<i>EOtros</i>	Variabilidad	Exponencial	$\mu = 588$

Tabla 2. Distribuciones de probabilidad a las variables de tipo de variabilidad-incertidumbre.

Variable (Entrada)	Tipo	Distribución de probabilidad	Parámetros estimados
<i>IGasolina</i>	Incertidumbre Variabilidad	Normal	$\mu = \text{medialGasolina}$ $\sigma = 3,162$
<i>IGas</i>	Incertidumbre Variabilidad	Normal	$\mu = \text{medialGas}$ $\sigma = 528$
<i>ICombust</i>	Incertidumbre Variabilidad	Exponencial	$\mu = \text{medialCombust}$
<i>IOtros</i>	Incertidumbre Variabilidad	Normal	$\mu = \text{medialOtros}$ $\sigma = 1,911$

Tabla 3. Distribuciones de probabilidad a las variables de tipo de incertidumbre.

Variable (Entrada)	Tipo	Distribución de probabilidad	Parámetros
<i>medialGasolina</i>	Incertidumbre	Triangular	$\text{mín} = 12,498$ $\text{moda} = 14,261$ $\text{máx} = 15,103$
<i>medialGas</i>	Incertidumbre	Triangular	$\text{mín} = 549$ $\text{moda} = 1,473$ $\text{máx} = 1,730$
<i>medialCombust</i>	Incertidumbre	Triangular	$\text{mín} = 154$ $\text{moda} = 727$ $\text{máx} = 970$
<i>medialOtros</i>	Incertidumbre	Triangular	$\text{mín} = 5,063$ $\text{moda} = 5,537$ $\text{máx} = 7,598$
<i>d</i>	Incertidumbre	Triangular	$\text{mín} = 17.45$ $\text{moda} = 18.86$ $\text{máx} = 20.68$

El código de programación en R Project es similar al proyecto realizado por Hernández-de-la-Rosa *et al* (2013); se muestra un extracto de las líneas de programación:

```
> library(mc2d)
> mcstoc(variable_de_entrada=runif, type=c("V", "U", "VU", "O"))
> salida<-evalmcmmod(modelo_matemático_propuesto, nsv = 1000, nsu = 1000, seed = 1)
```

Resultados

A continuación se muestran los resultados estadísticos para la variable balanza comercial obtenido por simulación Monte Carlo 2D al implementar los modelos probabilísticos de las variables en el modelo matemático (1). Para la ejecución de la simulación se considera como parámetros siguientes: el tamaño de la incertidumbre 1000 y el tamaño de la variabilidad 1000, así que se genera una muestra aleatoria de tamaño 1,000,000. En la Tabla 4 se muestran las estadísticas descriptivas de la variable aleatoria balanza comercial:

Tabla 4. Resultados estadísticos de la variable balanza comercial.

Estadística Descriptiva	Valores estimados por simulación (millones de pesos)
Mínimo	-826,000
Media muestral	310,159
Mediana	311,010
Máximo	1,301,000
Desviación estándar	240,154

Para determinar la acumulación o tendencia, la variabilidad o dispersión y la forma de la distribución correspondiente a la variable cuantitativa balanza comercial se utiliza el histograma como se muestra en la Figura 1. En R Project se utiliza la sintaxis siguiente:

```
hist(b, breaks=10, density=5, freq=TRUE, xlab="Balanza comercial", ylab="Frecuencia", col="black", lwd=2)
```

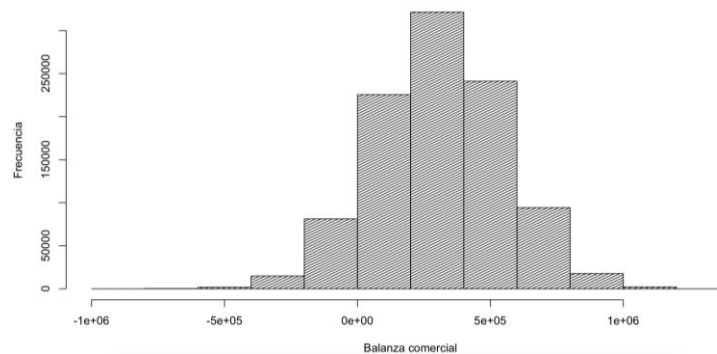


Figura 1. Histograma de la balanza comercial.

La distribución de probabilidad acumulada de la variable balanza comercial bajo el enfoque incertidumbre-variabilidad se muestra en la Figura 2. La gráfica obtenida representa la banda de credibilidad (o intervalo de confianza subjetiva) al 95% para el parámetro de la media-balanza comercial es \$273,513 a \$346,704 (en millones de pesos). En R Project se utiliza la sintaxis siguiente:

```
plot(modelo_salida$b, xlab="Balanza comercial", ylab="Probabilidad acumulada")
```

Por otro lado, resulta de interés estimar el riesgo cuando la balanza comercial sea considerada como déficit; este escenario resulta cuando el total de las exportaciones sea inferior al total de las importaciones de petrolíferos. Así que el riesgo consiste en calcular la probabilidad de que el valor numérico de la balanza sea inferior a cero; de acuerdo a la Figura 2 se deduce que el riesgo promedio es 9.5%. Esta estimación se puede considerar como el riesgo de estar en déficit para el año 2018.

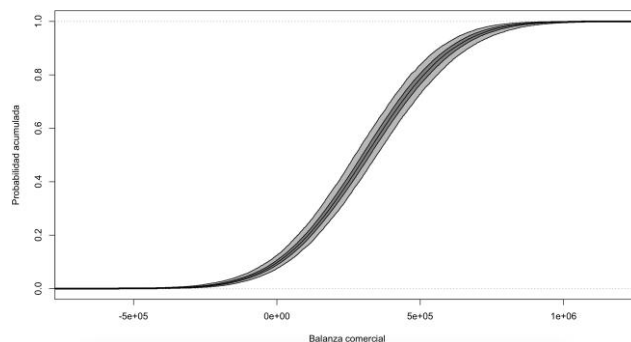


Figura 2. Banda de credibilidad del 95% para la media-balanza comercial (variable de salida).

Conclusiones

PEMEX ocupa el puesto doce a nivel mundial en cuanto a exportaciones de petróleo crudo, sin embargo, el petróleo que se produce no siempre es el que necesitan las refinerías mexicanas para producir bienes de más valor agregado, tal como la gasolina. Por tal motivo, México intercambiará barriles de crudo "pesado" extraído en suelo mexicano por petróleo más "ligero", proveniente de Estados Unidos; este petróleo intercambiado se acopla más a las necesidades de las refinerías mexicanas.

La simulación Monte Carlo 2D (o segundo orden) consiste en un método numérico-probabilístico que cuantifica el riesgo de una variable aleatoria (de salida o respuesta) en relación a un sistema estocástico de la industria del petróleo, en este caso, el sistema de actividades de exportación e importación de productos petrolíferos. El modelo matemático de interés representa la balanza comercial, la cual depende de 10 variables aleatorias (entradas), éstas reflejan las cantidades de las transacciones realizadas en las actividades comerciales por PEMEX. Para la ejecución operativa de la simulación se consideró como parámetros: 1000 para el orden de incertidumbre y 1000 para el orden de la variabilidad. Los resultados de la simulación permitieron caracterizar el riesgo de la balanza comercial con su distribución de probabilidad empírica (histograma obtenido); a partir de esto se evalúa el riesgo mediante las estadísticas descriptivas con promedio = \$308,815, valor mínimo = -\$615,000 y valor máximo = \$1,190,126 (en millones de pesos); y banda de credibilidad al 95% para el parámetro de la media-balanza comercial de \$273,513 a \$346,704 (en millones de pesos). Finalmente, el riesgo promedio de estar en déficit para el año 2018 es 9.5%.

Recomendaciones

Esta investigación se puede complementar con proyecto entorno al análisis de riesgo cuantitativo en otras áreas de PEMEX tales como: financieras, mercadotecnia, exploración y perforación de pozos, entre otros, mediante la simulación Monte Carlo en dos dimensiones.

Referencias

- Aguirre-Botello, M. (2017). *Balace entre importaciones y exportaciones de petrolíferos 1977 a 2017*. México: Indicadores Anuales del Sector Energético Mexicano. Recuperado de <http://www.mexicomaxico.org/Voto/PetroExportImport.htm>
- Baecher, C. y Christian, J. (2003). *Reliability and statistics in geotechnical engineering*. England: John Wiley & Sons.
- Gaytán, R. (1998). *Teoría del comercio internacional*. México: Siglo XXI.
- Hernández-de-la-Rosa, F., Rodríguez, L., Fernández y M. Fernández, M. (2013). Simulación Monte Carlo aplicado en el análisis de riesgo mediante el software estadístico R Project. *Memoria del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, vol. 5, número 2. Chiapas, México: Academia Journals. Recuperado de <https://drive.google.com/drive/folders/0B4GS5FQQLif9fnBVBHpiMHU3T3JOam15WG01WktXZ194Rjc1dmdtMHIDbUIHU0lIN2xaNm8>
- HR Ratings (2018). *PEMEX comercio exterior a diciembre 2017*. México: HR Ratings de México. Recuperado de <https://www.hrratings.com/pdf/Balace%20de%20Pemex%20diciembre%202017.pdf>
- Mun, J. (2015). *Simulador de riesgo: Manual de usuario en español*. Dublin, California: Real Options Valuation, Inc.
- PEMEX (2017). *Petróleos Mexicanos: Informe anual 2016*. México: PEMEX. Recuperado de http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/Informe-Anual/Informe_anual_2016.pdf
- PEMEX (2018). *Informe de PEMEX al cuarto trimestre del 2017: Relación con inversionistas*. México: PEMEX. Recuperado de www.pemex.com/ri
- Simon, P., Hillson, D. y Newland, K. (1997). *Project risk analysis and management guide* (2nd ed.). U.K.: The APM Group Limited.
- Smith, P. y Merritt, G. (2002). *Proactive risk management*. New York: Productivity Press.

Aplicación de herramientas de manufactura esbelta: el caso de una pequeña empresa metal mecánica

M. en E. Mariana Hernández González¹, Dr. Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado², Cinthia Fernández Corona³, Ing. Jesús Loyo Quijada⁴, Dr. Miguel Ángel López Ontiveros⁵ y Dr. Jesús Vicente González Sosa⁶

Resumen— El presente trabajo tiene por objetivo analizar el proceso de implementación de herramientas de manufactura esbelta dentro de una pequeña empresa del sector manufacturero para identificar los factores que impactan en el resultado de dicha implementación. Para esto se realizó un diagnóstico inicial que permitió detectar problemas en el laboratorio de herramientas del área de punzonado, el tipo de problemáticas permitió aplicar dos herramientas, 5'S y el Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF); de manera complementaria se propuso un sistema de código de barras que permitirá realizar un control eficiente de la entrega de herramientas.

Al término se pudieron identificar factores clave para el éxito de la implementación, como lo son el trabajo en equipo, el compromiso de todos los involucrados en distintos niveles y la necesidad de conocer a fondo los procesos para que las propuestas de mejora sean realistas y eficientes.

Palabras clave— mejora continua, manufactura esbelta, 5'S, AMEF.

Introducción

El contexto bajo el cual opera la empresa ha evolucionado, si bien su tarea primordial se mantiene como proveedora de bienes y servicios para la satisfacción de los consumidores, las condiciones han cambiado, el incremento de la competencia en el sector productivo, el agotamiento y desgaste de los recursos naturales y las crecientes presiones sociales y políticas dirigidas a la transformación del sistema productivo, hacen necesario para la empresa el establecer estrategias de largo plazo donde su actividad responda tanto a necesidades internas, ventas y producción, como a la protección y aprovechamiento eficiente de los recursos. Ante esta situación la manufactura esbelta se presenta como una opción que le permitirá a la empresa mejorar su posición competitiva (Rajadell, Sánchez, 2010).

La manufactura esbelta es una estrategia de mejora continua compuesta por herramientas que tienen por objetivo reducir desperdicios y eliminar operaciones que no agreguen valor (Ohno, 1991). Sus herramientas se pueden clasificar en diagnóstico, operación y seguimiento (Pérez, et al. 2016) algunas de ellas son 5S, SMED, TPM, Kanban, Poka Yoke, etc.

Si bien, la implementación de estas herramientas ha tenido un impacto positivo en las empresas japonesas, ayudándolas a competir en mercados internacionales (Reyes, 2012), se han encontrado diversos retos al realizar su implementación debido a condiciones comunes en algunas organizaciones pero que se encuentran con mayor frecuencia en pequeñas empresas, como son la escasa gestión de la información, la falta de cultura organizacional y la inestabilidad laboral, todos elementos que pueden dificultar la implementación o limitar los logros que se alcancen (León et al., 2017).

Es por esto que la implementación de la manufactura esbelta, debe ser precedida por un “pensamiento esbelto” que permita tener un impacto en la forma de trabajar, logrando así cambios radicales gracias a la participación, inteligencia y creatividad de todo trabajador involucrado (Ballesteros, 2008). Al respecto, Pérez et al. (2016) resalta que el pensamiento esbelto es una estrategia global que indirectamente afectará el funcionamiento de las operaciones, incrementando su rendimiento.

Existen diversos casos de aplicación que permiten conocer el proceso que empresas de diferentes ramos han

1 M. en E. Mariana Hernández González, profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, mhg@correo.azc.uam.mx (autor correspondiente)

2 Dr. Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado, profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, lwra@correo.azc.uam.mx

3 Cinthia Fernández Corona es alumna de la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Autónoma Metropolitana y ayudante del Departamento de Sistemas en esta misma institución, al2133001235@correo.azc.uam.mx

4 Ing. Jesús Loyo Quijada, profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, lqj@correo.azc.uam.mx

5 Dr. Miguel Ángel López Ontiveros, coordinador de la Licenciatura de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, mlopez@correo.azc.uam.mx

6 Dr. Jesús Vicente González Sosa, profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, jvgs@azc.uam.mx

seguido, algunos ejemplos que se han documentado sobre los resultados que se obtienen al implementar estas herramientas arrojan las siguientes conclusiones. Según Ballesteros (2008), la implementación requiere de una cultura organizacional donde directivos y empleados estén igualmente comprometidos y convencidos de que es posible hacer más con menos y convertir el desperdicio en valor, por su parte Tapia et al. (2017) señala que una de las ventajas que tiene la implementación de la manufactura esbelta es la flexibilidad de la que se dota al proceso productivo, logrando que esto se traduzca en la satisfacción del cliente, León et al. (2017) también resalta que es el compromiso y liderazgo de los directivos un factor crucial para que las herramientas implementadas impacten en la productividad y rentabilidad. De manera particular para algunos autores es 5'S la herramienta que debe aplicarse en un primer momento debido a su sencillez, además de que puede ofrecer resultados tangibles en el corto plazo (Hirano, 1995; Sarria et al. 2017; Pérez et al. 2016)

Con el objetivo de contribuir al análisis de la implementación de la manufactura esbelta en contextos específicos, el presente trabajo analiza la implementación de dos herramientas (5'S y AMEF) dentro de un laboratorio de herramientas perteneciente a una pequeña empresa dedicada a la producción y distribución de productos a base de láminas de acero y aluminio.

Descripción del Método

Como parte de las actividades formativas que se realizan dentro de la carrera de ingeniería industrial, se encuentran las prácticas profesionales cuyo objetivo es proporcionar a los alumnos la experiencia dentro de una empresa donde puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional. Este trabajo retoma la experiencia obtenida mediante la realización de prácticas profesionales en una pequeña empresa manufacturera. Toda la información que aquí se presenta fue obtenida gracias a la experiencia de una estudiante quien laboró durante seis meses dentro del laboratorio de herramientas de punzonado, en el cargo de afiladora; gracias a esta experiencia pudo conocer de primera mano el proceso y así, apoyándose de entrevistas con sus colaboradores, identificar las problemáticas del proceso que realizaban, posteriormente llevo a cabo la implementación de las herramientas de manufactura esbelta ya mencionadas siendo también testigo de los resultados que esto tuvo sobre su trabajo en el laboratorio.

Descripción de la actividad

La empresa en cuestión consta de tres áreas productivas: punzonado, corte y doblado y soldadura. El departamento de producción más grande pertenece a punzonado; dicho departamento cuenta con 8 máquinas punzonadoras y un laboratorio de herramientas, en él se desarrolla la mayoría de las maquilas generadas por ventas, convirtiéndose en el proceso principal.

Dentro del laboratorio de herramientas de punzonado se encuentran laborando 5 personas, un jefe de equipo y cuatro afiladores, los afiladores tiene como responsabilidad pulir y afilar la herramienta que se necesite, antes y durante el proceso de maquila las veces que sea necesario, con la finalidad de cuidar las características ideales para que la herramienta tenga mayor vida útil y el proceso de producción tenga mejor calidad. Para que el afilado sea correcto, el afilador debe tener en cuenta:

1. Tener a la mano pasta para pulir.
2. Tener a la mano aditamentos de maquina afiladora al nivel ideal.
3. Establecer el programa de afilado de acuerdo a la herramienta.
4. Tener a la mano herramienta de montaje y desmontaje listas (toallas, llaves Allen y llaves para afiladora).

Por tal motivo se ha identificado al laboratorio de herramientas de punzonado como el área en la cual se realiza un proceso de gran impacto en la calidad del producto final, además de que su correcto uso también impacta en los costos, en la medida en que disminuye la necesidad de reemplazar constantemente las herramientas.

Diagnóstico de la situación en el laboratorio

Como parte de las actividades realizadas

Se han detectado tres problemáticas principales que afectan las actividades dentro del laboratorio.

1. Foliado de herramienta. Actualmente las herramientas cuentan con un folio que se registra en una hoja de cálculo, sin embargo el actual protocolo de control de herramienta sólo da una idea general de lo existente en el almacén, debido a que existe herramienta antigua y nueva sin foliar, lo cual implica que la tarea de control sea más difícil. También se ha identificado la desactualización de la base de datos, debido a que no se ha actualizado el estado actual de la herramienta, hay más una herramienta con el mismo folio o su descripción no es la correcta.
2. Registro de maquilas. Existen formatos de control en papel que el afilador debe de llenar cada vez que surte herramienta para una maquila, sin embargo el propósito principal de realizar el registro pierde el sentido cuando algunos datos faltan, ya sea porque la orden de maquila no muestra la información completa, o porque el jefe

de línea no tiene una planeación para sus maquilas, esto es, que aún no tenga asignado en qué máquina se trabajará y qué operador la realizará, lo que también ocasiona que no se tenga una base de datos confiables al no tener la información completa.

- Daños a herramienta de punzonado. Existen diversas razones por la cual una herramienta de punzonado puede perder vida útil de manera prematura o volverse obsoleta: falta de lubricante al momento de maquilar, mal montaje de herramienta en máquina punzonadora, falta de mantenimiento intermitente durante el maquinado o mal selección de herramienta (con base al tipo de material y calibre). No existe un control estricto que obligue al área de producción a cuidar la herramienta que se entrega, esto provoca la pérdida total de herramienta.

Estos problemas tienen las mismas causas origen, la falta de orden en los procesos de registro y en la manipulación de equipo y herramienta dentro del laboratorio, por esta razón se implementarán 5S con el objetivo de mejorar el espacio de trabajo seguido de un AMEF que permitirá evaluar el mantenimiento proporcionado a las herramientas.

Evaluación inicial para la aplicación de 5S

Hirano (1995) explica la herramienta de las 5S como una preparación para otras herramientas bajo la filosofía esbelta. Esta herramienta debe su nombre a los cinco principios que aplica de manera secuencial los cuales son: Seiri (selección), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina).

Para realizar la aplicación de esta metodología se realizó una auditoría interna del laboratorio de herramientas con la final de poder detectar los puntos críticos del área de trabajo y establecer un plan de acción, al respecto se debe señalar que la última S implica trabajar bajo disciplina y se define como no apta para su evaluación debido a la deficiencia del área de trabajo. Una vez definida la calificaciones a cada punto, se pudo establecer la calificación final para las 4S evaluadas. Dicha calificación sirve para el análisis posterior al momento de establecer planes de mejoras.

El resultado del análisis se muestra en la Figura 1, en él se puede identificar que los 4 puntos valuados se encuentran en el rango crítico, siendo la 2ª S la que requiere mayor énfasis en su mejora. Para considerar un buen estado inicial, los porcentaje de cada S debían estar en al menos un 70%, sin embargo se observa que el porcentaje más alto es sólo del 43% (para la selección) motivo por el cual se confirma la necesidad de implementar un plan de acción.

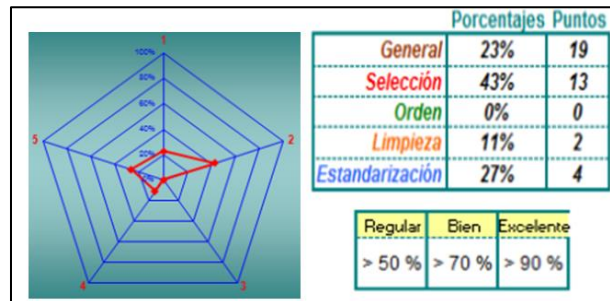


Figura 1. Resultados finales de la auditoría interna.

Por consiguiente se realiza un plan de mejora para, seleccionar, (1ªS, seiri) siendo la base para poder realizar mejoras en el área ordenar, (2ªS, seiton) debido al estado crítico actual mostrado en la auditoría, posteriormente realizar la limpieza, (3ªS, seiso) con el fin de poder mantener las mejoras establecidas en los dos análisis anteriores y establecer condiciones que permitan llegar a la estandarización (4ªS, seiketsu) en el área de trabajo. Cabe mencionar que la 5ªS (shitsuke) referente a la disciplina no fue posible constatarla debido a la breve duración de la estancia en la empresa. La Figura 2 muestra el estado inicial del laboratorio al momento de realizar la auditoría.

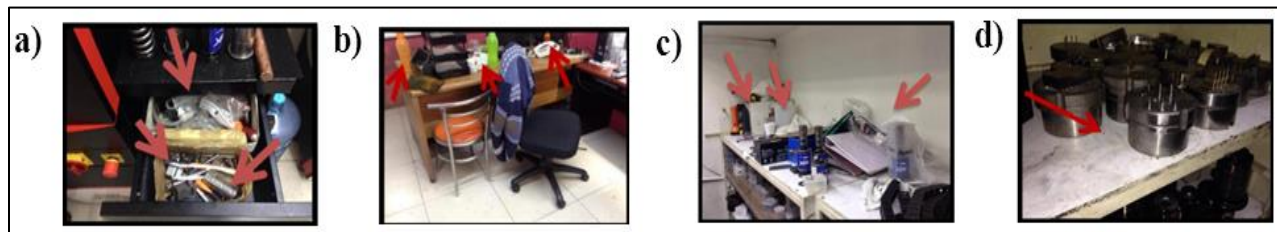


Figura 2. Estado inicial del laboratorio. a) cajones sin orden, b) escritorio sucio y con objetos personales, c) mezcla de basura y herramienta y d) áreas de trabajo sucias.

Aplicación de 5S

En la Figura 3 se muestran las acciones que se realizaron para aplicar las tres primeras S, estas acciones están acompañadas de imágenes que ilustran el proceso. Es necesario precisar que las tres primeras S de la metodología son las que permiten visualizar en el corto plazo una mejora, la aplicación de las últimas dos S se realiza en el mediano plazo e implica la formación del hábito y disciplina en todo el equipo de trabajo mediante el reforzamiento de las primeras acciones implementadas.

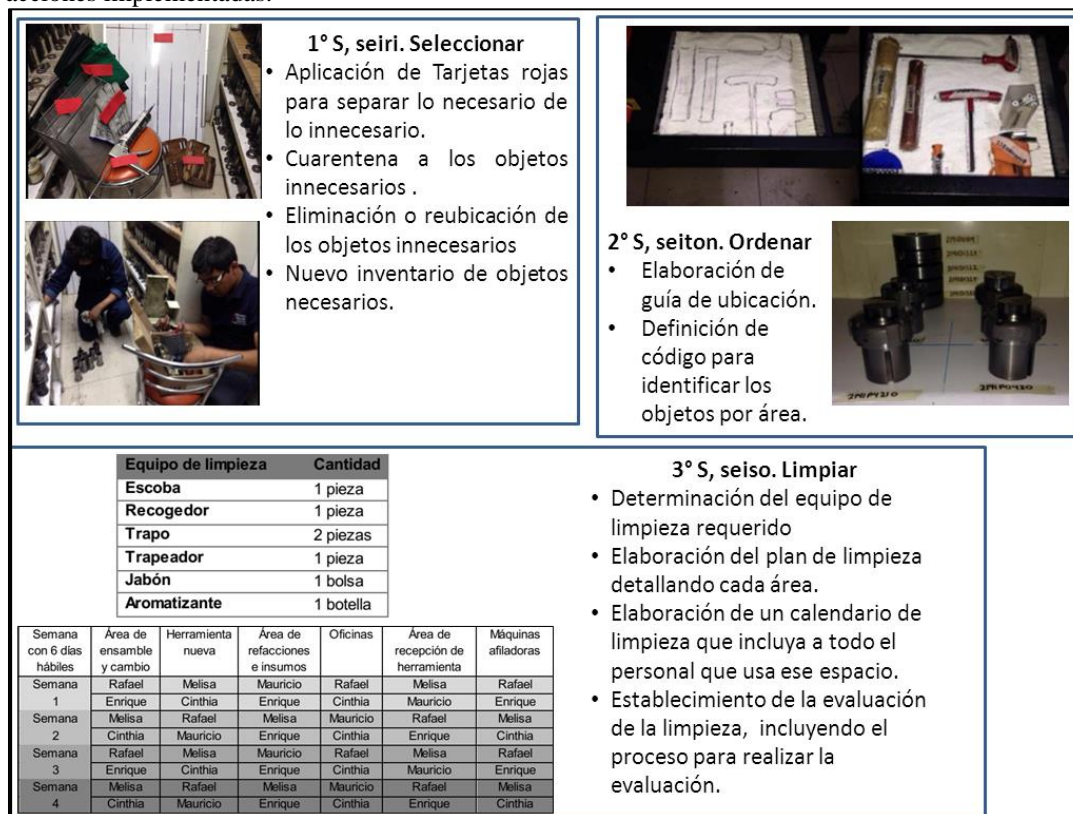


Figura 3. Acciones implementadas para aplicar las 3 S de la metodología.

Aplicación de AMEF

Se establece que el mantenimiento realizado a las herramientas de punzonado es parte de la actividad primordial del afilador dentro del laboratorio, esto debido a que ningún personal fuera del laboratorio puede realizar estas operaciones. Existen dos tipos de mantenimiento:

- Preventivo, que tiene el objetivo de prevenir algún tipo de defecto por desgaste o mal uso de la herramienta, y mantener el inventario de herramienta obsoleta vacío.
- Correctivo, el cual se realiza en ocasiones extremas en la herramienta que sufre un desgaste obsesivo, se resalta que en ocasiones el mantenimiento correctivo no tiene resultados favorables, por lo tanto se aumenta el inventario de herramienta obsoleta.

Sin embargo actualmente no existe un plan de establecido por el personal de afilado, como consecuencia el personal de punzonado da la herramienta a los afiladores para realizar un manteniendo solo en casos extremos; cuando la maquila empieza a salir mal o la herramienta ya es obsoleta. Para realizar el análisis de eficiencia del mantenimiento a herramienta de punzonado se muestra un Análisis de Modo y Efectos de las Fallas (AMEF) de procesos para mantenimiento preventivo. El análisis permite establecer los puntos críticos que necesitan ser atacados (IPR), se dispone que una vez eliminado o reducido el IPR la eficiencia en el proceso de mantenimiento aumentara.

Operación	Descripción de la operación	Modo de Fallo	Efecto	Causa de Fallo	Control	P	G	D	IPR
Desmagnetizado de herramienta	El afilador pasa dos veces la lija sobre la herramienta	No se realiza	Mal funcionamiento	No hay material	No existe	8	8	7	448
Montaje de herramienta	El afilador realiza el ensamble de la herramienta	Ensamble incorrecto	Mal funcionamiento	Descuido	Visual	2	10	7	140
Limpieza de la herramienta	El afilador quita el exceso de lubricante	Se omite el paso	Se resbala la herramienta	No están las herramientas en su lugar	Inspección	9	3	4	108
Designación de programa para el afilado	El afilador establece el programa	No se establece el programa	Ruptura de punzones	Desconocimiento	Inspección	3	9	4	108
Pulido de herramienta	El afilador realiza el pulido con pasta	Pulido no homogéneo	No se afila completamente	No hay material necesario	Inspección	4	8	3	96
Revisión de la herramienta entregada	La entrega se hace de mano a mano	No se realiza la revisión	No se percata del estado de la herramienta	Sobre carga de trabajo	Inspección	9	10	1	90
Desmante de la herramienta	El afilador realiza el desmante	Mezcla la herramienta	No se tiene la herramienta correcta	Desorden	No existe	9	9	1	81
Montaje de la herramienta en máquina afiladora	El afilador monta el punzón en la máquina	No se ajusta lo necesario	Ruptura de punzones	Descuido	Inspección	1	10	7	70
Desmontar herramienta	El afilador desmonta la herramienta de las mordazas	Los tornillos están barridos	No se puede desmontar la pieza	Mal uso de las llaves	No existe	6	1	1	6
Preparación de máquina afiladora	El afilador limpia la máquina	Máquina en malas condiciones	No se afila completamente	No hay material necesario	Visual	3	1	1	3

Cuadro 1. AMEF y análisis IPR

Con base al análisis mostrado en el Cuadro 1, se puede identificar que la operación “Desmagnetizado de la herramienta” requiere de mejoras para poder reducir la probabilidad y gravedad de fallo, dicha operación tiene como consecuencias directas altas para el afilador y la herramienta. La siguiente operación es el “Montaje de herramienta” con 140 puntos en IPR, dicha operación requiere implementar mejorar ya que su gravedad dentro del proceso es alta en consecuencias para el afilador y la herramienta, cabe mencionar que la puntuación asignada a cada criterio se realizó con base a las experiencias dentro del laboratorio o advertencias en manuales de la máquina afiladora.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La implementación de las dos herramientas de manufactura esbelta puede considerarse exitosas debido a que se lograron contrarrestar los principales problemas detectados al hacer el diagnóstico de la situación inicial, a manera de resumen el Cuadro 2 relaciona los problemas objetivo y el impacto que tuvo sobre ellos estas herramientas.

Problema	Herramienta	Mejora implementada	Resultado
Desactualización de la base de datos	5'S (etapas de organización y limpieza)	Actualización de la base de datos, conservando sólo información actual.	Mejoró el clima laboral, disminuyó el tiempo del proceso, se incrementó la productividad
Más una herramienta con el mismo folio	5'S (etapas de selección y organización)	Eliminación de herramienta obsoleta.	
Descripción de la herramienta incorrecta	5'S (organización)	Descripción actualizada y verídica.	
Falta de control estricto que obligue al área de producción a cuidar la herramienta	AMEF	Identificación de los problemas más relevantes a eliminar para mejorar el mantenimiento.	Se identificaron focos de atención que permitirán incrementar la vida de la herramienta.

Cuadro 2. Resumen de resultados

Conclusiones

La efectividad de la manufactura esbelta ha sido comprobada en diversos casos de aplicación y en este trabajo nuevamente se refuerza su utilidad, sin embargo se comprobó también la existencia de obstáculos importantes. En primer lugar el compromiso y liderazgo de los directivos es elemental para definir el rumbo que tendrá la aplicación, si bien es difícil que al proponer una solución a problemas importantes dentro de la empresa, los directivos se nieguen a aceptar la solución, existe una brecha importante entre el entendimiento del problema, sus efectos, la aceptación de

la propuesta de mejora y el apoyo y respaldo durante una implementación; se debe ser consciente de que todo proceso llevado a la práctica consume recursos, los cuales no sólo son económicos sino principalmente de tiempo y trabajo de los empleados, el no considerar estos recursos puede provocar que un proyecto aparentemente aprobado, no se ejecute de la manera adecuada y mucho peor aún, la falta de compromiso de los directivos suele drenarse a todos los niveles inferiores, convirtiéndose en una falta de credibilidad e interés del equipo completo. Por otro lado, también se pudo constatar que los resultados rápidos y visibles obtenidos con una herramienta como 5 S sirven de motivación para los involucrados, incrementando su interés y estimulando la continuidad de su aplicación.

Recomendaciones

Algunas recomendaciones que pueden mejorar o facilitar la implementación de estas herramientas son:

1. Establecer una cultura de pensamiento ligero, esto se puede realizar mediante capacitaciones donde se discuta con todo el equipo de trabajo cuáles son las ventajas de disminuir desperdicios; el contar con un conjunto de ideales en común será una importante ventaja en la medida en que se incrementará el compromiso.
2. Utilizar más de una herramienta, tanto de aquellas referentes a la manufactura esbelta, como cualquier otra que contribuya al proceso, en el caso aquí mostrado, la aplicación de una herramienta complementaria se dio de manera natural y fue posible rescatar parte del conocimiento adquirido con la primera implementación (la de 5 S) así, la información recabada se aprovecha mucho más. Por otro lado, la aplicación también permitió generar una mejora más, la implementación de código de barras, utilizando un control con base a código de barras facilitara al afilador el registro de datos en la base de datos digitales, ya que el afilador solo requerirá un lector de código de barras que registrara las diferentes herramientas solicitadas en producción.
3. Incrementar la comunicación a lo largo del proceso, cuando no existen los canales de comunicación apropiados es posible que el trabajo logrado se pierda ante un cambio de trabajadores por lo cual una constante comunicación de los logros junto con un proceso de documentación permitirán mantener el avance y posteriormente realizar nuevos cambios, considerando que se trata de un proceso de mejora continua.

Referencias

- Ballesteros, P. Algunas reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas. *Scientia Et Technica*, XIV (38), 223-228. 2008
- Hirano, H. 5 pillars of the visual workplace. CRC Press.1995
- León, E. & Marulanda, N. & González H. Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. *Tendencias*, 18(1), 85-100. 2017
- Ohno, T. El Sistema de Producción Toyota. New York: Routledge. 1991
- Pérez-Vergara, I., & Marmolejo, N., & Mejía, A., & Caro, M., & Rojas, J. Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, XXXVII (1), 24-35. 2016
- Rajadell, M. & Sánchez J.L. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. 2010
- Reyes Aguilar, P. Manufactura Delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones. *Contaduría y Administración*, (205), 51-69. 2002
- Sarria, M. P., Fonseca, G. A. y Bocanegra, C. C. Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*, 83, PP 51 - 71. 2017
- Tapia, J. & Escobedo, T. & Barrón, E. & Martínez, G. & Estebané, V. Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & trabajo*, 19(60), 171-178. 2017

Notas Biográficas

La **M.E. Mariana Hernández González**, ingeniera industrial y maestra en economía, profesora investigadora en la Universidad Autónoma Metropolitana en el área de investigación Innovación de Sistemas y en la Universidad Abierta y a Distancia de México en la carrera de energías renovables, colabora en proyectos de investigación con la facultad de administración de empresas de la Universidad Militar de Nueva Granada.

La **Dra. Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado** es ingeniera industrial por la facultad de ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-Managua, Nicaragua). Estudió una Maestría en Ingeniería en Manufactura en el Instituto Politécnico Nacional de México y posteriormente estudió el doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en esta misma institución. Es docente de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana e investigador del área de innovación de sistemas de esta misma universidad.

Cinthia Fernández Corona es alumna de la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Autónoma Metropolitana y ayudante del Departamento de Sistemas en esta misma institución. Realizó la implementación desarrollada en este trabajo como parte de sus prácticas profesionales.

El **Ing. Jesús Loyo Quijada** es ingeniero industrial por la Universidad Autónoma Metropolitana. Es docente de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana e investigador del área de innovación de sistemas. Ha sido miembro de comité académico del Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) en el CENEVAL. Es actualmente coordinador de laboratorios de docencia del Departamento de Sistemas de la UAM-AZC.

El **Dr. Miguel Ángel López Ontiveros**, es ingeniero industrial por la Universidad Autónoma Metropolitana, realizó sus estudios de maestría en el Instituto Politécnico Nacional y posteriormente realizó su doctorado en el Institut National Polytechnique de Grenoble – Francia. Actualmente es coordinador de la Licenciatura de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

El **Dr. Jesús Vicente González Sosa**, es ingeniero mecánico por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, estudió la maestría y el doctorado en Ingeniería Mecánica en esa misma institución. Se ha desempeñado como profesor en la UNAM, además de coordinar proyectos de innovación educativa en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Ciudad de México, actualmente es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL ENGANCHE DE UNA SEMBRADORA NEUMÁTICA POR ELEMENTO FINITO

Víctor A. Hernández-Hernández¹, Gustavo Valtierra-Sánchez², José A. Diosdado-De la Peña³, César E. Damián-Ascencio⁴, César Gutierrez-Vaca⁵, Adrián Flores-Ortega⁶, Alberto Saldaña-Robles^{7*}

Resumen— En México existe la necesidad de diseñar maquinaria agrícola que se adapte a las necesidades de los sistemas de producción del país, así como impulsar el desarrollo de empresas mexicanas al diseño, construcción y comercialización de máquinas agrícolas. En este estudio se presentan los análisis por el Método de Elemento Finito (MEF) del enganche de una sembradora de fabricación mexicana, con el objetivo de reducir su masa estructural. Se digitalizó un modelo 3D de la sembradora y se evaluó en el programa ANSYS® en condición de carga crítica para el enganche. El modelo se validó experimentalmente con sensores extensiométricos. Una serie de simulaciones reduciendo el espesor de la barra porta-módulos se realizó, elemento que representa el 56.4% de la masa del enganche. Se propone un espesor de barra de 6.35 mm (1/4 plg), que asegura su resistencia y reduce la masa del enganche. Con esta propuesta, se logró disminuir la masa de la barra porta-módulos en un 33.3% (de 71.8 kg a 47.9 kg), mientras que la reducción de masa total del enganche fue del 21.3% (de 112.3 a 88.4 kg).

Palabras clave— Simulación numérica, sembradora neumática, reducción de masa, análisis estructural.

Introducción

Actualmente el uso del Método de Elemento Finito (MEF) en la ingeniería agrícola tiene gran auge, ya que ha permitido realizar análisis dinámicos en equipo agrícola de labranza (Reddy et al., 2017), análisis de corte de rastrojo de maíz (Li et al., 2017), análisis de cuchillas curvas agrícolas (Armin et al., 2016; Saldaña et al., 2013), estudiar la distribución de la presión en un suelo agrícola causada por un neumático (Cueto et al., 2016), analizar el esfuerzo en un cultivador (Makange et al., 2015), entre otras investigaciones. Los análisis mediante el MEF simulan problemas complejos de ingeniería, reducen los costos de pruebas experimentales, permiten obtener parámetros que son necesarios en la fase de diseño para la mecanización o el rediseño de equipos agrícolas (Saldaña et al., 2013). Del contexto anterior, se refleja la necesidad de utilizar herramientas modernas de análisis como el MEF, para obtener diseños ligeros que garanticen resistencia con una adecuada distribución de esfuerzo a un mínimo costo. En México, la mayoría de la maquinaria agrícola se importa, siendo minoría las empresas mexicanas de este sector dedicadas al diseño, el cual se realiza comúnmente de acuerdo con la experiencia del fabricante y aplicando ingeniería inversa en diseños existentes (Bustos et al., 2017). Aunque las máquinas desarrolladas de esta manera cumplen con el trabajo para el cual fueron construidas, varios de sus elementos están sobredimensionados, lo que las vuelve pesadas, costosas y en ocasiones poco funcionales (Bustos, 2017). En el presente trabajo, se analiza por el MEF el enganche de una sembradora neumática manufacturada por una empresa mexicana, el objetivo del estudio es reducir su masa estructural. Para lo anterior, se realizaron diversas simulaciones variando el espesor de la barra porta-módulos. La disminución de la masa de este elemento impactará en la reducción del costo de producción de la sembradora.

¹El M. C. Víctor A. Hernández Hernández es estudiante del Doctorado en Biociencias en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato en Irapuato, Gto., México. va.hernandezhernandez@ugto.mx.

²Gustavo Valtierra Sánchez es estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato en Irapuato, Gto., México. g.valtierrasanchez@ugto.mx.

³El Dr. José Ángel Diosdado De la Peña es profesor-investigador en la División de Ingenierías de la Universidad de Guanajuato en Salamanca, Gto., México. jose.diosdado@ugto.mx.

⁴El Dr. César Eduardo Damián Ascencio es profesor-investigador en la División de Ingenierías de la Universidad de Guanajuato en Salamanca, Gto., México. cesar.damian@ugto.mx.

⁵El Dr. César Gutiérrez Vaca es profesor-investigador en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato en Irapuato, Gto., México. cesarg@ugto.mx.

⁶El M. I. Adrián Flores Ortega es profesor-investigador en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato en Irapuato, Gto., México. floresoa@ugto.mx.

⁷El Dr. Alberto Saldaña Robles es profesor-investigador en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato en Irapuato, Gto., México. floresoa@ugto.mx.

Descripción del Método

En esta sección se describen los pasos de la metodología abordada, misma que comienza con el análisis experimental de deformaciones en la sembradora actual; luego, se aborda el modelado en programas de dibujo asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés) y de análisis por elemento finito, que incluye una discusión de las consideraciones de apoyo, carga y materiales considerados. Por último, se describen los casos planteados, tanto para validar los análisis por elemento finito como para obtener la reducción de masa propuesta como objetivo de este trabajo.

Pruebas experimentales de deformación durante el levante de la sembradora neumática por el tractor

La carga crítica en el enganche de la sembradora puede presentarse cuando esta se transporta de la bodega al campo o viceversa, se aconseja que se transporte vacía y el llenado de insumos (semilla/fertilizante) se realice en el campo. Para establecer la condición inicial del modelo, así como para validarlo, una serie de pruebas experimentales para evaluar la deformación en dos elementos constitutivos de la sembradora en posición crítica se realizaron.

Para lo anterior, se propuso el uso de galgas extensométricas colocadas a dos elementos de la sembradora (enganche superior y segundo módulo de siembra), con el propósito de medir las deformaciones durante condiciones críticas. El sensor piezo-resistivo seleccionado para medir las deformaciones axiales fue la galga EA-06-125BT-120, utilizada para propósitos generales. Este sensor tiene una configuración de tipo rejilla con un factor de galga de $2.08 \pm 0.50\%$ y un área activa de medición de 3.18×5.46 mm. Uno de los sensores se instaló en el brazo superior del enganche y otro en el segundo módulo de siembra. El primer sensor se colocó a una distancia vertical de 123 mm y horizontal de 69 mm con referencia a la arista superior de la placa (figuras 1a y 1b). El segundo sensor se ubicó a una distancia vertical y horizontal de 335 mm y 125 mm, respectivamente, como se muestra en las figuras 1c y 1d.

El estudio experimental de levante se realizó en el Laboratorio de Prototipos de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, para llevar a cabo los experimentos se utilizó un tractor New Holland 5610 S de 80 Hp. El estudio consistió en levantar con el enganche del tractor la sembradora neumática y medir la deformación longitudinal presente en los sensores, se realizaron dos casos: (a) levantando la sembradora sin insumos y (b) levantando la sembradora con 80 kg de semilla, 20 kg en cada tolva por módulo de siembra. En cada caso, una serie de cinco cargas (levantes) y descargas se llevó a cabo, posteriormente, se obtuvo el promedio de las mediciones.

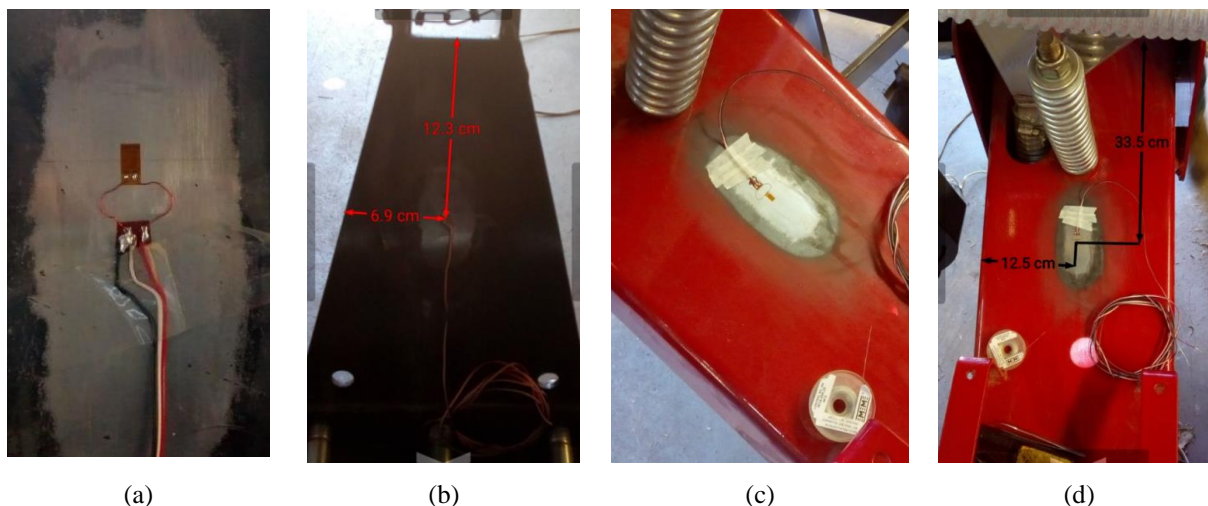


Figura 1. Instrumentación: (a) sensor 1; (b) posición del sensor 1 en el enganche; (c) sensor 2; (d) posición del sensor 2 en el módulo.

Una vez que se somete a carga el sensor, la señal se envía a una tarjeta de adquisición de datos analógica (National Instrument® 9219), la cual está conectada a un cachis USB NI 9171 que envía la señal a una computadora a través del cable USB. Cada señal se envía a dos canales independientes, cada uno en la configuración de un cuarto de puente. Los datos recibidos en la computadora se graban y procesan en un instrumento virtual desarrollado en el software LabVIEW® Academic Suite (Figura 2a). En la Figura 2b se muestran las lecturas de deformación medidas de una de las pruebas experimentales, en donde se observa que en el canal uno (sensor montado en el enganche superior), se

presentaron lecturas de aproximadamente 140 $\mu\epsilon$ para cuatro pruebas de levante y descarga. En la Tabla 1 se muestran los valores obtenidos de micro-deformación para cada sensor en las dos condiciones evaluadas.

Digitalización del modelo geométrico de la sembradora neumática de precisión en Autodesk Inventor 2018

La sembradora neumática se puede dividir en cuatro conjuntos de elementos: enganche, módulos de siembra, ruedas motrices y turbina. El modelo actual del enganche de la sembradora tiene una masa de 112.3 kg, sin considerar tornillos, pernos y arandelas. Sin embargo, de las 16 piezas que lo conforman la barra porta-módulos tiene una masa de 71.8 kg, el 56.4 % de la masa total del enganche. Por lo anterior, se digitalizó un modelo CAD de la sembradora, parametrizando el espesor de la barra para realizar simulaciones variando su espesor. Lo anterior, permitió evaluar la viabilidad de reducir su masa sin afectar considerablemente su resistencia.

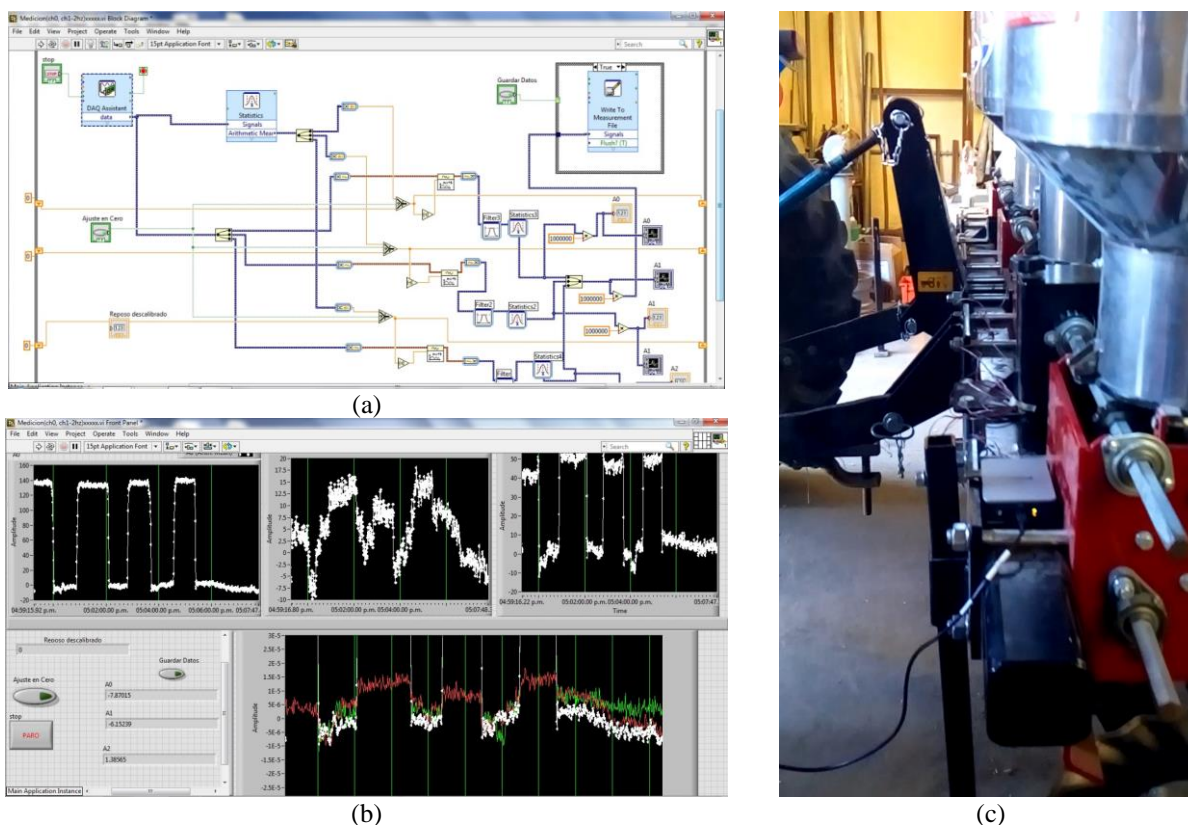


Figura 2. (a) Instrumento virtual desarrollado en el software LabVIEW® Academic Suite; (b) panel frontal con resultados de prueba experimental; (c) prueba experimental de medición de deformación por levante.

Tabla 1. Pruebas experimentales de deformación en elementos con sensores en la sembradora neumática.

No. Prueba	Levante de la sembradora sin semilla ni fertilizante		Levante de la sembradora con 80 kg de semilla	
	Sensor 1 ϵ_1 ($\mu\epsilon$)	Sensor 2 ϵ_2 ($\mu\epsilon$)	Sensor 1 ϵ_1 ($\mu\epsilon$)	Sensor 2 ϵ_2 ($\mu\epsilon$)
1	120	8	137	12
2	119	8	137	13
3	116	9	139	13
4	122	8	140	11
5	120	7	139	12
Promedio	119	8	138	12

Modelo de elemento finito del enganche de la sembradora neumática de precisión

El modelo 3D digitalizado se exportó en ANSYS® Workbench, donde se realizó el pre-procesamiento del modelo de elemento finito y el post-procesamiento de los resultados. Para disminuir el número de elementos, así como el

tiempo de solución del modelo, algunos elementos de la sembradora no se consideraron, solo se consideró su peso para simular su efecto en el modelo. En la Figura 3a, las flechas rojas representan los pesos de las piezas que geoméricamente no se consideraron en el modelo, mientras que en la Figura 3b se enlista su magnitud; además el efecto de la gravedad también se tomó en cuenta (flecha amarilla, Figura 3a). Los orificios del enganche del tercer punto se restringieron como soportes fijos ($UX = UY = UZ = 0$), para simular el efecto cuando el enganche de la sembradora se encuentra elevada por el tractor, es decir, en su posición crítica, . Los elementos del enganche de la sembradora con espesor constante se trabajaron como superficies y se mallaron con elementos *shell*, mientras que aquellas piezas de geometría compleja se mallaron con elementos sólidos, principalmente con elementos hexaédricos y tetraédricos. La malla del modelo cuenta con 621,890 elementos y 2,237,575 nodos (los elementos se conectaron con elementos de contacto), una sección de la malla del enganche de la sembradora se muestra en la Figura 3c.

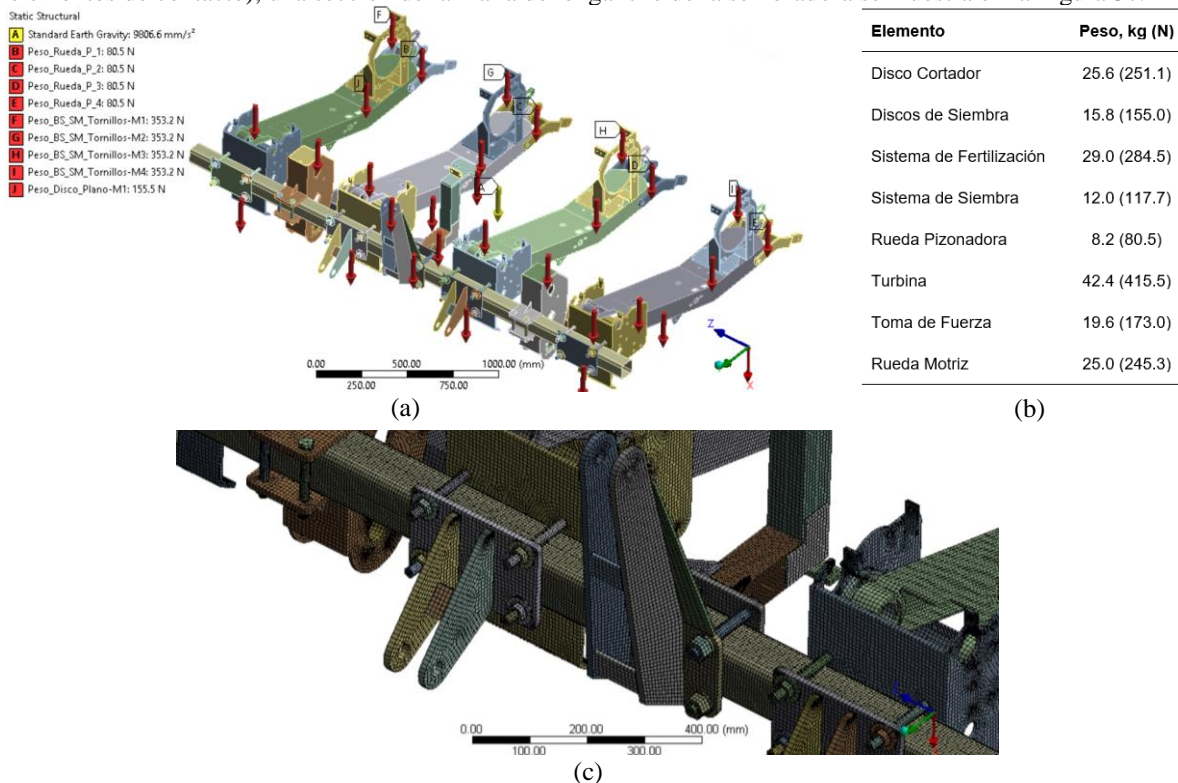


Figura 3. Modelo de la sembradora neumática; (a) CAD; (b) pesos de elementos no considerados geoméricamente; (c) sección de la malla de modelo de elemento finito del enganche de la sembradora neumática.

A los pernos del modelo se les asignó las propiedades mecánicas del acero AISI 1045 y un modelo de material lineal estático; a la barra porta-módulos, las propiedades del acero HSS y a los componentes del módulo que en su mayoría están fabricados de placa, se les asignó las propiedades del acero ASTM A-36. En la Tabla 2 se muestran las propiedades mecánicas empleadas para el modelo de elemento finito.

Tabla 2. Propiedades mecánicas de los aceros utilizados para el modelo de elemento finito.

Propiedad	AISI 1045	HSS	ASTM A-36
Modulo elástico (GPa)	206	210	200
Razón de Poisson	0.29	0.29	0.26
Esfuerzo de cedencia (MPa)	505	320	250
Densidad (kg·m ⁻³)	7850	7850	7850

Validación de modelo de elemento finito para reducción de la masa de la barra porta-módulos del enganche

Una vez desarrollado el modelo de elemento finito, se simularon los casos de estudio evaluados de manera experimental. El primer caso fue el levante de sembradora sin peso, en el segundo caso se agregó una carga de 196.2 N (20 kg) al soporte de cada bote de semilla. Se evaluó la deformación numérica sobre las regiones donde experimentalmente se colocaron los sensores extensométricos. Para lo anterior, se colocaron sistemas de coordenadas locales y se solicitó al programa la deformación normal sobre el eje X de dichos sistemas coordenados.

Adicionalmente, se evaluó un modelo de elemento finito de la sembradora soportada por el suelo. Lo anterior, puesto que en las pruebas experimentales se pegaron los sensores en esta condición calibrándose a cero, sin embargo, en esta posición los elementos ya presentan cierta deformación por su propio peso y al calibrar los sensores a cero esta deformación no se consideraría en la simulación. Por lo anterior, las deformaciones que se encontraron en el modelo de la sembradora soportada por el suelo se sumaron a las deformaciones encontradas por simulación en los casos de estudio. También, se simuló el caso crítico de levante, en el cual se consideró que la sembradora tiene una carga de semilla de 30 kg y fertilizante de 70 kg por bote. Esta simulación se consideró como la condición inicial para reducir la masa de la barra porta-módulos del enganche.

Simulaciones estáticas para la reducción de la masa estructural de la barra porta-módulos del enganche

En el modelo del enganche considerado como condición inicial, se llevaron a cabo tres simulaciones variando el espesor inicial de la barra porta-módulos, que tiene una sección transversal cuadrada de 101.6 x101.6 x 9.5 mm (4 x 4 plg 3/8 plg) y longitud de 3.05 m (10 pies), ver Figura 4. Los espesores nominales que se proponen para realizar la reducción de la masa de la barra por simulación son: 9.5, 7.9, 6.4 y 4.7 mm (3/8, 5/16, 1/4 y 3/16 plg), los reales son: 10, 7.4, 5.9 y 4.5 (0.349, 0.291, 0.233 y 0.176 plg). Por último, se analizaron y evaluaron los esfuerzos, los factores de seguridad y la reducción de la masa obtenida. El tiempo de solución para cada modelo se efectuó en aproximadamente 2 horas, utilizando un equipo portátil con procesador Intel® i-7 de 4 núcleos con 16 GB en RAM.

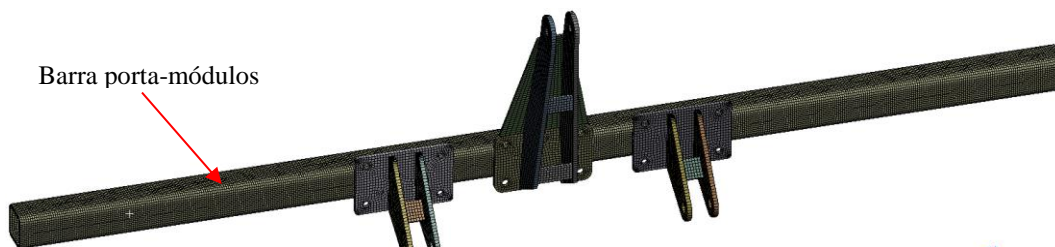


Figura 4. Barra porta-módulos del enganche de la sembradora neumática de precisión.

Resumen de resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis experimental de deformaciones, la validación del modelo de elemento finito y de los casos propuestos para reducir la masa de la barra porta-módulos del enganche.

Validación de modelo de elemento finito

El análisis estático de elemento finito de la sembradora neumática soportada por el suelo mostró una deformación de $-8 \mu\epsilon$ en el módulo de siembra número dos, mientras que la deformación en el enganche superior fue despreciable ($0.04 \mu\epsilon$). La Figuras 5a-b muestra las deformaciones que se presentan en el enganche y el módulo para el primer caso, cuando la sembradora se encuentra levantada sin peso (sin semilla o fertilizante).

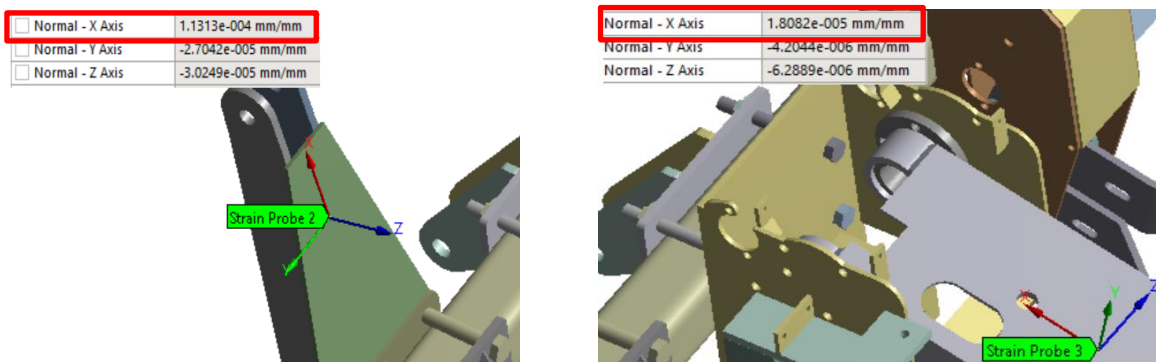


Figura 5. Deformación en el primer caso de estudio: (a) enganche superior y (b) módulo de siembra dos.

La Tabla 3 presenta una comparación entre las deformaciones obtenidas de forma experimental y por simulación numérica. Es importante mencionar que a la deformación numérica se le sumó la deformación de la sembradora soportada en el suelo, para compensar la calibración de los sensores a cero. La Tabla 3 permite validar el modelo de del enganche, pues se obtuvo una buena aproximación entre el modelo desarrollado y los ensayos experimentales, con una diferencia máxima de 25% en el sensor 2 y una mínima de 4% en el sensor 1.

Tabla 3. Deformación experimental y numérica en el enganche superior y el módulo de siembra.

Estudio	Caso de estudio 1		Caso de estudio 2	
	Sensor 1 ($\mu\epsilon$)	Sensor 2 ($\mu\epsilon$)	Sensor 1 ($\mu\epsilon$)	Sensor 2 ($\mu\epsilon$)
Experimental	119	8	138	12
Simulación	113	10	132	15

En la Figura 6a se muestra la distribución de los esfuerzos de von Mises del modelo en la condición crítica. En la Figura 6b se observa que el esfuerzo máximo (281.5 MPa) que se presentó en los tornillos de enganche del módulo de siembra del extremo derecho. Sin embargo, el factor de seguridad mínimo (1.36) se presenta en la placa del enganche inferior derecho (Figura 6c). El modelo se tomó como referencia para realizar las simulaciones en busca de disminuir el peso estructural de algunos elementos del enganche.

Simulaciones estáticas para la reducción de la masa estructural de la barra porta-módulos del enganche

La Tabla 4 muestra el esfuerzo de von Mises máximo, el mínimo factor de seguridad y la reducción de la masa para las simulaciones realizadas a diferentes espesores de la barra. El esfuerzo máximo en el modelo del enganche se presenta en las 4 simulaciones en los pernos, la tabla también muestra el esfuerzo máximo y el mínimo factor de seguridad para el perno y las placas de sujeción. El caso número 3 se considera adecuado, el espesor nominal de 6.4 mm (1/4 plg) permite reducir un 33.3% de la masa actual de la barra porta-módulos (71.8 a 47.9 kg) con un factor de seguridad mínimo de 2.23. La reducción de la masa del enganche fue de 112.3 a 88.4 kg, que representa una disminución del 21.3 %.

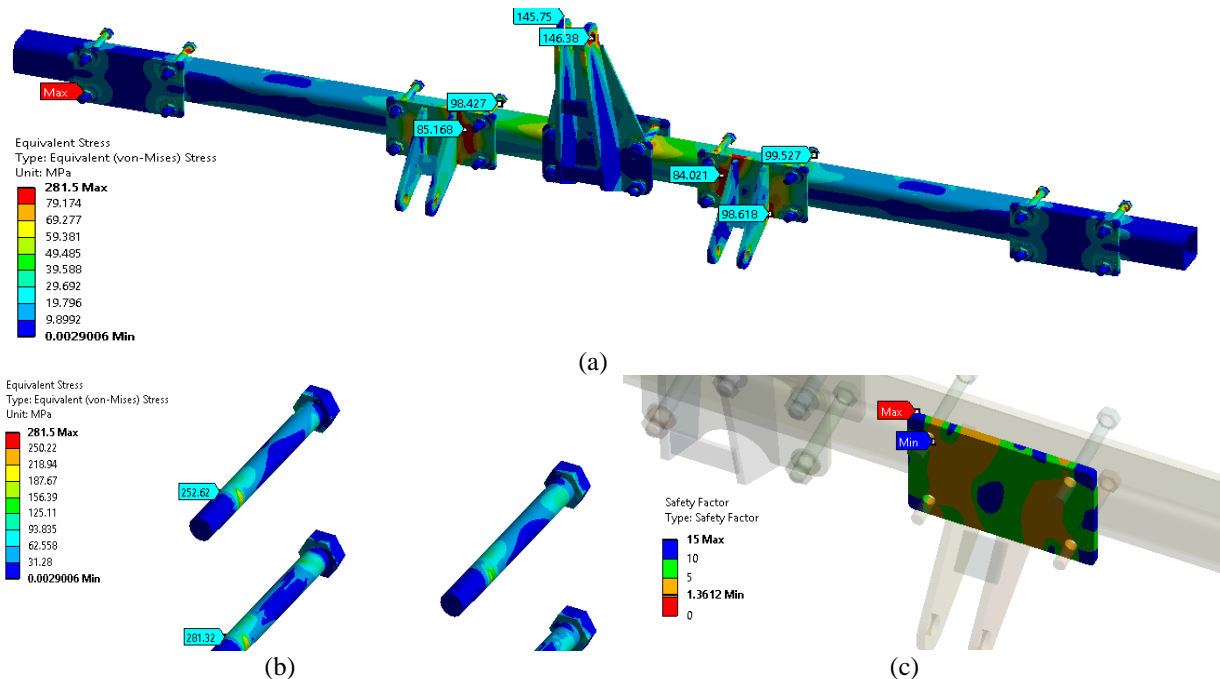


Figura 6. Simulación estática del enganche en condición crítica de trabajo: (a) distribución del esfuerzo de von Mises; (b) esfuerzo máximo en pernos; y (c) factor de seguridad mínimo.

Tabla 4. Resultados de las simulaciones para la reducción de la masa de la barra porta-módulos del enganche.

No. Simulación	Espesor Nominal plg [mm]	Espesor Real plg [mm]	Esfuerzo Máximo (MPa)			Factor de Seguridad Mínimo			Masa (kg)	% reducción
			Barra	Placas	Perno	Barra	Placas	Perno		
Inicial	3/8 [9.5]	0.349 [8.8]	114.4	183.4	281.5	2.80	1.36	1.79	71.8	-----
1	5/16 [7.9]	0.291 [7.4]	126.9	182.0	299.6	2.52	1.37	1.69	59.8	16.7
2	1/4 [6.4]	0.233 [5.9]	140.4	178.8	305.8	2.23	1.40	1.65	47.9	33.3
3	3/16 [4.7]	0.176 [4.4]	162.1	177.6	330.9	1.97	1.41	1.52	36.2	50.4

Conclusión

Se cuenta con un estudio experimental de las deformaciones que sufre la sembradora neumática de precisión durante la condición crítica de levante para el transporte. Para lo anterior, se utilizaron sensores extensométricos, una tarjeta de adquisición de datos y Instrumento virtual desarrollado en el software LabVIEW® Academic Suite. Además, modelos geométricos y de elemento finito del equipo estudiado están disponibles. Estos sirvieron de base para los análisis presentados en la presente investigación, pero pueden usarse para futuros estudios numéricos para mejorar otros aspectos del mismo, por ende, acelerar el proceso de desarrollo de maquinaria agrícola. El modelo de elemento finito del enganche de la sembradora neumática se validó satisfactoriamente con los ensayos experimentales de levante, obteniendo una buena aproximación entre los resultados de micro-deformación. A partir de los resultados de la simulación variando el espesor de la barra porta-módulos es viable sustituir el espesor de la barra de 9.5 a 6.4 mm (3/8 a 1/4 plg) y obtener un factor de seguridad mínimo de 2.23 en este elemento. La reducción del espesor de la barra no afecta de manera significativa al esfuerzo y factor de seguridad de las placas y pernos de sujeción, por el contrario, al reducir la masa estructural de la barra, los elementos mencionados incrementan su factor de seguridad y reducen su esfuerzo máximo. La masa de la barra porta-módulos se redujo en un 33.3 % de su valor inicial (71.8 a 47.9 kg), mientras que la masa del enganche disminuyó de 112.3 a 88.4 kg, un 21.3 %.

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo agradecen a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior (SICES) del Estado de Guanajuato, por el financiamiento recibido a través del proyecto con número de convenio 093/2017 UG.

Referencias

- Armin, A., Szyszkowski, W. & Fotouhi, R. (2016). 3D Finite Element Analysis of Curved Blade's Mechanics in Farming Tillage Operations. In Proceedings of the World Congress on Engineering (Vol. 2).
- American Society of Agricultural Engineers. (1999). Agricultural machinery management. Standards Engineering Practices Data (ASAE D497.4).
- Bustos, G. A. J. (2017). Diseño y optimización estructural de una retro-excavadora agrícola por el Método de Elementos Finitos. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola. Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto., México.
- Bustos, G. A., Saldaña, R. A. L., Diosdado, P. J. A., Saldaña, R. A., Saldaña, R. N. & Damián, A. C. E. (2017). Diseño de la pluma de una retroexcavadora agrícola por elemento finito. Memorias del V Congreso Internacional y XIX Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Del 25 al 28 de abril de 2017. Chapingo, Estado de México. Pp. 391-392.
- Cueto, O. G., Coronel, C. E. I., Bravo, E. L., Morfa, C. A. R., & Suárez, M. H. (2016). Modelling in FEM the soil pressures distribution caused by a tyre on a Rhodic Ferralsol soil. Journal of Terramechanics, 63, 61-67.
- Hutton, D. (2004). Fundamentals of finite element analysis. McGraw-Hill.
- Li, M., Xu, S., Yang, Y., Guo, L., & Tong, J. (2017). A 3D simulation model of corn stubble cutting using finite element method. Soil and Tillage Research, 166, 43-51.
- Logan, D. L., Feo, S. D. G., & Galasso, M. (2012). A first course in the finite element method. Learning, 1(272), 17.
- Makange, N., Parmar, R., & Tiwari, V. (2015). Stress analysis on tyne of cultivator using finite element method. Trends in Biosciences, 8(15), 3919-3923.
- MatWeb LLC. Material Property Data. Enero 2018. Recuperado de <http://www.matweb.com>.
- Reddy, G. S., Narsaiah, J., & Shashikala, G. (2017). Dynamic Analysis on Tillage Equipment Used in Agriculture Using Ansys Software.
- Saldaña, A., Reveles, A., Serwatowski, R. J., Gutiérrez, C., Saldaña, N., Ledesma, E. & Cabrera, J. M. (2013). Modelo de elemento finito para el corte de la fibra de Agave Tequilana Weber. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 22, No. Esp. pp. 15-21.

Notas Biográficas

El **M. C. Víctor Alfonso Hernández Hernández** es alumno del Doctorado en Biociencias en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., México. Es Maestro en Biociencias por la DICIVA de la Universidad de Guanajuato, especializándose en Diseño de Maquinaria Agrícola y Sistemas Hidráulicos de Potencia con aplicaciones en la agricultura.

Gustavo Valtierra Sánchez es alumno de Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., México. Gustavo Valtierra esta por finalizar sus estudios de ingeniería y se ha especializado en Diseño de Maquinaria Agrícola.

El **Dr. José Ángel Diosdado De la Peña** es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM) en la División de Ingenierías (DICIS) de la Universidad de Guanajuato, en Salamanca, Gto., México. Es Doctor en Ingeniería Mecánica por la División de Ingenierías de la Universidad de Guanajuato. El Dr. Diosdado se especializó en Diseño Mecánico y Análisis Asistido por Computadora, ha participado en congresos nacionales e internacionales, y ha publicado diversos artículos en revistas arbitradas e indizadas. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel C.

El **Dr. César Eduardo Damian Ascencio** es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM) en la División de Ingenierías (DICIS) de la Universidad de Guanajuato, en Salamanca, Gto., México. El Dr. Damian es Doctor en Física y realizó sus estudios en el Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato, especializándose en Simulación Numérica y Teoría de Cuerdas. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales y publicado diversos artículos de investigación en revistas arbitradas e indizadas. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I.

El **Dr. César Gutiérrez Vaca** es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA) en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., México. Es Doctor en Mecanización Agraria y realizó sus estudios en la Universidad Politécnica de Valencia en España. El Dr. Gutiérrez se especializó en Diseño de Maquinaria Agrícola y Equipo Agroindustrial. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales y publicado diversos artículos de investigación en revistas arbitradas e indizadas.

El **M. I. Adrián Flores Ortega** es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA) en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., México. Es Maestro en Ingeniería Mecánica y realizó sus estudios de maestría en la División de Ingenierías (DICIS) de la Universidad de Guanajuato. El M. I. Flores es especialista en Diseño de Maquinaria Agrícola e Invernaderos. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales, y publicados artículos de investigación en diversas revistas arbitradas e indizadas.

El **Dr. Alberto Saldaña Robles** es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA) en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato, Gto., México. Es Doctor en Ingeniería Mecánica y realizó sus estudios de doctorado en la División de Ingenierías (DICIS) de la Universidad de Guanajuato, especializándose en Diseño Mecánico mediante el Método de Elemento Finito (FEM) y Procesos de Manufactura Avanzada. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales y publicados artículos de investigación en diversas revistas arbitradas e indizadas.

Saberes pedagógicos del profesorado de educación especial: una relación entre teoría, práctica y reflexión

Dra. Luisa Aurora Hernández Jiménez¹ y Mauricio Zacarías Gutiérrez²,

Resumen— Se exponen resultados de la investigación denominada “Saberes y prácticas docentes en atención a las Necesidades Educativas Especiales del profesorado de educación especial en Tapachula, Chiapas”, cuyo objetivo fue interpretar el saber y la práctica docente del profesorado que atiende las Necesidades Educativas Especiales en las USAER y CAM ubicadas en Tapachula, Chiapas. Se utilizó la metodología fenomenológica-hermenéutica, con entrevistas a profundidad, que permitieron recuperar las experiencias docentes y de allí analizar la relación entre los saberes experiencial, profesional y disciplinar que conforman los saberes pedagógicos que dan identidad a los profesores que atienden a niñas y niños con alguna necesidad educativa especial en la educación básica.

Palabras clave—saber docente, saber pedagógico, profesorado de educación especial, experiencia docente.

Introducción

Esta investigación se realiza porque a partir de la revisión hecha en el estado de la cuestión sobre el tema de las necesidades educativas especiales (NEE) no se ha abordado como problema de investigación los saberes docentes respecto a la educación especial en el profesorado que atiende las necesidades educativas especiales en la región. Se reconoce a la vez, que el tema de la educación especial ha tenido diferentes objetos de estudio, sin embargo, no se ha enfocado a los saberes que tiene el profesorado de educación especial.

Los resultados de la investigación dieron cuenta de tres aspectos: el primero, sobre el perfil profesional del profesorado que atiende a las NEE; el segundo, sobre el saber construido respecto a la educación especial; el tercero, sobre el saber valorizado y puesto en práctica para atender las necesidades educativas especiales.

Lo anterior con el fin de socializar saberes respecto a la educación especial, a la vez, generar un dispositivo de repensar las acciones que se hacen en las aulas con los estudiantes, entre maestros, padres de familia y población en general respecto a las necesidades educativas especiales.

Las preguntas que guiaron a la investigación son las siguientes:

- ¿Cómo construye el saber y la práctica docente el profesorado que atiende las Necesidades Educativas Especiales en las USAER y CAM ubicados en Tapachula, Chiapas?
- ¿Cuál es el perfil y la trayectoria profesional del profesorado de las USAER y CAM para la atención de las Necesidades Educativas Especiales?
- ¿Cómo significan el saber docente respecto a la educación especial el profesorado de las USAER y CAM que atiende las Necesidades Educativas Especiales en la educación básica, en Tapachula, Chiapas?
- ¿Qué saberes valoriza y pone en práctica el profesorado de las USAER y CAM para atender a los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales?

El objetivo general consistió: interpretar el saber y la práctica docente del profesorado que atiende las Necesidades Educativas Especiales en las USAER y CAM ubicadas en Tapachula, Chiapas.

Los objetivos específicos fueron:

- Indagar el perfil y trayectoria profesional del profesorado de las USAER y CAM para la atención de las Necesidades Educativas Especiales.
- Describir el significado del saber docente respecto a la educación especial del profesorado de las USAER y CAM que atiende las Necesidades Educativas Especiales en la educación básica, en Tapachula, Chiapas.
- Analizar los saberes que valoriza y pone en práctica el profesorado de las USAER y CAM de educación básica (preescolar, primaria, secundaria) para atender a los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales.

¹ Luisa Aurora Hernández Jiménez es Profesora de la Escuela de Humanidades, Campus IV de la Universidad Autónoma de Chiapas. luisa_cobach@hotmail.com (autor corresponsal)

² Mauricio Zacarías Gutiérrez es Profesor de la Escuela Normal “Fray Matías de Córdova” en la Licenciatura en Educación Especial, en Tapachula, Chiapas mazag@hotmail.com

Descripción del Método

La investigación se ubica en el paradigma hermenéutico-interpretativo (Gadamer, 1999; Álvarez Gayou, 2003), siguiendo como método a la Fenomenología-hermenéutica, desde donde se considera que “la dimensión fundamental de la conciencia humana es histórica y sociocultural y se expresa a través del lenguaje” (Sandín, 2003, p.63). Por tanto, una investigación es fenomenológica si “constituye el estudio descriptivo de la experiencia vivida, en un intento de enriquecer la experiencia vivida a partir de extraer su significado”, y hermenéutica si realiza un “estudio interpretativo de las expresiones y objetivaciones, o sea, los textos, de la experiencia vivida en el intento de determinar el correcto significado que expresan” (Van Manen, 2003, p.58).

La fenomenología-hermenéutica, otorga primacía a la experiencia subjetiva; cabe aclarar que “la subjetividad no significa aislamiento, sino el tránsito necesario por el cual pasa lo que se vive, a través del cual se construye el sentido y en el que se cultivan las sensibilidades, las disposiciones y las acciones” (Contreras y Pérez de Lara, 2010, p.46), en esta investigación se trató de recuperar la experiencia docente que ha permitido construir un saber pedagógico al profesorado de educación especial, partiendo de que las personas experimentan e interpretan el mundo social en interacción.

La investigación de campo comprendió dos etapas, a saber: en la primera etapa se visitó a los centros educativos donde se ofertan los servicios de educación especial ubicados en los municipios de Cacahoatán, Huixtla y Tapachula, Chiapas y se invitó a los profesores a participar, accediendo 31 profesores a quienes se les aplicó una encuesta en la que se recuperó información sobre la trayectoria docente. En la segunda etapa se realizaron entrevistas a profundidad, a seis docentes que fueron quienes decidieron compartir su experiencia en la atención a niños con necesidades educativas especiales. El tiempo de la investigación fue de noviembre de 2016 a diciembre de 2017.

Participantes en la investigación

La investigación se realizó con la participación de 31 profesores de educación especial (8 hombres y 23 mujeres), en edades entre los 23 y 54 años, el mayor porcentaje de éstos cuenta con 17 años de servicio en la educación especial (25.9%), le siguen quienes tienen 15 años de servicio (14.8%) y 22 años de servicio (14.8%). Todos los participantes han laborado en USAER (Unidades de Servicio de Apoyo a la Escuela Regular), 74.2% en primaria, 22.6% en secundarias y 16.7% en preescolar. 18 de ellos han laborado también en Centros de Atención Múltiple (CAM).

El perfil profesional de los docentes es diverso, sólo 3 tienen la licenciatura en Educación Especial, los demás tienen licenciaturas en Pedagogía, Psicología, Educación Primaria, Educación Preescolar, Español, Trabajo Social y un Contador Público. En cuanto al grado de estudio 82.1% cuenta sólo con licenciatura, 10.7% con maestría y 7.1% tiene estudios de doctorado.

Resultados

Los resultados que se presentan de forma general se refieren a dos de las preguntas de investigación, a saber: ¿Cómo significan el saber docente respecto a la educación especial el profesorado de las USAER y CAM que atiende las Necesidades Educativas Especiales en la educación básica, en Tapachula, Chiapas? Y ¿Qué saberes valoriza y pone en práctica el profesorado de las USAER y CAM para atender a los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales?

Los cuales se presentan a partir de una categoría de análisis, que es el saber docente y de la cual se desprenden subcategorías como son saber profesional, saber disciplinar, saber curricular, saber experiencial y saber pedagógico.

Saberes docentes

El saber docente se ha visto como la reproducción de conocimientos de los expertos, teóricos e investigadores, la apuesta por quienes buscan recuperar la experiencia del profesorado que desarrolla una práctica *in situ* donde se enfrenta a la resolución de problemas de aprendizaje, cada vez más complejos, lleva a reconocer que cuando se llega a cierto grado de desarrollo y sistematización e incorporación en los procesos formativos estos se van institucionalizando, así el cuerpo docente tiene una función social importante (no reconocida) en la integración de saberes docentes, estos que pueden definirse “como un saber plural, formado por una amalgama... de saberes procedentes de la formación profesional, disciplinar, curricular y experiencial” (Tardif, 2004, 29).

Entendiendo este saber docente, como la integración, movilización de otros saberes, una docente entrevistada comentó lo siguiente, poniendo énfasis que un saber docente es aquello funcional en la práctica:

el saber para mi es, son todos tus conocimientos personales, de la vida cotidiana, de la teoría de todo lo que vives de todo lo que ves, de todo lo que aprendes, de todo lo que lees, son tus saberes y que todo debes ponerlo en la práctica para que sea funcional ese es el saber. (docente 2)

Saberes profesionales

De acuerdo a Tardif (2004) los saberes profesionales son aquellos transmitidos por las instituciones en la formación del profesorado; así también el profesor y la enseñanza constituyen objetos de saber para las ciencias de la educación, éstos saberes están presentes en los cursos de formación inicial y continua del profesorado. Señala además que en la producción y reproducción de este saber tienen lugar dos tipos de profesionales, los teóricos e investigadores de las ciencias de la educación (productores del saber) y los profesores del medio escolar (ejecutores o técnicos). Esta relación se concretiza en los referentes teóricos con los cuales se forman a los profesores de educación básica en las Escuelas Normales, reconocen los profesores que es necesario y fundamental tener este tipo de saber, aunque es en la práctica donde éstos deciden que se aplica o no, por tanto se cuestiona el hecho de ser sólo técnicos en la aplicación del conocimiento.

El saber empieza desde que inicias toda tu preparación como persona no, hablemos desde primaria, licenciatura, el saber esos conocimientos todo lo que tu adquieras a través de la escuela y a través de la vida, que aterrizas al final en un trabajo, en una práctica docente sí, que tienes que ver con tus contenidos, tu planeación y todo eso, eso es parte de nuestro saber porque es también lo que te va a enriquecer y lo que te va a servir al final para poder trabajar con los niños sí. (Docente 2)

Pues como todo estudiante o egresado de una normal, pues se quiere empezar a cambiar el mundo, y quieres... implementar muchas cosas que tu viste en la carrera. A tratar de quitar posturas, ciertos vicios que tienen los niños, o ciertas características que pueden tener, por ejemplo el síndrome de Down que porque su lengua es muy pesada, en ocasiones la tiene mucho tiempo fuera de la boca, quitar el salibeo que tiene constante, este, pues empiezas a trabajar con ellos en ese modo. (Docente 3)

La aplicación del saber profesional no es estática o rutinaria, el docente de educación especial en el día a día va resignificando esos saberes:

Trabajar con niños con NEE implicar buscar las herramientas, las estrategias, la manera como poder ganar la confianza del padre, del alumno y del maestro con quien trabaja el niño, no tienes posibilidad de caer en la rutina ya que si no trabajas con el niño, trabajas con la madre, el maestro u organizar talleres. (Docente 4)

Saberes disciplinarios

Son saberes socialmente definidos y seleccionados por las universidades o instancias formadoras de docentes, corresponden a distintos campos de conocimiento, estos se transmiten en los cursos universitarios, independientemente de las Facultades de Educación o cursos de formación del profesorado, surgen de la tradición cultural y de los grupos productores de saberes (Tardif, 2004).

Los docentes reconocen que se les ha brindado pocos y muchas veces descontextualizados cursos de formación disciplinar, en la educación especial, algunos no se aplican a las realidades y contextos en lo que viven los problemas con las niñas y los niños, al señalar que:

Las teorías solo nos habla de estudios de experimentos con un determinado grupito de personas como aquí no hay un solo grupito hay de diferentes entonces una cosa es la teoría y otra cosa es la práctica (Docente 1)

De igual forma reconocen que hoy se facilita acceder a este tipo de saber, en documentos en internet, desde donde se difunde un sin número de saberes y queda en el docente la tarea de saber utilizar el conocimiento que se comparte en libros o artículos de difusión científica:

Porque tienes todos esos saberes a través de las teorías, lees, vas a cursos y tantas cosas, lo puedes buscar en internet ahorita todo las redes sociales y todo eso, tienes tanto donde buscar y tanto donde leer. (Docente 2)

Saberes curriculares

Este tipo de saber se encuentra en los programas escolares son los métodos, contenidos que los profesores deben aprender y aplicar, al respecto un saber curricular del profesor que atiende necesidades educativas especiales son el diseño de propuestas educativas específicas, basadas en los criterios Ignasi Puigdemívol, descrita por uno de los docentes participantes como sigue:

[la] **propuesta educativa específica**, es un plan individualizado del alumno, nos permite conocer y dar seguimiento de cómo va el alumno y que tanto nosotros esperamos de él, muchos pecamos de ambicionar demasiado con el alumno, por ahí sí han escuchado los criterios de Ignasi Puigdemívol cuando dice que hay un criterio de la probabilidad de adquisición del aprendizaje, como profesional de la educación especial sé que el niño va a poder llegar, no puedo decir que para este bimestre mi alumno va a dar un salto muy grande,

si sé que mi alumno por sus características, por sus posibilidades y habilidades no lo va a conseguir..., no podemos hacer esta planeación demasiado ambiciosa, puesto que conocemos las posibilidades del niño, para el siguiente bimestre, conforme vaya avanzando el niño, ya le podemos poner un poquito más complejo (Docente 4)

Las adecuaciones curriculares constituyen otro de los saberes curriculares del profesor de educación especial, las cuales realiza para apoyar al docente de grupo en las USAER

Se va construyendo las actividades, por el tipo, por sus características que tiene, por las necesidades que tiene de aprender, en cierto momento dominar una serie, de números. Si se piensan las actividades, se plasma en la planeación, pero son en base a sus características a sus necesidades de los niños. Cuando es otro tipo de necesidad, pues igual buscas estrategias, buscas las adecuaciones que necesitas, para llegar y dar el conocimiento significativo a los niños, en la actividad o la necesidad que requiere. (Docente 3)

Una de las características fundamentales de las adecuaciones curriculares es lograr que los niños con alguna necesidad educativa especial realicen actividades equiparables a las del resto del grupo en un aula regular, un profesor explica los errores que generalmente se practican en una adecuación curricular y cómo debe realizarse para que tenga resultados favorables en el niño y el grupo.

En la cuestión de las adecuaciones curriculares, lo más fácil que dicen [practicantes de la licenciatura en Educación Especial] si el niño está en tercero o cuarto y no sabe leer ni escribir, bueno le trabajo actividades de primer año o aprendizajes esperados de primer año y lo aparto, y mientras los demás niños de 4to. Grado están trabajando un proyecto y el otro niño está haciendo planas o copiando... pues ahí se pierde la intención de la adecuación curricular; una adecuación curricular debería ser aquella que el alumno está trabajando lo mismo que el resto del grupo, si los de 4to. Año están trabajando un folleto, que ese niño también este trabajando un folleto, claro con sus adecuaciones, tal vez él no va a investigar, no va a resumir información, quizá solo se limite a recortar a pegar, a copiar, a colorear ese folleto, pero al final del día hizo su folleto igual que el resto del grupo (Docente 4)

Saberes experienciales

Estos saberes son desarrollados en la práctica docente, en el ejercicio de la docencia, en el conocimiento sobre cómo actuar en contextos cotidianos educativos y culturales de múltiples interacciones. Se incorporan a la experiencia individual y colectiva, implican un saber hacer y saber ser (Tardif, 2004), no están sistematizados en doctrinas y teorías, son prácticos, forman un conjunto de representaciones a partir de la cual los educadores interpretan, comprenden y orientan su acción educativa.

Para Van Manen (1998) la pedagogía se encuentra en la experiencia de su presencia “donde el adulto puede hacer algo correcto en la evolución personal de un niño y... se basa en lo más profundo de la naturaleza de la relación entre los adultos y los niños” (p. 46).

lo que más nos interesa es preparar al niño para la vida si, no estaremos hablando tanto que vamos a ver todos los contenidos de primaria y que lo vamos a ver al pie de la letra y que nuestro niño lo va lograr alcanzar al final, si no que tenemos que prepararlo para la vida, tenemos que adecuar todo eso para que él le sirva en la casa, en la escuela, en la comunidad donde se desenvuelve, como él va poder comportarse como persona, eso es lo principal acá, lo básico. (Docente 2)

Así el saber experiencial del docente se forma cuando enfrenta la resolución de un problema, va formando *habitus* para tener un estilo de enseñanza, desarrollar recursos ingeniosos, implementar estrategias para relacionarse con sus estudiantes, con los padres de familia, que hace ver en él docente una personalidad profesional que se valida en el trabajo cotidiano.

Antes las planeaciones se basaban en lo que el niño no podía hacer, lo que a mí me ha dado resultado es en ese conocer al niño, en ese análisis que se hace del niño previamente, es identificar sus fortalezas para que basándose en las fortalezas... poder trabajar en las debilidades que el niño tiene (Docente 4)

De acuerdo a la experiencia de trabajo con niños que tienen alguna necesidad educativa especial, los docentes entrevistados, quienes llevan más de 17 años trabajando en este ámbito, concuerdan que el éxito de una adecuación curricular o intervención educativa no consiste en que el niño domine el contenido de los programas de estudios para la educación básica, sino más bien en que logre ser una persona independiente, pueda ser autónomo en sus decisiones y acciones respecto a su familia y maestros, reconocen que es un proceso lento, donde un avance por mínimo que sea, para ellos representa un éxito, sobre todo en aquellos niños que viven una discapacidad severa, esta visión tiene que ser compartida con los padres de familia y con el docente del aula regular, porque se hacen altas expectativas respecto al trabajo del docente de educación especial, generando conflictos y descrédito a la labor pedagógica que realizan, una profesora en este punto compartió la siguiente experiencia:

...recuerdo había una maestra que en la última junta de Consejo Técnico me dice no pero es que los niños todavía no saben bien, porque habían niños con discapacidades más severas, si ya vino la maestra de USAER y el chamaco no aprendió a leer y a escribir, y le digo hay maestra pero es que yo no tengo la barita mágica le dije los niños tienen sus limitantes y hay cosas que no los va a ser cambiar nadie, yo que más quisiera venir con una barita y cambiar a cada niño y que todo fuera excelente pero no es así, ya con el tiempo las maestras fueron entendiendo pues como era el trabajo y que hay niños y discapacidades pues que podrá tener un avance pero no quiere decir que el niño va alcanzar toda la curricula de la primaria definitivamente no (Docente 2)

Algunas herramientas para ir observando los avances de los niños, que como antes mencionamos son muy lentos, son los diarios de campo y bitácoras que permiten al docente realizar sus intervenciones con los niños a partir de sus avances:

...pero tratándose de una necesidad educativa especial asociada a una discapacidad esos avances son muy lentos y es necesario llevar un registro, una bitácora, un diario de campo y decir bueno tal día o tal fecha el alumno me mostró un avance porque ya hizo algo que no podía hacer, por ejemplo, trabajar en equipo, respetar las reglas del salón, pedir permiso para ir al baño, no necesariamente en los aprendizajes de tipo conceptual y procedimental, sino también en los de tipo conductual (Docente 4)

Saber pedagógico

Tardif (2004) concibe al saber pedagógico como “doctrinas o concepciones provenientes de reflexiones sobre la práctica educativa... reflexiones racionales y normativas que conducen a sistemas de representación y de orientación de la actividad educativa” (p. 29). Para Díaz (2005), desde el enfoque constructivista el saber pedagógico se presenta como

una construcción propia dentro del sujeto, que lleva a cabo como resultado de las interacciones entre sus disposiciones internas y el contexto cultural y social de manera activa y participativa, que le permite organizar, interpretar y reestructurar el conocimiento con la experiencia, los saberes previos y la información que de diversas fuentes recibe (p. 6).

En otro punto de vista Restrepo (2004) define al saber pedagógico como “la adaptación de la teoría pedagógica a la actuación profesional, de acuerdo con las circunstancias”, para Contreras y Pérez de Lara, el saber pedagógico “tiene que ver con el saber de la experiencia práctica y con la sabiduría que va conformando nuestra experiencia y que orienta el pensar y el vivir de lo educativo” (2010, p. 55); aclaran que el saber de la experiencia “no constituye un saber completo, ordenado, coherente y bien articulado... es un saber apegado al vivir, en relación pensante con él... reconoce sus dudas, sus incertidumbre, sus fallos, sus contradicciones y lagunas... se compone de sus propios vacíos y contradicciones” (Contreras y Pérez de Lara, 2010, p. 57).

En la experiencia narrada por los docentes participantes en la investigación, hicieron referencia a este saber pedagógico, como resultado de la reflexión de la teoría, la práctica y las situaciones problemáticas que se enfrentan cotidianamente, permitiéndoles construir un saber sobre la tarea que desempeñan con las niñas y niños con alguna necesidad educativa especial. Se le preguntó a los docentes ¿Cómo se dan cuenta que el niño ha superado una Necesidad Educativa Especial o bien que tiene un avance?

...aquí tenemos alumnos que permanecen 5 o 10 minutos en el salón, cuando vemos un avance es cuando el alumno permanece en el salón, ya se interesa por lo que el maestro está trabajando, por lo que sus compañeritos están trabajando, en ese momento podemos decir que las adecuaciones curriculares que se han elegido para atender esa necesidad educativa especial, ya están dando resultados. (Docente 4)

De igual forma desde este saber pedagógico el docente tiene la capacidad para buscar y formarse a la vez que se le presentan nuevas necesidades educativas para atender en los niños, aquí una narrativa que da cuenta de ello:

hay un tipo de discapacidad que no es común encontrar en las escuelas, por ejemplo la ceguera, en lo particular, solo he tenido en estos 17 años de servicio, sólo he trabajado con un niño ciego, y este... para ser sincero cuando no tenemos la necesidad de aprender cómo trabajar con un niño ciego, hasta que se nos presenta el caso, si hemos llevado cursos, por ejemplo de la enseñanza de la escritura Braille y de cómo un niño ciego se tiene que desplazar en la escuela... empecé a investigar a donde había un curso de Braille para reforzar lo que yo ya sabía, preguntando con otros compañeros de cómo le han hecho, y ahora tenemos la gran ventaja de la tecnología para poder descargar algún material o conectarse con algún compañero de otro lugar e intercambiar experiencias y finalmente es un caso de este niño, que me siento orgulloso de lo que se hizo aprendió a leer y escribir el Braille, desafortunadamente le perdí la pista cuando salió de la primaria, supe por ahí que en la secundaria le fue muy bien. (Docente 4)

Las adecuaciones curriculares, además de ser un saber curricular son también de tipo pedagógico, al tener el profesor una práctica normativa, que desde su experiencia aplica estrategias para resolver situaciones fortuitas, en

una aula de educación especial, cada día tiene sus propias vivencias y problemas, cada niño es diferente, y ante esto el docente tiene que ser innovador, creativo y paciente, una docente no comento acerca de esto lo siguiente:

A veces el niño viene con que no quiero trabajar se acuesta y se duerme, hay días que el niño tiene ganas de trabajar, tiene ganas de brincar vamos a la cancha ósea para mí no es tedioso porque allí entra tus adecuaciones pues como docentes, que tienes que estar al momento viendo cómo está el niño para adecuarlo en ese momento para que él logre alcanzar ese objetivo, tener ese saber sí. (Docente 2)

Comentarios Finales

En este trabajo se parte del supuesto que el saber docente es una integración de saberes de tipo profesional, disciplinar, curricular, experiencial y pedagógico, que se va construyendo desde la formación inicial del profesor y es en la práctica educativa donde se reflexionan estos saberes, pero no se sistematizan u ordenan, pero que el profesor hace uso de ellos cuando se enfrenta a una situación problema por resolver.

Hablar en este trabajo del saber pedagógico como una relación entre la teoría, la práctica y la reflexión implica reconocer que el docente de educación especial tiene un saber construido con el que realiza su tarea educativa en el día a día, siendo ese producto de los otros tipos de saberes profesionales, que son reflexionados cuando el profesor planifica una acción que ayude a resolver una necesidad educativa especial, el docente se enfrenta con este saber a la incertidumbre del nuevo niño que atenderá, a las relaciones que establece con el docente del aula regular y al padre de familia, a las precariedades que vive para realizar su labor en beneficio de sus alumnos.

Recuperar los saberes experienciales denotan importancia, ya que el profesor ha construido saberes en la cotidianidad de su labor, pero al tener que dedicarse de tiempo completo a sus función académica, no queda el espacio y tiempo para sistematizar, son pocos los momentos donde el maestro valoriza y comunica los conocimientos construidos en la práctica, esta investigación motivo al docente a revalorizar sus saberes, pero aún queda pendiente la tarea de que los diarios docentes, se conviertan en textos de consulta por los nuevos profesionistas o colegas que busquen respuestas o soluciones a sus problemáticas.

Referencias

- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Díaz Quero, V. (2005). *Teoría Emergente en la construcción del saber pedagógico*. Revista Iberoamericana de Educación.
- Gadamer, H. G. (1999). *Verdad y Método I*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción del saber pedagógico. *Revista Educación y Educadores*.
- Sandín, E., M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Ed. Narcea.
- Van Manen, M. (1998). *El tacto en la enseñanza. El significado de la sensibilidad pedagógica*. España. Paidós Educador.
- Van-Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y la sensibilidad*. Idea Books, S. A.

Notas Biográficas

La **Dra. Luisa Aurora Hernández Jiménez** es Profesora Investigadora de la Escuela de Humanidades, Campus IV, en la Universidad Autónoma de Chiapas. Es licenciada en Pedagogía, maestra en Educación y Doctora en Estudios Regionales. Desde el 2016 es integrante del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT y del Sistema Estatal del Investigadores en Chiapas. Ha publicado 1 libro, 2 capítulos de libro y ha publicado en revistas y memorias de congresos nacionales e internacionales sobre formación en competencias en el nivel medio superior y superior, juventud, experiencia, práctica y saber docente.

El **Dr. Mauricio Zacarías Gutiérrez** es Profesor investigador del Instituto de Estudios de Posgrado del Estado de Chiapas y Docente en la Licenciatura en Educación Especial en la Normal "Fray Matías de Córdova". Maestro en Educación y Doctor en Estudios Regionales. Es autor de 20 artículos académicos y 2 capítulos de libro.

El uso inadecuado de Facebook como medio de información

José Alfredo Hernández López¹, Lic. Jose Eleazar Maya Hernandez²

Resumen—

Las redes sociales se han convertido en el principal medio informativo en la última década, la demanda va en ascenso y la problemática aumenta puesto que los usuarios no saben diferenciar entre información real, precisa y verdadera, provocando que se difunda información falsa e incompleta; una encuesta realizada a una muestra de la población de San Juan Teotihuacán indicó que el 70% de los usuarios de Facebook piensan que la información que se encuentra ahí es real y la comparten sin corroborar la veracidad de las fuentes, provocando la difusión de rumores que desinforman a los usuarios y a la población.

Palabras clave— redes sociales, problemática, información falsa e incompleta.

Introducción

La era digital evoluciona así como las nuevas herramientas comunicativas, una de las necesidades básicas del ser humano es la comunicación y en el siglo XXI las barreras son menores para el desarrollo de la misma, tanto medios de comunicación como la informática juegan un rol importante, no hay forma de que una noticia trascienda si no se emplea y construye la plataforma correcta para su divulgación, pero la problemática empieza cuando la información difundida es falsa, careciendo de veracidad, convirtiéndose en un problema aún más grande cuando las masas la comparten descontroladamente y esta información errónea se vuelve viral

En la presente investigación se destaca la información obtenida a través de los resultados reflejados mediante una encuesta realizada a una muestra de la población de San Juan Teotihuacán, Estado de México; El número de encuestados se limitó a 100 personas de distintas edades y niveles de estudio, las cuáles fueron la base fundamental para inicio de tal proyecto.

La serie de preguntas realizadas en línea a manera de encuesta sirvieron como instrumento de investigación demostrando que las personas están interesadas en el uso de las tecnologías empleadas por los investigadores que buscan escuchar sus opiniones; Dicho resultado se obtuvo al responder algunas interrogantes entre las cuáles resaltan el alcance de las redes sociales en la población, tiempo de navegación, grado de conciencia al momento de compartir contenido informativo y sobre todo conocer las distintas funciones de una red social.

Descripción del Método

Enfoque Mixto:

Más que la suma de resultados cuantitativos y cualitativos, la metodología mixta es una orientación con su cosmovisión, su vocabulario y sus propias técnicas, enraizada en la filosofía pragmática con énfasis en las consecuencias de la acción en las prácticas del mundo real. (Sutton, 2013)

Para poder tener un conocimiento amplio del tema es necesario generar un estado del arte a raíz de distintas observaciones y análisis de artículos informativos así como de otros materiales audiovisuales, que sirven para contextualizar los avances en el tema pero también identificar su desarrollo, dando pauta a la elaboración de preguntas que servirán como base para el sustento y de la investigación así como su interpretación.

Problemática:

Se busca tener definido un panorama sobre la situación de las plataformas digitales centrándonos en las redes sociales, específicamente en Facebook, de esta forma la investigación tendrá como objetivo conocer los índices de información falsa e incompleta compartida por los usuarios durante su interacción y uso de la misma.

Cuando se habla de una red social con una magnitud tan grande como lo es Facebook, es necesario encontrar una manera de obtener estadísticas aproximadas a las cifras reales, para interpretarlas obteniendo un lenguaje preciso que pueda enriquecer la investigación al momento de recolectar toda la información que se obtendrá para cumplir el objetivo de la misma; Son millones de usuarios quienes cada día se suman para formar parte de una de las redes sociales mayormente utilizadas en todo el planeta, sería imposible poder medir los datos de todos los perfiles, razón por la que la investigación se tomó como muestra a cien usuarios de 15 a 45 años de edad residentes de San Juan

¹ José Alfredo Hernández López es estudiante de la Licenciatura en Informática Administrativa de la Universidad Autónoma del Estado de México alfredocoti7@gmail.com (autor corresponsal)

² El Lic. Jose Eleazar Maya Hernandez pertenece al área de Comunicación Social del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo elemaacu@gmail.com

Teotihuacán, Estado de México puesto que son los usuarios más activos en las redes sociales, Se utilizó como instrumento de investigación una encuesta con el objetivo de obtener información acerca del conocimiento de los usuarios con el tipo de noticias y datos que leen en las redes sociales así la información falsa y errónea que circula en esta plataforma a través de perfiles creados por los usuarios, esto con la finalidad de ser interpretada en un texto que explique sólidamente que sucede con este fenómeno tomando medidas para saber cómo evitarlo, puesto que dicha plataforma ha trasgredido la simpleza convirtiéndose en un medio de comunicación y de igual forma una página para la realización de negocios virtuales e informativos.

Desarrollo:

A través de esta serie de preguntas se logró reunir datos que arrojan un porcentaje sobre el tiempo de permanencia en la red, así como cuál es la principal actividad que desarrollan los usuarios dentro de la misma conociendo el porcentaje de conciencia para corroborar que la información seguida, compartida y difundida provenga de una fuente segura, siguiendo la pauta de algunas investigaciones previas al asunto, se ha registrado que el Estado de México encabeza la lista de estados de la republica Mexicana con mayores índices de uso y consumo de internet que acceden a este tipo de plataformas, ocupando el puesto principal de la lista de mayores usuarios de Facebook.

Usuarios de Facebook en México
Desglose por Entidades Federativas, mayo 2,012

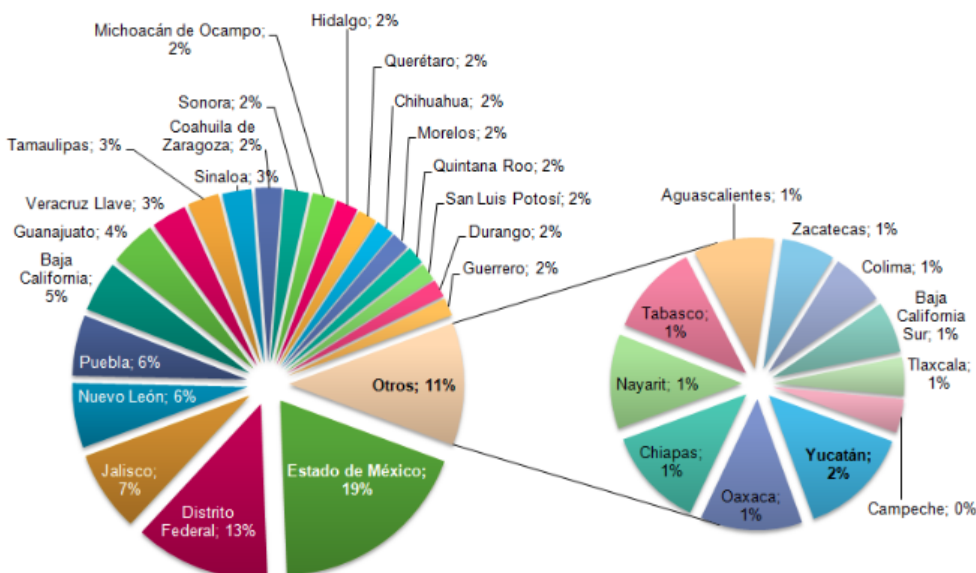


Figura 1. Estados de la Republica Mexicana y el uso de facebook. Fuente: Kont.pro (2012).

El estado de México es la entidad con mayor volumen de usuarios en Facebook. Actualmente contabiliza más de 6.2 millones de usuarios, número equivalente al 19% del total de los usuarios. Seguidamente se encuentra el distrito federal con 4.15 millones de usuarios. En tercer lugar está Jalisco, entidad que cuenta con 2.47 millones de usuarios. (Kont, 2012)

Para tener un panorama concreto sobre los usuarios es necesario tener un registro de datos que personalicen la información de acuerdo al registro de cada uno de los encuestados; por lo tanto se abrió la encuesta con preguntas básicas de contextualización a cerca de género, edad, y nivel de estudios, esto para conocer los rangos mayormente repetidos entre los 100 encuestados, a continuación se muestran algunas gráficas extraídas de la información recabada por parte de las encuestas aplicadas:

Género

Masculino	Femenino	Promedio	Total de respuestas
52	46	0.00	98
53.06%	46.94%		

Figura 2. Uso por género de Facebook. Fuente: propia (2018).

En la figura 2 se puede apreciar que el género masculino predominó en la participación de la encuesta, rebasando ligeramente el 50 por ciento, manteniéndose cerca del 53%, por encima del género femenino en donde solo 46 mujeres fueron participes de la misma, cabe mencionar que esta fue compartida desde el perfil de los investigadores, invitando al azar a distintos usuarios para su colaboración, el link se compartió de manera personalizada por lo que las respuestas obtenidas mostraron que los hombres estuvieron mayormente interesados en participar contestando la serie de preguntas que a continuación se presentarán gráficamente.



Figura 3. Edad en los encuestados. Fuente: propia (2018).

Para obtener cifras precisas sobre la población que mayormente utiliza Facebook se creó la pregunta que tiene la finalidad de conocer qué edad tienen los encuestados como se observa en la figura 3 en la cual se enlistaron 3 opciones para responder, esto con el objetivo de clasificar los rangos de edad entre los que se destaca la participación de jóvenes cuyas edades oscilan entre los 20 y 30 años de edad, correspondientes al sector de la población mejor conocida como adultos jóvenes, tal como lo representa la figura 3 que demuestra que la población con menor edad fue la menos interesada en contestar la encuesta sobre Facebook y la información falsa que circula en la red.

3 Nivel de estudios

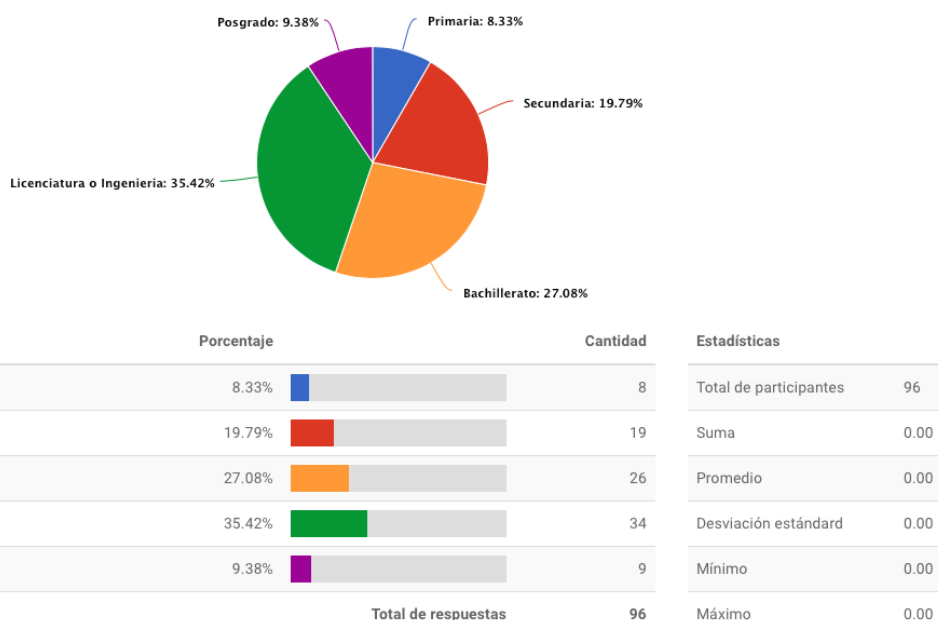


Figura 4. Nivel de estudio de los usuarios encuestados. Fuente: propia (2018).

Aunque las edades son distintas podemos notar que la mayoría de las personas interesadas en el tema cuentan con un grado de estudios nivel licenciatura o ingeniería seguido de cerca por el porcentaje de personas que cuentan únicamente con bachillerato quienes obtuvieron un 27.08 del total de encuestados como se distingue en la figura 4 en la cual también se corroboró que las personas con un nivel de estudio básico no esta tan interesado en contestar la encuesta ni en utilizar Facebook, este fenómeno surge porque los usuarios con un nivel académico de licenciatura o ingeniería aprovechan las redes sociales para ejercer y manejar otro tipo de actividades profesionales que convierten a Facebook como una herramienta para facilitar las relaciones públicas.

El nuevo periodismo digital

Hablando de consumo periodístico, durante el 2016, un estudio del centro de investigaciones de pew, reveló que 67% de los adultos tiene cuentas activas en Facebook y al menos 47% obtiene sus noticias de la plataforma. En 1980, por ejemplo, 42% de las personas veía las noticias de cadenas televisivas mundialmente conocida y sólo 3.56 millones de ellos recibían un diario impreso de la mayor compañía de periódicos de la época, estos números son enormes si los comparamos por ejemplo contra los de otra red social sumamente popular, Twitter. La plataforma del ave azul es usada por 16% de los adultos y sólo el 9% recibe sus noticias desde esta plataforma. (Gannett co, 2017).

7 ¿Que tipo de paginas o perfiles sigues?

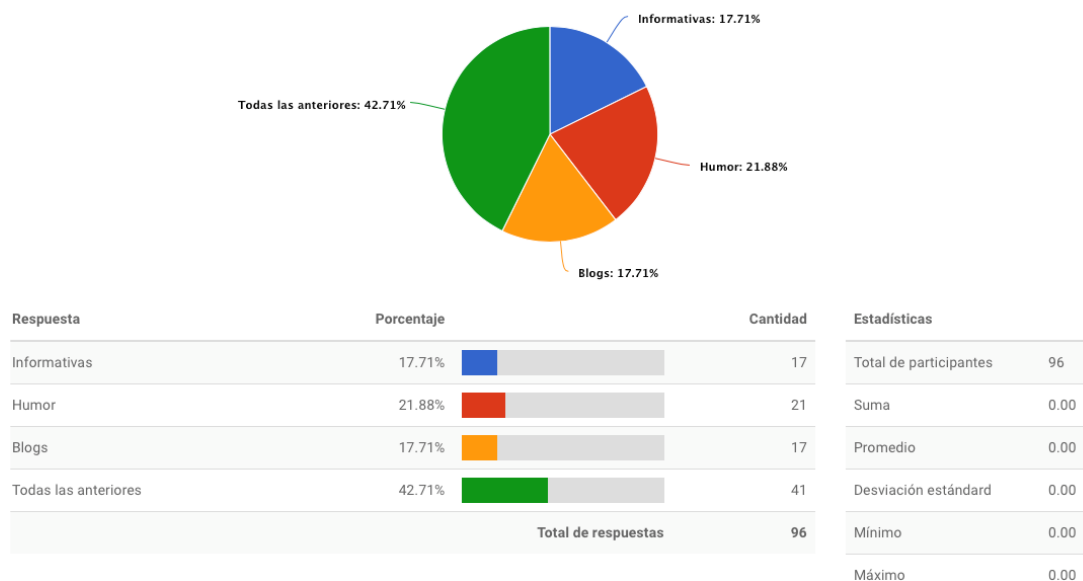


Figura 5. Estadística de páginas mayormente frecuentadas por usuarios. Fuente: propia (2018).

La figura 5 nos expone que las actividades de interés por parte de los usuarios dentro de la plataforma han dejado de dirigirse solo a las relaciones personales a distancia entre dos personas, de esta manera los perfiles dejaron de interesarse en la vida personal de otros puesto que los líderes de mercadotecnia y mass-media comenzaron a mirar a Facebook como una herramienta con el suficiente potencial para dar a conocer sus bienes o servicios; la red social finalmente cumplió rebasando su objetivo principal el cuál era conectar personas, amigos y familiares lejanos para enfocarse a la divulgación informativa, relaciones públicas y trabajo de ventas, de esta manera los usuarios principalmente en su mayoría empezaron a buscar nuevas formas de comunicación derivadas de la instantaneidad de los mensajes y eficacia para abarcar mayores segmentos así como mercados, herramientas que también han facilitado el trabajo periodístico y la tarea de informar en cualquier momento en cualquier horario.

La era digital ha traído consigo un sin fin de nuevas oportunidades para las comunicaciones, desde conferencias realizadas a través de video llamadas, hasta grupos con mensajes instantáneos capaces de conectar a dos personas sin necesidad de salir de su zona de confort, basta con tener un smartpohone, tableta u ordenador conectado a internet para podernos conectar a través de distintas opciones, software y aplicaciones.

“aunque nuestro país ha logrado la penetración del internet y se ha colocado en los primeros lugares a nivel mundial en el uso de las redes sociales. Sin embargo, esto no ha logrado el desarrollo educativo de las personas, parece que sucede lo contrario, debido a que el uso del internet en México está supeditado a tres tipos: comunicación (chat, redes sociales, e-mail) contenidos en YouTube y pornografía”. (Audelo, 2018)

La información incompleta:

En ese sentido de los 68 millones de usuarios de internet en México, el 93% están registrados en una red social, siendo Facebook la más común con 97% de los registrados en medios sociales, según el estudio 2016 del AIB. de entre los usuarios activos de Facebook, una de sus actividades principales (38%) es buscar noticias o información de interés, y 42% usa sus redes sociales para consumir noticias.(rebollo, 2017). la mayoría de las personas que utilizan esta red social no son conscientes del poder que tiene para informar, hoy en día cualquier usuario puede compartir información desde cualquier teléfono o gadget colocando la misma al alcance de una comunidad llena de millones de perfiles que la pueden compartir sin corroborar su veracidad, este problema también suscita a la desinformación provocada por la carencia de realidad dentro de las publicaciones.

8 Cuando compartes una publicación, que tiene como objetivo informar o alertar a la comunidad de algún tema o suceso, ¿verificas que las fuentes sean confiables?

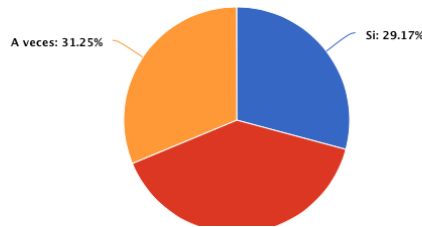


Figura 6. Estadísticas de usuarios que verifican sus fuentes antes de compartir contenido. Fuente: propia (2018).

Si bien, Facebook ofrece como uno de los principales beneficios: la inmediatez con la que el contenido se comparte, pero una vertiente negativa también es el alcance no controlado que este tiene.

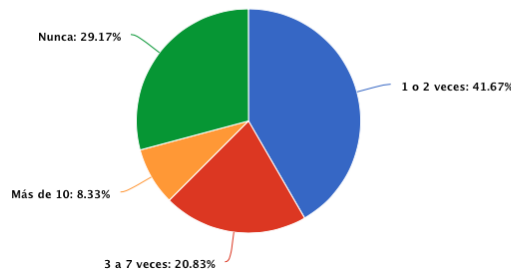
A través de la encuesta realizada se constató que efectivamente los usuarios ya no buscan una experiencia únicamente

basada en relaciones interpersonales como se usaba en sus inicios, la innovación nos ha superado, en este caso Facebook se ha convertido para muchos en un periódico digital, hoy tenemos como prueba el hecho de que muchos periódicos impresos han decidido cancelar sus tirajes proponiéndose manejar únicamente plataformas digitales y aun así estas tienen un impacto menor comparadas las paginas creadas dentro de las muchas herramientas que ofrece esta red social, la eficiencia comunicativa que nos ofrece llega a superar cualquier tiraje sin generar una inversión extra en la impresión de periódicos, es por eso que cualquier publicación puede llegar un público indefinido y sin control, los usuarios en la mayoría de los casos no son conscientes de la realidad que pudiese estar manipulada a la cual tienen acceso provocando que estos no verifiquen que la información que difunden sea verdadera o falsa como se puede analizar en la figura 6 donde la cifra de personas que si verifica sus fuentes nos marca únicamente 29.17 %, la interpretación se refiere a que menos del 30% de la población verifica si las fuentes son confiables antes de compartir, esto quiere decir que de las publicaciones de la red, más del 70% pueden carecer de veracidad y resultar ser información falsa o incompleta.

Las paginas falsas:

La discusión en torno a las noticias falsas cobró relevancia en medio de la campaña presidencial estadounidense a finales de 2016 debido a las implicaciones que podría causar la promoción de contenido erróneo para mal informara la población sobre alguno de los candidatos. (Expansión, 2017)

10 ¿Cuántas veces compartiste información Falsa?



Respuesta	Porcentaje	Cantidad	Estadísticas
1 o 2 veces	41.67%	40	Total de participantes 96
3 a 7 veces	20.83%	20	Suma 0.00
Más de 10	8.33%	8	Promedio 0.00
Nunca	29.17%	28	Desviación estándar 0.00
Total de respuestas			Mínimo 0.00
			Máximo 0.00

Figura 7. Cifras aproximadas de información falsa compartida por usuarios. Fuente: propia (2018).

Los contenidos ya no son supervisados y ahora cualquier usuario puede compartir cualquier publicación sin sustentarla, puesto que las políticas de Facebook carecen de filtros seguros y cualquier persona con acceso a internet puede crear un perfil falso y compartir información errónea y manipulada, como se presenta en la figura 7 la cual nos demuestra que más del 70% ha compartido información falsa más de una ocasión, una cifra alarmante porque solo 28 personas negaron compartir o difundir información falsa. “Facebook no está tomando en cuenta la viralidad de este tipo de contenido, que luego es esparcido de boca en boca, a través de mensajes de texto, o grupos de Whatsapp, por

nombrar sólo algunas posibilidades, dándole tracción a estas publicaciones que llegan a alcanzar a millones de personas. Y seamos honestos: para una noticia que carece de validez, esta es una audiencia demasiado numerosa". (Ismorbo, 2016)

Comentarios finales:

La hipótesis empleada previa a la investigación hasta cierto punto fue correcta, si bien los datos manejados arrojaron una ligera desviación aunque los porcentajes previstos no se alejan mucho de la realidad, los distintos perfiles usan y comparten información de manera compulsiva saturando la red así como los timelines de los usuarios llenándolos de artículos, fotos, videos e información careciente de veracidad o publicada incompleta sin sustento que avale lo que se comparte, Facebook puede ser un arma de dos filos, donde la gente que no es consciente de su poder puede convertirla en una red social negativa, en este caso la investigación se basó únicamente en la información falsa o incompleta que se difunde, pero dentro de la misma se pueden generar otras investigaciones tales como la inseguridad de los usuarios así como el manejo de su información con fines delictivos como el secuestro y la extorsión, Facebook es una red social que carece de filtros, aunque la principal problemática no corre por parte de los servidores o programadores, la sociedad debe ser consciente del poder que tiene internet y aprender a utilizarla para generar un progreso en la sociedad, no un retroceso.

Conclusiones:

Los resultados enjuician la carente capacidad de los usuarios para detectar información falsa e incompleta así como la falta de conocimientos generales que puede evitar caer en este tipo de información, es necesario que se tomen las medidas adecuadas para identificar este tipo de páginas, detectando la información que no es real, siendo conocedores de la facilidad para crear una página que es también lo que genera que las personas caigan en este tipo de contenidos, es de suma importancia informar a la población para que no se sature la red de textos desinformativos, así como también es importante conocer estas estadísticas puesto que la mayoría de la población tiene acceso a estas plataformas, por eso se deben conocer las cifras de información compartida que cae en la falacia.

Recomendaciones:

Nuestra investigación solo se basó en la obtención de cifras acerca de la información falsa compartida pero existen otras áreas de investigación en cada una de las herramientas que ofrece esta plataforma, es necesario direccionar la investigación a cada servicio que Facebook nos ofrece, de esta manera la delimitamos puesto que existen diferentes categorías y en esta investigación sólo se revisó una pequeña parte de la magnitud con la que cuenta, de este tema se pueden desprender investigaciones direccionadas hacia distintos temas tales como el de los bots creados con fines particulares, los hashtags empleados para viralizar contenidos, el alcance y los horarios convenientes para compartir publicaciones que tengan mayor impacto, entre otros.

I. Referencias

- Molina, J. L. (2001). *El análisis de redes sociales*. Barcelona: Bellaterra
- Arab, L. E., & Díaz, G. A. (2015). Impacto de las redes sociales e internet en la adolescencia: aspectos positivos y negativos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 7-13.
- Carballido, J. R. S. (2008). Perspectivas de la información en Internet: ciberdemocracia, redes sociales y web semántica. *Zer-Revista de Estudios de Comunicación*, 13(25).
- Gros Salvat, B. (2004). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades.
- Stallings, W. (2004). *Comunicaciones y redes de computadores*. Pearson Educación,.

Notas Biográficas

El estudiante **José Alfredo Hernández López** de la Licenciatura en Informática Administrativa de la Universidad Autónoma del Estado de México, CU UAEM Valle de Teotihuacán. Actualmente se encuentra trabajando en una empresa de Construcciones en Teotihuacán Edo de México, en el área de Sistemas de información y desarrollo.

El **Licenciado José Eleazar Maya Hernández** obtuvo su título de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación por el Centro Hidalguense de Estudios Superiores de Hidalgo, México. Locutor de 89.3 FM La Voz de los Atlantes en Tula de Allende Hidalgo. Integrante del departamento de Comunicación Social en el gobierno municipal de Tepeji Del Río de Ocampo, México.

IDENTIFICACION DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO Y EL ALUMINIO, COMPARATIVA ENTRE MÉXICO Y ESPAÑA

Ing. Christopher Yair Hernández Luna¹, M. en I. Juan José Hurtado Moreno²,
Lic. Carmen Beatriz Hernández Carvajal³ y L.N. Bianca Elizabeth Castillo Moreno⁴

Resumen—La identificación de buenas prácticas de manufacturas nos ayuda a conocer nuevas áreas de oportunidad para los procesos, México y España están a una distancia tecnológicamente de consideración, sin embargo, ambos países elaboran productos derivados del vidrio y el aluminio para la construcción, y en ambos se pueden encontrar procesos notables o fortalezas que se puedan adaptar a un modelo que sume las mejores prácticas de cada una de las empresas. Los resultados de esta investigación servirán para proyectar una nueva empresa con herramientas administrativas y de procesos que contribuyan a una mayor productividad.

Los aspectos cualitativos de los procesos se recolectan a través de entrevistas a expertos y encuestas para obtener la realidad de la industria nacional y extranjera, con ello someterla a un riguroso análisis, que brinde las bases de un nuevo método de producción

Palabras clave— Mejores prácticas, Comparativa, México, España.

Introducción

En el marco de un proyecto realizado por una empresa particular en cooperación con una empresa extranjera para la fabricación de un corporativo bancario siendo una de las obras más grandes en la Ciudad de México. El banco español quiso fabricar su corporativo con todas las normas y especificaciones que manejan en Europa, por lo que lo concerniente a la fabricación de módulos de vidrio y aluminio, se realizó en una alianza entre una empresa nacional y una empresa extranjera.

Esta cooperación dio como consecuencia un contraste entre los métodos empleados en cada una de las empresas de forma particular, teniendo sus características, ventajas y desventajas inherentes a cada proceso. Al encontrar este contraste surge la inquietud de realizar un contraste en busca de las mejores prácticas de manufactura para que en conjunto se consiga una nueva forma de producción.

Importante es recordar que la industria de la construcción, la cual alberga a la industria del vidrio y el aluminio ha presentado un desarrollo y crecimiento constante a pesar de atravesar varias crisis en los últimos años, mismas que han afectado otros sectores productivos, siendo una excepción, en México, la industria de la construcción.

La comunidad europea en general presenta adelantos con respecto a países como México, por lo que se considera de gran importancia el análisis de las metodologías empleadas en estos países, sin dejar de mencionar que la mano de obra Nacional presenta también características que aportan a los procesos puntos muy positivos.

La intención es remarcar y contrastar algunos aspectos importantes en el método productivo y conocer cuál sería una mejor practica de manufactura en general, analizando de forma detenida las raíces y efectos de los procesos que se llevan de forma particular, y mencionar aspectos sobresalientes en la convivencia de las dos empresas en el momento de la elaboración de la obra.

¹ Ing. Christopher Yair Hernandez Luna. Estudiante de maestría en Administracion IPN-UPIICSA, CDMX, yairhernandez@live.com.mx

²M. en I. Juan José Hurtado Moreno. Profesor investigador SEPI-UPIICSA, CDMX, hurtadoupiicsa@yahoo.com. Proyecto de investigación 2018129. Diseño y desarrollo de equipos nacionales para pruebas de envases y embalajes.

³ Lic. Carmen Beatriz Hernández Carvajal. Estudiante de maestría en Administracion IPN-UPIICSA, CDMX, carmenhdzcarbajal@gmail.com

⁴ L.N. Bianca Elizabeth Castillo Moreno. Pasante de Maestría en Administración en UPIICSA- Instituto Politécnico Nacional. nut.bianca.castillo@gmail.com

Descripción del Método

Según el INEGI (2015) el ramo de la construcción ha mantenido una tendencia a crecimiento en sus indicadores desde 2010, no llegaron a este ramo impactos de la recesión a nivel mundial, por lo que tiende a ser una rama de estudio importante por la demanda y oferta laboral que presenta.

Las empresas dedicadas la cancelería, van de la mano con estos indicadores, si en algún momento existe recesión para los constructores, lo existe también para el mercado del vidrio y del aluminio, que actualmente se encuentra en boga.

Hace ya unos años que el aluminio incursiono en la construcción como elemento base para fabricación de puertas y ventanas, a comparación de la herrería o madera que se utilizaba anteriormente, el aluminio posee propiedades superiores, que le dan amplia ventaja ante sus competidores. Es un material maleable, dúctil, ligero, resistente, se puede obtener una gama de colores perdurable en el material, resistente a la oxidación, entre otras características. Sobre sus propiedades acota la revista arqhy (2012) la cualidad de ser un material muy electropositivo, lo que indica que sus átomos ceden con facilidad electrones y adquieren, carga positiva. En un medio oxidante, el material también tiene la cualidad de protegerse contra la corrosión. Como se acotaba previamente, en base a los datos históricos obtenidos de un proyecto comprado por una empresa española, sus requerimientos eran completamente distintos a lo usual en México, las formas de administrar, requerir, cuantificar y en particular lo que a la administración de la gerencia respecta, la forma de producir. Cuando se comenzó a trabajar con el proyecto se tuvo la oportunidad de analizar una empresa que sería la gestora de los trabajos, con sede en España, ellos contaban con una planta de producción extensa en metros cuadrados de terreno, sus procesos basados en la producción en serie, hacían largas líneas de producción, que no solíamos observar en México. De la misma forma los extranjeros tuvieron oportunidad de analizar nuestra distribución y método de fabricación, realizado este, en un menor espacio de metros cuadrados, basado en un modelo de trabajo por células (Grupos). Ambas partes durante el proceso de análisis tenían incertidumbre, por una parte, imaginar fábricas de tales dimensiones en la ciudad de México, implicaría un pago enorme de impuestos sobre suelo, Infraestructura, procesos distintos, etc. Y por otro lado ellos no lograban concebir las capacidades productivas de la empresa nacional, bajo el método de células de trabajo, decir que no podría ser posible la fabricación de la obra bajo los estándares que requerían.

A resumidas cuentas para la elaboración de dicha obra se hicieron adaptaciones de los modelos europeos y nacional, la obra se pudo concluir en tiempo y forma, aunque la curva de aprendizaje al comienzo, causo retrasos y distintos imprevistos, una vez alcanzada la asíntota, se logró nivelar los retrasos y cumplir con el objetivo de módulos por día impuesto por la constructora. A pesar de que se hizo un ajuste entre ambos tipos de fabricación, fue muy “tropicalizado” el proceso, dado que se omitieron muchas formas utilizadas en el extranjero en el aspecto de la construcción. De ahí la inquietud de realizar un análisis más profundo y extraer las mejores prácticas de ambas partes, para realizar la propuesta de un modelo nuevo que tenga consigo un mejor rendimiento. El nuevo modelo propuesto debe de tener la dinámica para adaptarse a situaciones muy particulares ocurridas en la Ciudad de México y zonas metropolitanas, tomando en cuenta la eficiencia de los procesos con que se trabaja en el extranjero. Un modelo que desarrolle lo mejor de ambas partes podría resultar innovador y ambicioso para las empresas dedicadas a ese ramo, si bien es cierto que no se puede fabricar de la misma forma que en el extranjero, si debemos de empezar a dar pasos que nos conduzcan hacia esas prácticas.

Sistema de producción continua

Velázquez Mastretta (2008) menciona que cuando hablamos de sistema de producción continua, enfocamos las situaciones de fabricación en las cuales las instalaciones se adaptan a ciertos itinerarios y flujos de operación que siguen una escala no afectada por interrupciones. En el texto nos hace mención de como las materias primas deben estar en constante movimiento, los almacenes y línea de trabajo ubicada estratégicamente, el producto se va transformando mientras se mueve, es la premisa de este sistema de producción. En cuanto al recurso humano ocupa empleados especializados y semi-especializados, la complejidad de las tareas, lo requiere de esa manera. Este tipo de sistema se ocupa al tener una alta demanda de productos, al tener que fabricarlos continua y repetitivamente.



Imagen 2. Características de los sistemas de producción continuos. Elaboración propia.

En la figura anterior, se pretende englobar los puntos más destacados que se encontró en la literatura que hacen mención Womack, Jones, Ross y Chaparro (1992), Chiavenato y Jiménez (1993), Narasimhan, McLeavey y Billington (1996). Del que se obtuvieron estas ideas principales. Los sistemas de producción continua son realidad gracias a las características de los productos que así los permiten, estas cualidades están enfocadas a que una vez establecido este pueda continuar de manera indefinida, por realizar los mismos productos una y otra vez. Este tipo de sistemas es regular verlo en la industria automotriz, refresquera, farmacéutica entre otras. Cualquier producto podría adaptarse a una línea de producción continua, la principal característica es la alta demanda para poder emprender ese tipo de producción. Uno de los puntos que los autores remarcaban era lo referente a los inventarios. Entre mayor variedad o diversidad tengas en tus artículos de fabricación, mayor diversidad se tendrá por ende en los inventarios, situación que repercute directamente en los costos. Una producción continua o en serie, sabe con exactitud de capacidades y requerimientos de los mismos productos una y otra vez, por lo que el control de los inventarios se facilita y se puede llevar a los niveles más básicos, para apoyar a la cadena de suministro a realizar sus funciones de una manera correcta y sin desperdicios.

Sistema de producción intermitente

Cita el mismo Velázquez Mastretta (2008), que son aquellos que se caracterizan por el sistema productivo de “lotes” de fabricación. En estos casos se trabaja con un lote determinado de productos que se limita a un nivel de producción, seguido por otro lote de un producto diferente. En estos tipos de sistemas, la producción será inevitablemente intermitente, dado que la demanda de cierto producto no sea tan grande para manejarle por un sistema de producción continua. En contraparte el sistema tendrá la característica de fabricar productos distintos entre sí, brindándole un sello de diversificación y flexibilidad tan necesaria en los días actuales.

Dentro del estudio de los sistemas intermitentes, mencionan autores como Tawfik, Chauvel y Araiza (1984), Solana (1994), Adam y Ebert (1991) las características del mismo, las cuales son opuestas a los sistemas de producción continua, mas no por ello se contraponen. Los sistemas de producción intermitentes se diseñan para empresas donde la demanda de los productos es poca o la diversidad de los mismos es alta, si estos se manejaran en una línea de producción, esta sería interrumpida continuamente, por lo que el sistema de distribución y planeación de la planta está basada en los procesos productivos que realiza la organización, con esto ese cambio de producción de un producto a otro se da de una manera ordenada y se puede realizar tantas veces como sea necesario. Las características dentro de este tipo de sistema es que los trabajadores fabrican una menor cantidad de producción, pero en una diversidad de productos. Y como se analizó en el punto pasado, los inventarios en los sistemas intermitentes tienden a ser mayores para dar abasto a la diversidad de cada producto. Se reitera que los sistemas de producción no resultan ser rivales, si no que cada uno tiene características que ayudaran a los sistemas de planeación y dirección en una empresa, funcionar de una manera eficiente. Todos los factores deben alinearse para trabajar según las características que tienen los productos que se generan.

Contexto Extranjero

Sin lugar a dudas la comunidad europea, en su mayoría tienen avances tecnológicos distintos a los nacionales, y esto impacta directamente en sus formas de producción, o en cómo se concibe la manufactura en países del viejo continente. Uno de los aspectos importantes es que a pesar de ser un país con un territorio mucho menor al nacional, sus extensiones para los procesos productivos son gigantescas, bien estructuradas, a las afueras de las principales ciudades, nos mencionan en su artículo Beneyto, Pérez y Olivares (2004) Como ha sido modificada la concentración de la industria en el país de España en particular, y la tendencia a formar sectores industriales para facilitar vías de acceso y tener una ágil comunicación para todo el País. Y lo más importante es la división de ramos comerciales por áreas geográficas, lo que también facilita su venta y sirve como estrategia para llegar a sus clientes potenciales. Otro tema importante a tratar es como ha crecido la manufactura junto con estudios académicos y teóricos que permitan desarrollo en la industria, Santamaría (2012) trata en su artículo, por medio de encuestas con aspectos técnicos incluidos, el como la industria ha ido avanzado en este rubro obteniendo mayores beneficios de la aplicación de las teorías desarrolladas, y la incorporación de tecnologías nuevas en el impacto que tiene en sus consumidores, calidad y cantidad han encontrado balances adecuados para generar niveles de satisfacción en los clientes de diversas compañías con procesos de manufactura. Algunos de los ejemplos didácticos que se han investigado son los referentes a valoraciones físicas Gómez y Acosta (2002) concluyeron en su estudio que la cultura entre México y España son distintas, mientras el primero tiene una relación directa entre el sexo y su aspecto físico, el hombre desea ser más robusto y las mujeres más delgadas, los españoles arrojaron resultados donde esta relación es completamente independiente. Este tipo de sucesos muestran como las culturas europeas se han divorciado de estereotipos impuestos por los medios, una pequeña muestra de esta evolución que mencionamos en líneas anteriores, mientras que en regiones latinas aún no se da esos pasos.

En temas culturales también existe diversidad entre países como México y España, afirma Schwenter (1993) en un estudio realizado para la diferenciación de pronombres “tu” y “usted” en estos países. Obteniendo como resultados que el mexicano siempre es más propenso a utilizar el “usted” por referirse a las personas con un mayor respeto, mientras el español es más dado a hablar con el “tu”. Lo interesante del artículo, reside en que ambos hablan con un respeto hacia la persona que se dirijan, a pesar de que en el otro país no sea considerado. Esto nos lleva a la cuestión de impacto cultural, en general la comunidad latina tiende a ser más calurosa y a presentar el mayor respeto posible ante la gente cotidiana, y el común del europeo no tiene esta característica de calidez, de tomar a la familia como base y otras acciones que, en el continente americano, es común ver día a día. Sin lugar a duda países europeos y en específico España como ejemplo didáctico conllevan avances que, en México, no es que no existan, sin embargo, no se tiene aún como cultura general en el desarrollo de la industria, y en general es una cultura que se ha forjado de una forma distinta al México, cuestiones que se tendrán que tomar en consideración cuando se ejecute la comparativa de un método de producción entre ambos países.

Comentarios Finales

Los resultados obtenidos se plasman en la tabla siguiente, se contrasta la forma de producción en cierto aspecto de cada una de las empresas y en la columna de método propuesto tenemos la que se considera como mejor práctica de manufactura. Teniendo como resultados un método con lo mejor de ambas fabricaciones.

Conclusiones.

Existieron aspectos donde ambas metodologías podrían ser aplicables y era en forma directa por el país donde se ejecutaba, es decir, existen aspectos externos a la empresa que influyen en la toma de decisiones y métodos de producción elegidos. Pero en ambos casos se puede buscar mejoras considerables.

Recomendaciones

Una recomendación generada en este trabajo sería el análisis y comparativas del sector de construcción civil entre ambos países, la parte medular de la toma de decisiones fue el aspecto relacionado al compromiso de obra con las medidas de proyecto, en el caso de las empresas extranjeras su compromiso es con una variabilidad mínima, lo que permite anticipar fabricaciones, realizar pedimentos de materiales entre otros aspectos relacionados con la planeación estratégica, y en el caso de las empresas constructoras Mexicanas este compromiso no existe, se debe esperar a tener el vano para realizar las tomas de medidas y después de ello comenzar con las fabricaciones.

	Empresa Nacional	Empresa Extranjera	Método Propuesto
Método de producción	Producción enfocada a procesos productivos y células de trabajo, agrupa operaciones por su forma de ejecución (corte, troquelado, ensamble, etc.).	Producción en línea, dividida en estaciones de trabajo previamente analizadas para la fabricación de un módulo con ciertas características.	Se propone la implementación de una línea de producción con una diferencia modular, la generalización de las estaciones de trabajo, para poder atender cualquier obra en la misma línea de producción.
Control de calidad	Solo se realizan inspecciones a productos terminados en busca de fallas críticas.	Las inspecciones son realizadas por cada operario de estación y registradas puntualmente para su rastreabilidad.	Implementar controles de calidad en todas las estaciones o áreas de trabajo dentro de la empresa, evitar inspecciones finales.
Planeación	Planeación en plazos cortos y medianos, alta capacidad de respuesta y atención a urgencias.	Planeación con mucha antelación, pedimentos de materiales al 100% desde el comienzo de la ejecución.	Planeaciones cortas son más difíciles de manejar, por entregas apresuradas, si se maneja este tipo de planeación se considera una herramienta más.
Capacitación	Mano de obra sin capacitación constante, tareas repetitivas para operarios enfocados en la especialización de una tarea.	Capacitación constante a todo su personal, dominio de todas las operaciones que se manejan dentro de la línea, rotación de personal, calidad uniforme en sus productos.	El capital humano se vuelve factor determinante en las empresas actuales por lo que se deberá implementar la capacitación, tal como lo hace la empresa extranjera.
Flexibilidad	El método por estaciones de trabajo brinda una alta flexibilidad de producción, pudiendo atender varias obras a la vez o fabricando lotes urgentes.	La línea de fabricación de módulos tipo y la línea de productos especiales, solo admiten por su formación un tipo de obra y se podrá modificar hasta el término de la misma.	El método a seguir en la nueva propuesta es una línea de producción sin embargo esta debe ser adaptada de forma genérica para poder cargar cualquier tipo de modulo, sin afectar su funcionamiento.
Innovación	Innovación en los procesos productivos, mejora continua de los procesos y retroalimentación por parte de operarios, búsqueda constante de acciones que disminuyan tiempo y esfuerzo.	Ejecución de tareas a como lo marque el encargado de taller o los procedimientos por parte de los proveedores.	El desarrollo de la innovación y creatividad por parte de la empresa nacional, debe ser implementada por el nuevo método propuesto.

Referencias

- Adam, E. E., & Ebert, R. J. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*. Pearson educación.
- Chiavenato, I., & Jiménez, E. D. C. O. (1993). *Iniciación a la administración de materiales*. McGraw-Hill/Interamericana de México.
- Gómez Peresmitré, G., & Acosta García, M. V. (2002). Valoración de la delgadez. Un estudio transcultural (México/España). *Psychothema*, 14(2).
- INEGI (2015) www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/enec/enec2015_03.pdf, consultada en diciembre 2012.
- Mastretta, G. V. (2004). *Administración de los sistemas de producción*. Editorial Limusa
- Narasimhan, S. L., McLeavey, D. W., & Billington, P. J. (1996). *Planeación de la producción y control de inventarios*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Santa María Beneyto, M. J., Pérez, G., Miguel, J., & Fuster, A. (2004). Identification of the local productive systems in Spain: A new approach.
- Santamaría, L., Nieto, M. J., & Miles, I. (2012). Service innovation in manufacturing firms: Evidence from Spain. *Technovation*, 32(2), 144-155.
- Solana, R. F. R. F. (1994). *Producción: su organización y administración en el umbral del tercer milenio*. Interoceánicas.
- Schwenter, S. A. (1993). Diferenciación dialectal por medio de pronombres: una comparación del uso de tú y usted en España y México. *Nueva revista de filología hispánica*, 41(1), 127-149.
- Tawfik, L., Chauvel, A. M., & Araiza, J. G. M. (1984). *Administración de la producción* (No. 658.5 T38.). Nueva Editorial Interamericana.
- Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., & Chaparro, F. O. (1992). *La máquina que cambió el mundo*. McGraw-Hill.
- www.arqhys.com. (12 de 2012). Obtenido de Revista ARQHYS.com.

Notas Biográficas

El **Ing. Christopher Yair Hernandez Luna** es Egresado y titulado de la Licenciatura de Ingeniería Industrial cursada en UPIICSA (Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas) periodo 2005-2009. Gerente de producción (Vitrocanceles) 2009-2015 Empresa dedicada al ramo de la construcción, se coordinaba la elaboración de productos en planta. Maestría en Administración (UPIICSA) 2016 - Actual. Estudiante de posgrado en la SEPI-UPIICSA.

El **M. en I. Juan Jose Hurtado Moreno** Ingresó a UPIICSA en 1987. Egresado de la Facultad de Química de la UNAM 1970-1974, como Ingeniero Químico metalúrgico, Maestro en Ingeniería Metal Mecánica por FES CUAUTITLAN UNAM, Diplomado en Educación por CISE UNAM, Diplomado en Metalurgia IPN Fundador del Laboratorio de Automatización y Robótica de la UPIICSA, que es el primer programa a nivel mundial que diseñó y puso en marcha la enseñanza de la robótica a nivel licenciatura, Acreditó al laboratorio de Control de calidad de UPIICSA ante el SINALP, hoy EMA (Entidad Mexicana de Acreditación), Fundador de la revista REPORTE FINAL de UPIICSA, hoy extinta. Ha sido jefe de la carrera de Ingeniería industrial de 1990 a 1997, ha ocupado diversos cargos académicos administrativos, el último, Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social. Ha dirigido 30 tesis de grado en UPIICSA (graduados todos), 2 en el Instituto Tecnológico de Tantoyuca, Veracruz, y 5 en la Universidad Popular Autónoma de Puebla. Evaluador por CACEI para licenciatura con más de 50 programas evaluados, y ha sido Director de 18 Proyectos de Investigación avalados por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. Actualmente es también miembro del HCTC de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Profesor Investigador de SEPI UPIICSA

L.N. Bianca Elizabeth Castillo Moreno. Licenciada en Nutrición Humana por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Cuenta con dos diplomados certificados en: "Nutrición Deportiva" y "Nutrición Clínica". Actualmente cursa la Maestría en Administración en UPIICSA-Instituto Politécnico Nacional

PERCEPCIÓN QUE TIENE UNA POBLACIÓN AL NORTE DE MÉXICO SOBRE LA CONTAMINACIÓN INVERNAL

Dora A. Hernández Martínez ME¹, Eva Aranda Ramírez, Alicia Cruz Rivera, Johana Franco Espinoza, Lucero Gallegos González, Tania Rojas García, Beyda Rolón Correa, Evelyn Torres Delgado² y Dr. José Gpe. Melero Oláñez³

Resumen— Este artículo presenta el diagnóstico que se realizó a una ciudad fronteriza Mexicana, en relación con la contaminación invernal. Se aplicó una encuesta de 14 ítems. El 47% entiende el concepto de calidad de aire, la tercera parte de la población la percibe como muy mala, dos terceras partes han tenido una afección a la salud principalmente garganta irritada y dolores de cabeza, las tres principales causas de la mala calidad del aire, son: quema de residuos, Industrias y automóviles, tres cuartas partes de los encuestados NO conoce alguna campaña que trate sobre el tema, las tres acciones más relevantes para preservar la calidad del aire son: control más estricto a las industrias (20%), contar con más espacios verdes (19%) y mejorar y controlar los medios de transporte(15% c/u), casi la totalidad de los encuestados contestó que SI está dispuesto a realizar acciones en pro del medio ambiente.

Palabras clave—acciones proambientales, calidad del aire, contaminación invernal, encuesta, salud.

Introducción

La contaminación invernal es un fenómeno meteorológico que provoca un aumento en la concentración de la contaminación, debido a que se atrapan partículas muy cerca del suelo (La Razón, 2016), este es un problema que afecta a muchos países del mundo, en especial a aquellos donde la población es considerablemente alta; y con el paso de los años aumentan los niveles de contaminación, los habitantes de este planeta debemos aprender a identificar las acciones que realizamos que generan un daño en el aire que se respira y al mismo tiempo debemos concientizarnos de las soluciones que podamos hacer para no agravar más este problema global. En París, en 2016 ocurrió la mayor crisis de contaminación invernal que habían presenciado en los últimos 10 años siendo este el peor y más prolongado episodio de contaminación, esto ocurrió por el aumento de la emisión de partículas causado por el tráfico, calefacción con leña y por algunas condiciones meteorológicas tales como escaso viento, temperaturas contrastadas las cuales favorecen que estos elementos se mantengan cerca del suelo (El Comercio, 2016). En México se han realizado campañas de gobierno, empresariales y ciudadanas de concientización para disminuir los niveles de contaminación en la temporada de invierno y cuidar la salud de los mexicanos, campañas como “Acciones para cuidar el medio ambiente” para fomentar la cultura ambiental en todo el país desde el hogar hasta el manejo de residuos, partiendo de actividades cotidianas como el transporte, aseo, cocinado o en la compra de productos (SEMARNAT, 2015). Existen muchas ciudades en México con niveles altos de contaminación invernal, las principales son Irapuato, León, Salamanca, Mexicali, Toluca; Monterrey, una de las ciudades más grandes e importantes del territorio mexicano, posee la cifra más alarmante en contaminación atmosférica de la nación, que si bien puede notarse en menor proporción que la Ciudad de México por sus diferencias poblacionales, la calidad de vida de sus habitantes se ve gravemente amenazada (Videla, 2017), también Mexicali es una ciudad con altos niveles de contaminación, esta problemática se origina por la ubicación geográfica de la ciudad, la cual se encuentra sobre un desierto y varios metros debajo del nivel del mar, esta situación geográfica también genera un efecto invernadero en la época de invierno, por la concentración de bióxido de carbono, nitrógenos y otros gases tóxicos y junto con el polvo que se mantiene en la atmósfera ocasionan enfermedades respiratorias, alérgicas e intestinales. Además del polvo y el humo, existe otro factor que contribuye en gran medida con la contaminación de la ciudad; la compra de los automóviles llamados chocolates, neumáticos y baterías usadas que contribuyen al deterioro ambiental en la zona así como la falta de pavimentación en la ciudad, son más de 400 mil autos que transitan diariamente por la ciudad volatilizandopartículas que disminuyen la calidad del aire (Badilla, 2013). Se están implementando medidas para minimizar el daño al medio ambiente, en Guadalajara por ejemplo, la contaminación se da por medio de incendios forestales o agrícolas y la quema en la mancha urbana y esto ocasiona que la temporada de invierno sea un alto riesgo para la salud de los ciudadanos, por lo que se implementaron medidas

¹ Dora A. Hernández Martínez ME es Profesora de Matemáticas y Desarrollo Sustentable en el Tecnológico Nacional de México/ITMexicali. Mexicali, B.C. brechista@gmail.com (autor correspondiente).

² Eva Aranda Ramírez, Alicia Cruz Rivera, Johana Franco Espinoza, Lucero Gallegos González, Tania Rojas García, Beyda Rolón Correa y Evelyn Torres Delgado son estudiantes de la carrera de Química Ambiental del TecNM/ITMexicali.

³ El Dr. José Melero Oláñez es profesor de Matemáticas, Desarrollo Sustentable y Taller de Investigación del Tecnológico Nacional de México/ITMexicali.

como la verificación vehicular, autobuses, inspección a las industrias, aplicación de sanciones y plan de contingencia con el fin de corroborar el cumplimiento normativo (Del Castillo, 2014), en Mexicali se han estado implementando medidas correctivas parecidas, sin embargo aún no se logra una cultura a favor del cuidado ambiental por parte de los mexicalenses.

Descripción del Método

Esta investigación se realizó en la ciudad de Mexicali, capital del estado de Baja California, México, el cual se encuentra delimitado al norte por el estado de California, U.S.A., al este por una pequeña porción del estado de Sonora y el Golfo de California y por el oeste por el Océano Pacífico. Cuenta una población de 988,417 habitantes (INEGI, 2015).

Se llevó a cabo en dos etapas:

Investigación documental

Se revisó la literatura existente

Aplicación de una encuesta

Se aplicó una encuesta de 14 preguntas

Resultados

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron de la encuesta aplicada.

1. Edad

La figura 1 muestra que el 23% de los encuestados tiene entre 26 y 30 años, el 13% tiene entre 31 y 40 años, el 28% tiene entre 15 y 18 años, y el 36% tiene entre 19 y 25 años.

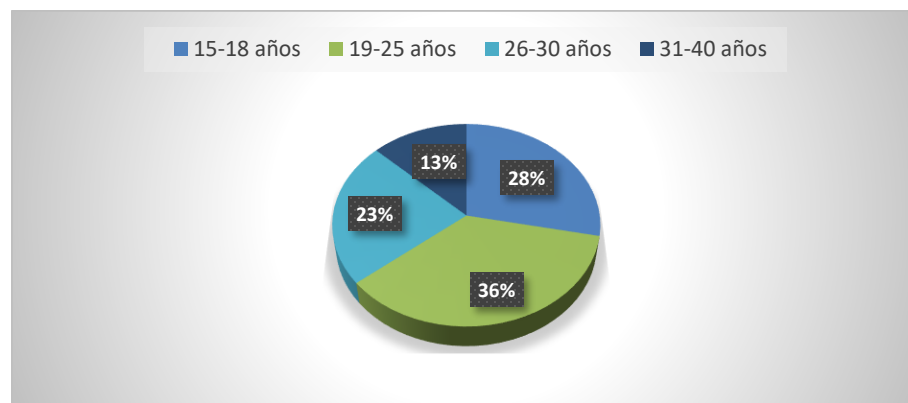


Figura 1. Edades de los encuestados.

2. Sexo

El 43% de los encuestados son de sexo masculino, mientras que el 57% fueron de sexo femenino (figura 2).

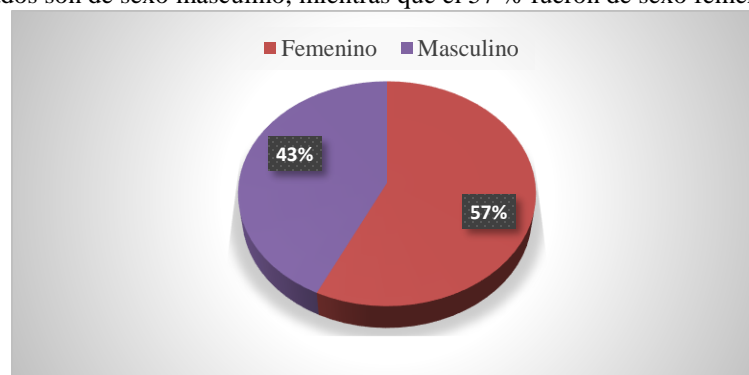


Figura 2. Sexo de los encuestados.

3. Zona de Mexicali en donde reside

El 27.63% de los encuestados vive en la zona norte de Mexicali, el 11.84% vive en la zona sur, el 42.11% vive en la zona oriente, y el 18.42% viven en el poniente (figura 3).

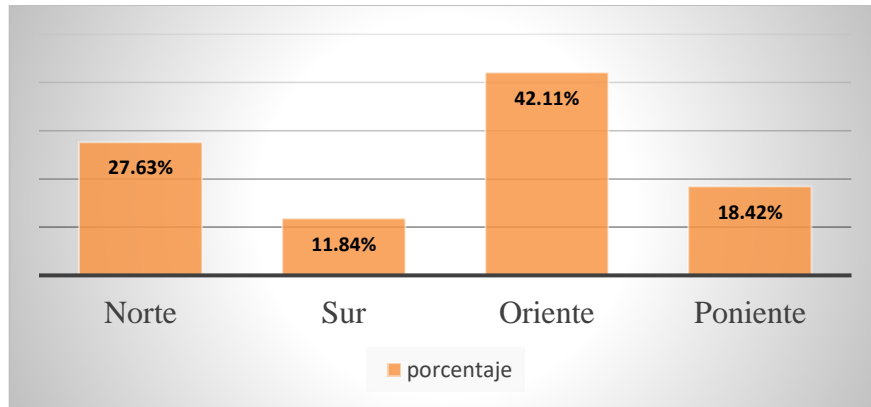


Figura 3. Zonas de Mexicali donde residen los encuestados.

4. ¿Cuál de las siguientes opciones relacionas con "calidad del aire"?

El 13% relaciona calidad del aire con aire sin contaminación, el 35% lo relaciona con aire apto para respirar, el 5% lo relaciona con aire puro y el 47% con todas las anteriores tal como lo muestra la figura 4.



Figura 4. Opciones relacionadas con calidad del aire.

5. ¿Cuándo cree que la calidad del aire es mala?

El 28.57% cree que la calidad del aire es mala cuando el aire no es apto para respirar (figura 6), el 5.19% cree que la calidad del aire es mala cuando hay mal olor, el 16.88% cuando hay humo, y el 77.92% cuando el aire tiene componentes que pueden afectar a la salud (figura 5).

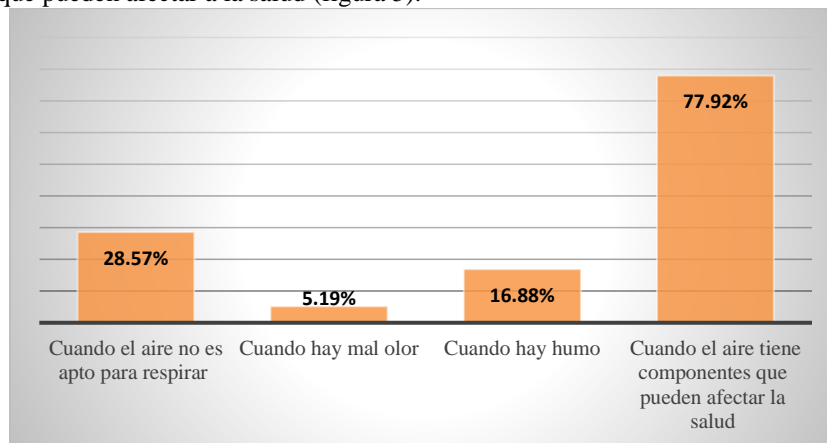


Figura 5. Calidad del aire.

6. ¿Cómo calificaría la calidad del aire donde vive?

El 21% de los encuestados calificó la calidad del aire de la ciudad como regular, el 2% la calificó como buena, el 30% la calificó como muy mala, y el 47% la calificó como mala (figura 6).

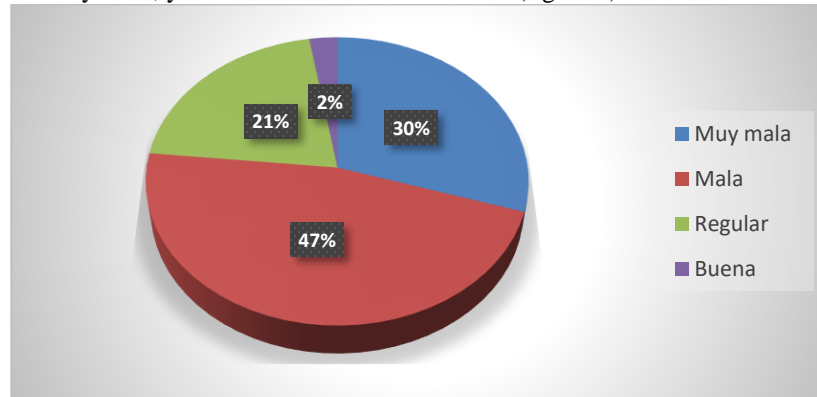


Figura 6. Opiniones sobre la calidad del aire donde viven los encuestados.

7. ¿Ha tenido usted o algún conocido una afección a la salud que relacione con la mala calidad del aire?

La figura 7 muestra que el 68% de los encuestados han tenido una afección a la salud relacionada con la mala calidad del aire y el 32% no han tenido afecciones a la salud por la calidad de ésta.

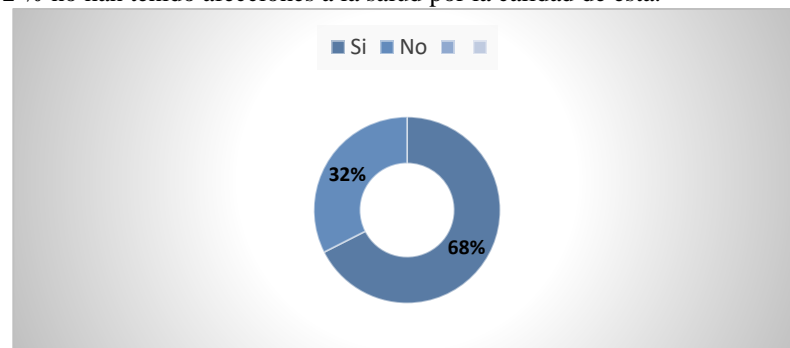


Figura 7. Personas que han tenido una afección a la salud

8. ¿Padece de uno o varios de los siguientes síntomas?

En la figura 8 se pueden ver los síntomas que las personas han padecido; 33% de ellas padecieron garganta irritada, 32% tos, 23% dolores de cabeza y 12% fatiga inusual.

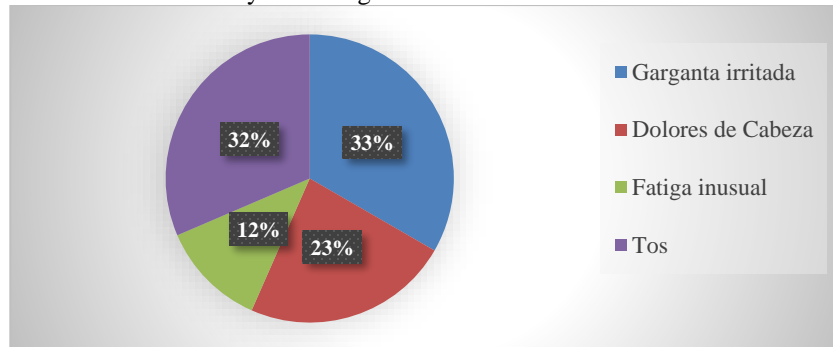


Figura 8. Padecimientos o síntomas.

9. ¿Cuáles son para usted las principales fuentes de contaminación?

El 85.71% de los encuestados considera la quema de residuos como principal fuente de contaminación, 80.52% considera las industrial como principal fuente, 68.83% a los automóviles, 57.14% al transporte público y los basureros a cielo abierto, 40.26% a la falta de pavimentación y 24.68% a la maquinaria (figura 9). La suma de estos porcentajes no es el 100% ya que los encuestados pudieron escoger más de una opción como respuesta.

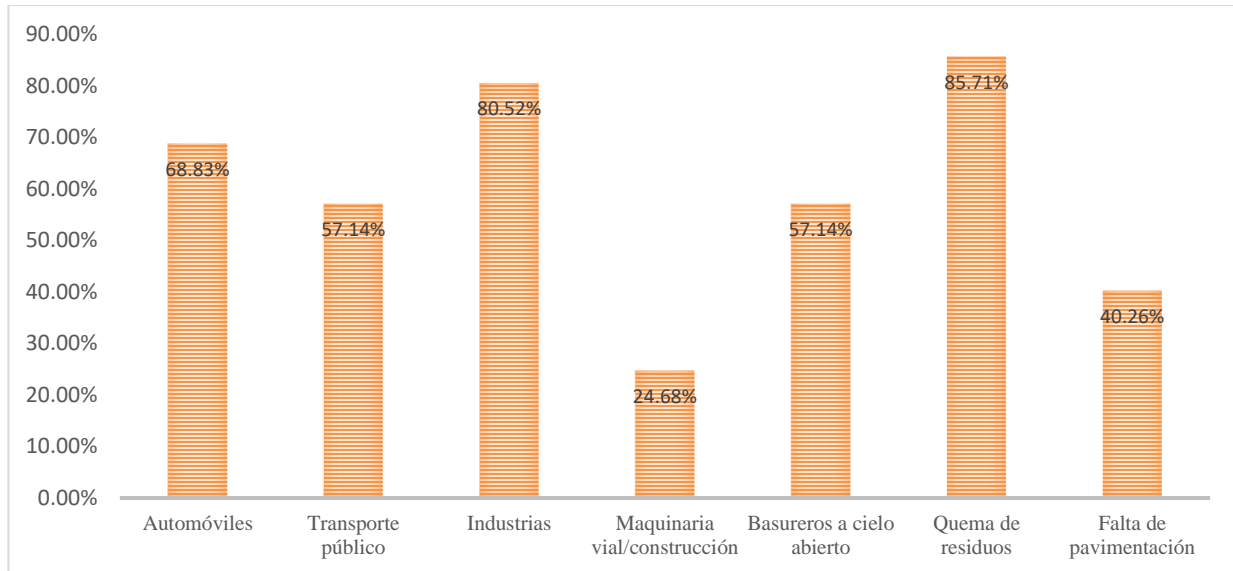


Figura 9. Principales fuentes de contaminación.

10. ¿Conoce alguna campaña publicitaria que trate sobre la "calidad del aire"?

El 76.36% de los encuestados contestó que NO

11. Acciones que deberían tomarse para ayudar a preservar la calidad del aire

El 20% de los encuestados piensa que controlar más estrictamente las empresas ayudaría a preservar la calidad del aire, 19% de los encuestados consideran que tener más espacios verdes, 17% optó por promover el uso de energías alternativas, 15% mencionó un control más estricto de transportes, otro 15% en mejorar el transporte público y 14% en la concientización y campañas informativas (figura 10).

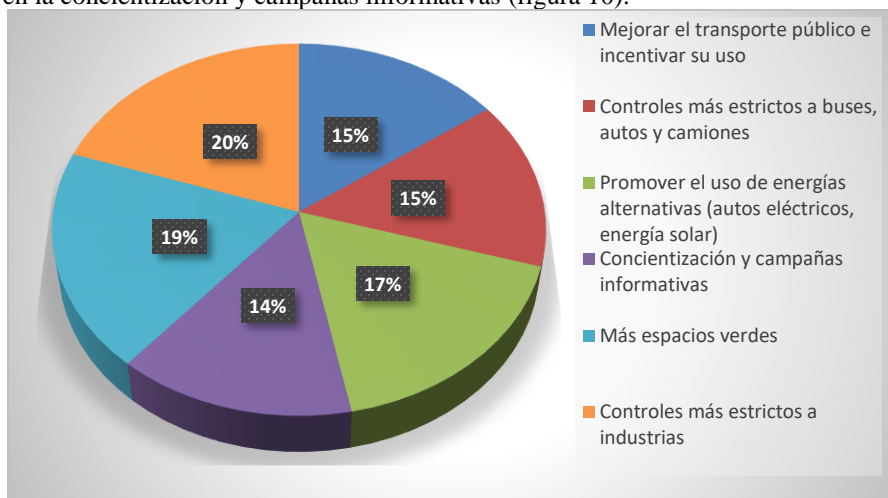


Figura 10. Acciones para la preservación de la calidad del aire.

12. A nivel personal, ¿Haría algo para ayudar a preservar la calidad del aire?

98.61% de los encuestados contestó que SI están dispuestos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Por razones de espacio no se presentan los resultados de la totalidad de la encuesta, se incluyeron los más representativos (a juicio del equipo de trabajo): aun se continúa el proyecto de investigación, se pretende contar con resultados finales en Diciembre de 2018.

Las fuentes consultadas mencionan que una forma de disminuir la contaminación por partículas de polvo en las ciudades, es menester que se cuente con calles pavimentadas por lo que en esta ciudad (al igual que en muchas partes del mundo) esta tarea es un verdadero reto para las autoridades.

Conclusiones

Los resultados muestran un verdadero interés de la población por buscar formas y métodos para contar con un medio ambiente más sano, y, en el caso particular de la contaminación invernal, la gran mayoría de ellos están dispuestos a realizar acciones en pro del medio ambiente. Con preocupación se observó que la población, en general, no conoce de campañas emprendidas por las diferentes autoridades (aunque si las hay), por lo que concluimos que hace falta más información al respecto, además estamos convencidos que fomentar la conciencia del cuidado del medio ambiente empieza en casa, no en las escuelas como a veces se piensa, de hecho si inicia en las escuelas, ya se considera que es tarde.

Referencias

- La Razón. "Se agrava la contaminación en temporada invernal". Consultado por internet el Marzo 9, 2018, del sitio web: <https://www.razon.com.mx/se-agrava-la-contaminacion-en-temporada-invernal/>
- El Comercio. "Paris padece su peor episodio de contaminación invernal en una década". Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://www.elcomercio.com/tendencias/paris-francia-contaminacion-invierno-alerta.html>
- SEMARNAT, 2015.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Acciones para cuidar el medio ambiente. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/acciones-para-cuidar-el-medio-ambiente-17102>
- Videla, A. 2017. Las 15 ciudades más contaminadas de México. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://hispanoamerica.com/las-15-ciudades-mas-contaminadas-de-mexico/>
- Badilla, L. 2013. Análisis Geográfico de la Contaminación Ambiental: La zona urbana de Mexicali, Baja California, México. Consultado el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://www.monografias.com/trabajos55/sitios-contaminados/sitios-contaminados.shtml>
- Del Castillo, A., 2014. Invierno, temporada de alta contaminación ambiental. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: http://www.milenio.com/region/Invierno-temporada-alta-contaminacion-ambiental_0_427757421.html
- Ruiz, C.. (s/f). Como Prevenir La Inversión Térmica. Consultado por internet el 18 de Febrero del 2018, del Sitio web: <https://es.scribd.com/document/308461343/Como-Prevenir-La-Inversion-Termica>
- Desconocido. (2011). Estudio de Caso de la Contaminación en la Cuenca Atmosférica Mexicali-Imperial Valley. Molina Center for Energy and the Environment (MCE2) del Sitio web: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2011_estudio_mexicali_iv_informe.pdf
- Corona, E., y Rojas, R. (2009). Calidad del aire y su incorporación en la planeación urbana: Mexicali, Baja California, México. del Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612009000200003
- Reynaga, E.. 2015. La inversión térmica sube la polución. Consultado por internet el 18 de Febrero del 2018, del Sitio web: <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/06122015/1034228-La-inversion-termica-suba-la-polucion.html>
<https://www.periodismonegro.mx/2017/11/08/realiza-gobierno-del-reunion-extraordinaria-del-comite-proaire-mexicali-prevenir-contaminacion-en-la-temporada-invernal/>
- INEGI. 2015. Cuéntame de México. Información de INEGI. Consultado el 2 de Abril del 2018 de: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/poblacion/default.aspx?tema=me&e=02>

FACTORES MOTIVACIONALES EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DEL DOCENTE: ESTUDIO DE CASO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS C. IV TAPACHULA

Ivonne del Rosario Hernández Ramírez MA¹, MC. Doralba Barrita Betanzos², ME. José Luis Incháustegui Arias³, Dr. Germán Pérez García⁴, MC. Reyna Pérez García⁵ y Dra. María Teresa Salazar Chang⁶

Resumen— Se estudian los factores motivacionales de mayor incidencia en el desempeño de las actividades académicas del docente del programa Químico Farmacobiólogo de la Facultad de Ciencias Químicas, Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas. Se pretende resolver la pregunta: ¿Cómo se originan desde la teoría de la motivación, los factores que permiten el buen desempeño del docente al realizar sus actividades académicas?, considerando como objetivo identificar los factores motivacionales que influyen en el desempeño laboral del docente. Se analizaron ocho teorías motivacionales para medir: afiliación y pertenencia, reconocimiento y autoestima, seguridad en el trabajo, oportunidades de crecimiento y logro, desempeño y dedicación docente. La investigación se enmarca en el modelo cualitativo y se utiliza el cuestionario como instrumento para explorar los factores motivacionales.
Palabras clave—motivación, docente universitario, desempeño académico, teorías.

Introducción

Las organizaciones son unidades sociales creadas con el fin de alcanzar objetivos específicos; cuentan con recursos materiales y técnicos, además de tener a su disposición las facultades humanas de todos sus miembros, así como sus conocimientos, habilidades, experiencias, motivaciones, salud, etc.

Toda organización puede considerarse como un sistema que requiere de ciertas materias primas que son procesadas y dan lugar a resultados: Generalmente se presta atención a los insumos, al proceso y a los resultados tangibles y se descuidan a los intangibles. Ningún balance indica el capital que tiene en una organización el factor humano, en cuanto a sus habilidades, motivaciones, y conocimientos, tampoco hay estados de resultados que arrojen la ganancia o pérdida en satisfacción o motivación de los miembros que la conforman. Y sin embargo dependerá en gran parte de su capital humano el destino de la organización.

La motivación de los empleados ha sido una de las tareas más difíciles e importantes de los administradores. Si bien no existe una fórmula mágica para conquistar la voluntad de las personas, y teniendo en cuenta las diferencias entre individuos, es posible realizar algunas predicciones acerca de los motivos que actúan como motores de nuestras acciones. Las varias teorías existentes sobre la motivación tratan de hacerlo ver con mayor claridad; lo realmente importante es encontrar el equilibrio en los modos por los que una organización puede motivar e implicar a sus trabajadores.

La presente investigación tiene su origen en la necesidad de analizar y evaluar las condiciones laborales de los docentes de la Facultad de Ciencias Químicas, Campus IV, Tapachula, UNACH y conocer los impulsos que los mueven a mejorar su desempeño académico.

Se realiza el análisis de las teorías clásicas de la motivación humana y se presenta un modelo propio de análisis de las principales teorías que coadyuva a la elaboración y diseño del cuestionario de evaluación para identificar los factores que los influye en el desempeño laboral.

Se hace un análisis específico de cada uno de los bloques que comprende el instrumento de medición, los resultados encontrados serán de utilidad para establecer los factores con mayor incidencia en la posible desmotivación e insatisfacción laboral de los docentes así también las orientadas a la mejora del ambiente organizacional que contribuyan al incremento de la motivación de los académicos.

¹ La M. A. Ivonne del Rosario Hernández Ramírez es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México. sirsoconusco@yahoo.com.mx. (autor corresponsal)

² La M. en C Doralba Barrita Betanzos es Profesora y Jefa del Departamento de Servicio Social de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México. doralba.barrita@unach.mx

³ El M. E. José Luis Incháustegui Arias es Profesor de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México. larias11@hotmail.com

⁴ El Dr. Germán Pérez García es Profesor y Coordinador de Propedéutico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México. perezggarcia@yahoo.com.mx

⁵ La M. en C. Reyna Pérez García es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México.

⁶ La Dra. María Teresa Salazar Chang es Profesora y Coordinadora de Acreditación de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus IV, México. maytesacha@hotmail.com

Descripción del Método

Población de estudio y tamaño de muestra:

El trabajo se realizó con docentes de la licenciatura de Químico Farmacobiólogo adscritos a la Facultad de Ciencias Químicas, Campus IV de la Universidad Autónoma de Chiapas, durante el periodo de julio a diciembre del año 2016; estudio de caso con una población de 59 docentes

Tipo de estudio:

Es un estudio exploratorio, descriptivo y transversal.

VARIABLES A ESTUDIAR:

- Motivación laboral
- Actividad docente
- Infraestructura y recursos de trabajo
- Afiliación y pertenencia
- Oportunidad de crecimiento y logro
- Reconocimiento y autoestima
- Seguridad en el trabajo
- Desempeño y dedicación

Criterio de inclusión:

Personal docente de tiempo completo, medio tiempo y asignatura de la carrera de Químico Farmacobiólogo adscritos a la Facultad de ciencias Químicas, Campus IV y que se encuentre en la plantilla del periodo escolar Julio - Diciembre de 2016.

Criterios de exclusión:

Personal docente contratado como personal de confianza, personal docente que no desee participar.

	Tiempo completo	Medio tiempo	Asignatura	Técnico Académico	Total	Grado de estudios			Total
						Licenciatura	Maestría	Doctorado	
#	28	1	22	8	59	10	31	18	59
%	47.5	1.7	37.3	13.5	100.0	16.9	52.6	30.5	100.0

Tabla 1. Planta docente del programa de Químico Farmacobiólogo 2016

En la tabla 2 se expone un cuadro comparativo de las teorías motivacionales que se han analizado para contrastar la información y obtener como resultado los factores más importantes expuestos por cada autor en la motivación laboral.

Factores motivacionales	Teorías de contenido				Teorías de proceso			
	Maslow	Alderfer	Herzberg	McClelland	Adams	Vroom	Porter y Lawer	Locke
Necesidades básicas ⁽¹⁾	•	•	•					
Seguridad en el trabajo ⁽²⁾	•	•	•		•	•	•	
Afiliación y pertenencia ⁽³⁾	•	•	•	•	•	•	•	•
Reconocimiento autoestima y estatus ⁽⁴⁾	•	•	•	•	•	•	•	•
Logro ⁽⁵⁾	•	•	•	•		•	•	•

Oportunidad de crecimiento ⁽⁶⁾	•	•	•		•	•	•	
Desempeño y dedicación ⁽⁷⁾		•	•	•		•	•	•
Liderazgo ⁽⁸⁾			•	•				•

Tabla 2. Comparación de las teorías motivacionales de contenido y de proceso

Derivado de la comparación de las teorías motivacionales, se obtienen los factores con mayor prevalencia en porcentajes.

Factores motivacionales	Prevalencia (%)
Afiliación y pertenencia	100.0
Reconocimiento, autoestima y estatus	100.0
Seguridad en el trabajo	87.5
Logro	87.5
Oportunidad de crecimiento	75.0
Desempeño y dedicación	75.0
Necesidades básicas	37.5
Liderazgo	37.5

Tabla 3. Prevalencia de los factores presentes en las teorías motivacionales

La encuesta de evaluación se elaboró a través de la integración de los seis factores que presentaron la mayor prevalencia en el estudio,

Preguntas	Respuestas	Porcentaje
Trabajar en esta facultad como docente tiene algo que:	<i>Me estimula de sobremanera para dar lo mejor de mí.</i>	28.9
	<i>Me estimula a dar lo mejor de mí.</i>	37.8
	<i>Me motiva a dar lo mejor de mí.</i>	31.1
	<i>Tiende a desalentarme a dar lo mejor de mí.</i>	2.2
	<i>Definitivamente me desalienta a dar lo mejor de mí.</i>	0.0
Con base en mi experiencia, siento que esta facultad trata a sus docentes:	<i>Demasiado bien</i>	15.6
	<i>Muy bien</i>	77.8
	<i>Bastante mal</i>	0.0
	<i>Algo mal</i>	4.4
	<i>Mal</i>	2.2
¿Cómo describe a la FCQ como lugar para trabajar?	<i>No podría ser mejor.</i>	6.7
	<i>Muy bueno</i>	40.0
	<i>Bastante bueno.</i>	51.1
	<i>Un trabajo más.</i>	2.2
	<i>Mala.</i>	0.0
Los directivos y yo tenemos buenas relaciones laborales	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	8.9
	<i>En desacuerdo</i>	2.2
	<i>Indiferente</i>	4.4
	<i>De acuerdo</i>	48.8
	<i>Totalmente de acuerdo</i>	35.7
El director delega	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	8.9

eficazmente funciones de responsabilidad.	<i>En desacuerdo</i>	13.3
	<i>Indiferente</i>	22.3
	<i>De acuerdo</i>	42.2
	<i>Totalmente de acuerdo</i>	13.3
La supervisión (general) que recibo:	<i>Me desalienta mucho para hacer un esfuerzo adicional.</i>	6.7
	<i>Tiende a desalentarme para hacer un esfuerzo adicional</i>	4.4
	<i>Influye poco en mí.</i>	31.1
	<i>Me alienta hacer un esfuerzo adicional.</i>	57.8
¿Cómo se siente (en general) con los docentes que trabajan con usted?	<i>Son el mejor equipo de trabajo que puedo tener</i>	4.4
	<i>Me llevo muy bien con todos</i>	57.8
	<i>Me llevo más o menos bien</i>	33.4
	<i>Me da lo mismo</i>	4.4
	<i>En realidad, no me interesan</i>	0.0

Tabla 4. Afiliación y pertenencia

Preguntas	Respuestas	Porcentaje
Puedo desarrollar mis funciones libremente porque la institución confía en mis conocimientos y buen juicio.	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	8.9
	<i>En desacuerdo</i>	2.2
	<i>De acuerdo</i>	40.0
	<i>Totalmente de acuerdo</i>	48.8
La comunidad docente reconoce cuando logró buenos resultados para la institución.	<i>Hay un alto grado de reconocimiento por todos los docentes</i>	24.5
	<i>Hay un alto grado de reconocimiento por algunos docentes</i>	20.0
	<i>Hay poco reconocimiento por algunos docente</i>	44.5
	<i>No hay reconocimiento por parte de los docentes</i>	11.0
Los directivos reconocen el trabajo que yo desempeño	<i>Hay un alto grado de reconocimiento por las autoridades de la institución.</i>	33.4
	<i>Hay un mediano grado de reconocimiento por los directivos.</i>	31.1
	<i>Hay poco reconocimiento por los directivos</i>	20.0
	<i>No hay reconocimiento por parte de los directivos</i>	15.5
Me siento satisfecho porque he podido contribuir en el proceso de mejora de mi facultad.	<i>Muy satisfecho</i>	53.3
	<i>Bastante satisfecho</i>	37.8
	<i>Poco satisfecho</i>	8.9
	<i>Insatisfecho</i>	0.0
He recibido compensación, ascenso o bono como reconocimiento a mi trabajo y buenos resultados.	<i>Siempre</i>	13.3
	<i>Muchas veces</i>	13.3
	<i>Algunas veces</i>	31.2
	<i>Nunca</i>	42.2
El nombre y prestigio de la FCQ son	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	11.3

gratificantes para mí.	<i>En desacuerdo</i>	4.4
	<i>De acuerdo</i>	28.9
	<i>Totalmente de acuerdo</i>	55.4

Tabla 5. Reconocimiento y autoestima

En la tabla 6 se observa los resultados acerca de la actividad docente, bajo el siguiente esquema de evaluación: **1** = Totalmente en desacuerdo, **2** = En desacuerdo, **3** = Indiferente, **4** = De acuerdo y **5** = Totalmente de acuerdo

Preguntas	Porcentajes				
	1*	2*	3*	4*	5*
1. La formación académica que adquieren los estudiantes en mis asignaturas es buena.	2.2	2.2	2.2	51.1	42.3
2. El sistema de tutorías que practico es útil.	6.7	6.7	17.8	53.3	15.5
3. Me siento satisfecho/a con la actitud de los estudiantes en mis clases.	0.0	8.9	6.7	64.4	20
4. Considero esencial para mi actividad docente la asistencia a clase de los estudiantes.	4.4	0.0	2.2	33.4	60.0
5. Los métodos audiovisuales en la enseñanza facilitan el aprendizaje de los estudiantes.	4.4	0.0	8.9	33.4	53.3
6. La exposición en clase frente a grupo es el método más adecuado para mis asignaturas	6.7	13.3	15.6	48.8	15.6
7. Mi puntualidad a impartir mi asignatura es un buen ejemplo para mis estudiantes.	2.2	0.0	2.2	33.4	62.2
8. La evaluación de mi actividad docente me motiva a mejorar	4.4	2.2	4.4	24.6	64.4
9. Mis asignaturas exigen una actualización continua de mi parte	2.2	0.0	0.0	33.4	64.4

Tabla 6. Actividad docente

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudiaron los factores motivacionales en el desempeño académico del docente. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de los resultados de la encuesta así como recomendaciones de mejora.

1. Establecer un sistema de comunicación constante que permita a los directivos evaluar el desempeño de sus coordinadores y jefes para que puedan determinar el avance de los objetivos y corregir oportunamente cualquier anomalía.
2. Mantener informado al personal sobre las participaciones de la facultad y logros trascendentes que motive al personal para trabajar en nuevas metas institucionales.
3. Otorgar incentivos, logros y/o diplomas como estímulo a los docentes sobresalientes para su reconocimiento en el plantel educativo,
4. Difundir convocatorias de cursos, talleres, congresos, etc internos y externos para actualización del docente
5. Estudiar la posibilidad de ofertar una nueva licenciatura y si es posible un doctorado afín al área de la salud.

Conclusiones

El docente de la Facultad de Ciencias Químicas tiene un alto grado de satisfacción en relación a su autoevaluación del desempeño académico, se siente motivado cuando encuentra instalaciones limpias y funcionales que le permitan desarrollar sus labores sin distracciones, con soluciones inmediatas por parte del personal de mantenimiento.

Existe un mediano sentido de pertenencia y afiliación de parte del profesor hacia la institución, las relaciones entre compañeros y directivos son buenas, pero el trabajo en equipo no es equitativo, se sugiere considerar las recomendaciones ya descritas para este rubro para fortalecer este factor.

Las causas principales de insatisfacción se deben a las pocas oportunidades de crecimiento dentro de la facultad para los docentes de asignatura, además del escaso reconocimiento a su trabajo y a los logros institucionales que se obtienen, la falta de interés por parte de sus compañeros y la mínima motivación por parte de las autoridades.

Es importante señalar que el clima laboral de la organización influye poderosamente en la motivación y comportamiento de los docentes, el trabajo en equipo, mantener un ambiente positivo y de mejoramiento personal tiene mayores probabilidades de generar motivación y compromiso por parte de todos los que ahí laboran y los resultados del incremento de la productividad se verá reflejado en nuevos logros personales e institucionales.

Referencias

Rueda Beltrán, M. 2008. "La evaluación del desempeño docente en la universidad". *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial (en línea)*, 10 (1) Consultada por internet el 30 de marzo de 2016. Dirección de internet: <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-rueda.html>

Cetina, E. 2004. "Estímulos al desempeño del personal docente en las universidades públicas estatales. Experiencias en México, Canadá, Francia, España y Brasil". México: ANUIES.

Kinicki, A y Kreitner R. 2013. "*Comportamiento organizacional: Conceptos, problemas y práctica*". México. Ed. Mc Graw Hill Interamericana.

Manual de organización de la Facultad de Ciencias Químicas, edición 2010.

Zabalza, M. 2003. "*Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*". Madrid. Ed. Narcea.

Implementación del modelo de administración estratégica de F. David en una pequeña empresa y los beneficios financieros que aporta

Graciela Hernández Rodríguez, Dr. José Adrián Trevera Juárez

Resumen—la administración estratégica permite a una organización, ser proactiva, en vez de reactiva, en la construcción de su futuro (Rodríguez, 2013), el presente estudio implementará el modelo de administración estratégica de Fred R. David, el cual será adaptado a las necesidades de una pequeña empresa, analizando si impacta de manera positiva en su desarrollo y supervivencia el dotar de estas herramientas administrativas al pequeño empresario, quien, con este conocimiento deberá en una primera etapa planear las estrategias a aplicar en base al análisis del ambiente externo e interno de su organización, enfocándolo en su misión y visión, así como en sus objetivos a corto y largo plazo; en la segunda etapa deberá implementar las estrategias seleccionadas, haciendo participe a todos los miembros de la organización y por último evaluará los resultados y retroalimentara todo el proceso constantemente, manteniendo una mejora continua; el resultado esperado consiste en verificar si permite la obtención de mayores beneficios financieros(David, 2013)

Palabras clave—pequeñas empresas, modelo de administración estratégica de F. David, beneficios financieros

Introducción

Las pequeñas empresas en base a datos estadísticos de INEGI (2014)ⁱ en México representan un 2% del total de empresas a nivel nacional y tienen el 13.5% del personal ocupado, sin embargo su tasa de supervivencia es del 20%, el 80% de estas desaparecen antes del tercer año de funcionamiento (Secretaría de Economía, 2016), Rodríguez Valencia (2013), afirma que “cualquier dificultad proviene de una inadaptación del medio ambiente interno de la empresa a su medio ambiente externo”, por lo que es importante analizar e implementar estrategias que nos ayuden a fomentar el crecimiento de aquellas empresas que ya han superado el tercer año de vida y orientarlas a implementar una administración estratégica que brinde beneficios y que aseguren su continuidad, ninguna empresa puede alcanzar buen éxito, si no tiene una administración estratégica competente.

La administración estratégica desde sus inicios ha sido enfocada en beneficiar el funcionamiento de las organizaciones, buscando la esencia de la misma “obtener y conservar una ventaja competitiva” David (2013), como es de todos conocidos todas compiten por obtener recursos, capacidades, mercados, clientes, imagen, prestigio, para poder permanecer vigentes, aun con los veloces cambios que ocurren en el mundo de los negocios (Chiavenato, 2017); los administradores, gerentes o dueños de pequeñas empresas, deben estar inmersos en esta dinámica y comprender las tendencias de su sector específico, esto nos lleva a resaltar la importancia de la toma de decisiones estratégicas, así como la importancia de la aplicación de diferentes herramientas que la administración estratégica a través de sus múltiples estudiosos proponen, a fin de llegar a la elección de las herramientas idóneas a aplicar en la pequeña empresa en el medioambiente actual, si bien sabemos cómo lo expresa Steiner(2006) que no existe un modelo de administración estratégica aplicable a todas las organizaciones, ya que se debe adaptar a las necesidades específicas de cada una, pues hablando de una pequeña empresa no es la excepción, sin embargo deben empezar por una análisis sencillo y fácil de aplicar, impacte de manera positiva su desarrollo y supervivencia, por lo tanto es conveniente preguntar si la implementación del Modelo Integral de Dirección Estratégica, de F. David permitirá a una pequeña empresa, mejorar sus niveles de crecimiento y permite la obtención de mayores beneficios financieros

Descripción del Método

El método utilizado será analizar y describir el modelo de Fred R. David, (2013) de Administración estratégica, principalmente las herramientas que propone de en cada etapa de las que plantea, para identificar cuales se adaptaran mejor al entorno de la pequeña empresa y contribuirán a lograr el objetivo planteado.

Para F. David (2013) la dirección estratégica es “el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar las decisiones multifuncionales que permiten a la organización alcanzar sus objetivos, su finalidad es provechar las oportunidades existentes y crear otras nuevas y diferentes para el futuro, se integra de todas las áreas: la administración, la mercadotecnia, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo y los sistemas computarizados de información” y se integra de 3 etapas principales (Fig.1):

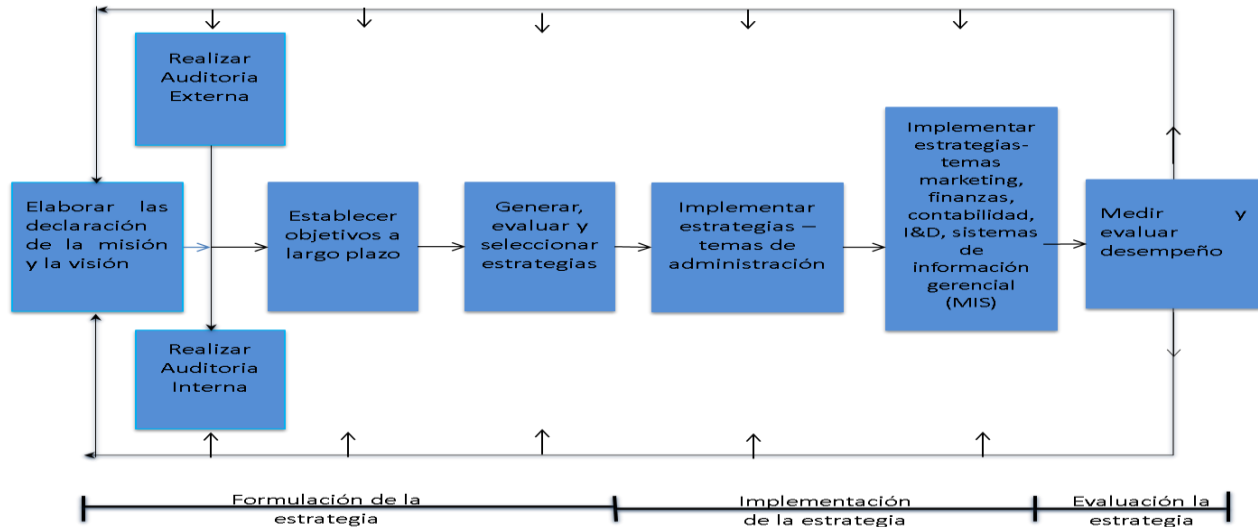
Etapa 1. *Formulación de la estrategia* En se desarrolla la visión y misión, se identifican las oportunidades y amenazas externas para la organización, se determinan las fortalezas y debilidades internas, se establecen objetivos a

largo plazo, se generan estrategias alternativas y se eligen las estrategias particulares que se habrán de seguir. Las estrategias determinan la ventaja competitiva a largo plazo de la organización.

Etapa 2. *Implementación de la estrategia.* La empresa debe establecer objetivos anuales, idear políticas, motivar a los empleados y asignar recursos, de tal manera que permita ejecutar las estrategias formuladas, además implica desarrollar una cultura que sostenga la estrategia y contribuya a crear una estructura organizacional eficaz, por lo tanto el reto de la implementación consiste en estimular a los gerentes y empleados para que trabajen en el logro de los objetivos de la organización.

Etapa 3. *Evaluación de la estrategia.* La evaluación es el medio para conocer como están funcionando las estrategia implementadas, cuando no está funcionando bien determinada estrategia se puede modificar a futuro, porque los factores internos y externos cambian permanentemente.

Fig.1: Modelo integral del proceso de administración estratégica de Fred R: David (2013)



Fuente: Conceptos de administración estratégica, Fred R. David (2013).

Para Fred R. David, el proceso de administración estratégica es dinámico y continuo, por lo tanto un cambio en cualquiera de sus componentes principales implica un cambio en los demás componentes, realizaremos un análisis de los componentes del modelo integral del proceso de administración estratégica:

Dentro de la etapa de formulación de estrategia, la primera actividad a realizar es la declaración de la visión, la cual debe responder la pregunta ¿En qué queremos convertirnos? y sienta las bases para desarrollar una declaración de misión, la cual es “la expresión perdurable del propósito que distingue a una organización de otras similares; es la declaración de la “razón de ser” y la respuesta a ¿Cuál es nuestro negocio”.

El segundo componente de la formulación de la estrategia consiste en llevar a cabo una auditoría externa, analizando las principales fuerzas externas que se clasifican en 5 categorías: las fuerzas económicas, las fuerzas sociales, culturales, demográficas y ambientales; las fuerzas políticas, gubernamentales y legales, las fuerzas tecnológicas y las fuerzas competitivas, las herramientas que propone son:

- a) Análisis competitivo: Modelo de las cinco fuerzas de Porter, es un enfoque utilizado para desarrollar estrategias y dice que la competitividad en una industria, estaría conformada por cinco fuerzas que son: la rivalidad entre empresas competidoras, la entrada potencial de nuevos competidores, el desarrollo potencial de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los consumidores.
- b) Análisis industrial: la matriz de evaluación de factores externos (Matriz EFE), permite resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva.
- c) Matriz de perfil competitivo (Matriz MPC) identifica los principales competidores de la empresa, así como sus fortalezas y debilidades, se pondera igual que la Matriz EFE, sin embargo considera aspectos internos y externos en sus ponderaciones, las calificaciones y puntuaciones ponderadas totales pueden ser comparadas contra las de la empresa y así obtener importante información.

El tercer componente dentro de la etapa inicial de formulación es la realización de la evaluación interna en esta se debe identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de una organización en las áreas funcionales de la

organización, como son administración, marketing, finanzas y contabilidad, producción y operaciones, investigación y desarrollo, así como sistemas de información, y las relaciones existentes entre estas, las herramientas propuestas por David para esta etapa son:

- a) Análisis de indicadores financieros: es el método más utilizado para determinar las fortalezas y debilidades de una empresa en las áreas de inversión, financiamiento y dividendos.
- b) Análisis de la cadena de valor: es el proceso por el cual una empresa determina el costo asociado de la organización, desde la compra de la materia prima, hasta la fabricación del producto y la comercialización, y tiene como finalidad identificar las ventajas o desventajas de bajo costo en la cadena de valor, desde la materia prima, hasta las actividades de servicio al cliente
- c) Matriz de evaluación de factores internos (Matriz EFI) evalúa y sintetiza las fortalezas y debilidades más importantes encontradas en las áreas funcionales de una empresa y constituyen la base para identificar y evaluar las relaciones entre las áreas, se lleva a cabo de la misma forma que la Matriz EFE, la puntuación más alta será de 4.0 y la más baja sería 1.0, una ponderación menor de 2.5 indica una empresa con grandes debilidades internas, mientras si es mayor de 2.5 representa una posición interna fuerte.

El cuarto componente dentro de la etapa inicial de formulación es el establecimiento de objetivos a largo plazo, representan los resultados que se esperan al seguir ciertas estrategias y a su vez las estrategias son las acciones que se deben tomar para lograr los objetivos a largo plazo. Debemos considerar que los objetivos exponen las prioridades de la organización y estimulan el esfuerzo y logro. Hay dos tipos de objetivos a establecer en una organización los financieros y los estratégicos. Los objetivos financieros incluyen aquellos asociados con el incremento de los ingresos, mayores ganancias, mayores dividendos y precios cada vez más altos de las acciones, mejor flujo de efectivo, entre otros. Los objetivos estratégicos son aquellos que se relacionan con mayor participación en el mercado, mejorar ante los rivales, obtener menores costos, mayor calidad de productos, lanzar productos nuevos, entre otras. Las herramientas que aplica son:

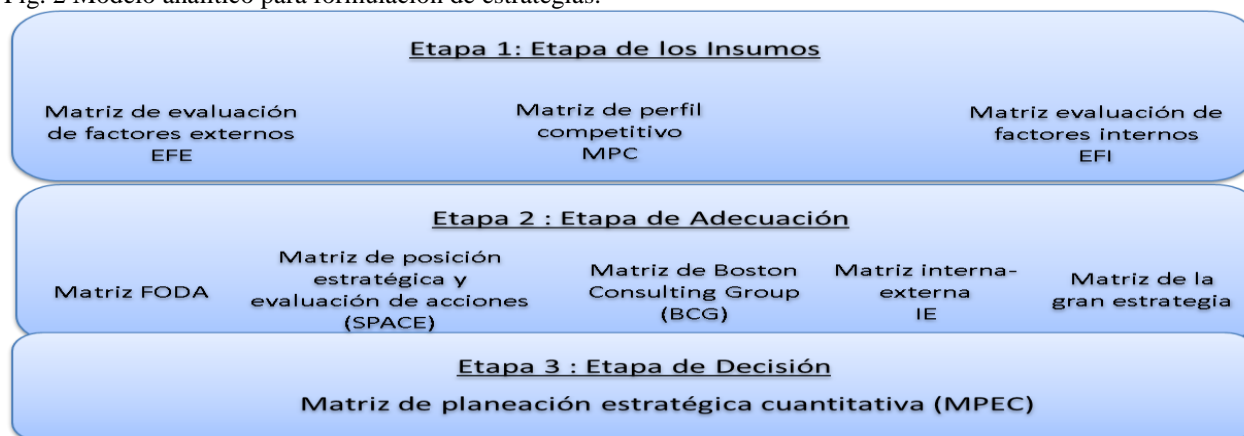
- a) Cuadro de mando integral o Balance Scorecard desarrollado por Kaplan y Norton (1996) se crea por la necesidad de equilibrar sus mediciones financieras de las no financieras, para que sea efectivo debe contener una combinación de objetivos financieros y estratégicos cuidadosamente seleccionados conforme a cada empresa, el cuadro de mando integral es un listado de los objetivos clave que persigue la empresa, junto con su programa de cumplimiento y el nombre de la persona, departamento y recurso.
- b) Análisis de estrategias, las cuales considera que son: integración hacia adelante, integración hacia atrás, integración horizontal, penetración de mercado, desarrollo de mercado, desarrollo de producto, diversificación relacionada, diversificación no relacionada, recorte de gastos, desinversión y liquidación.
- c) Las cinco estrategias genéricas de Porter, Estas permiten que las organizaciones obtengan una ventaja competitiva partir de tres ejes fundamentales, liderazgo de costos, diferenciación y enfoque.
- d) Outsourcing (Subcontratación) implica que una compañía externa tome el control de las operaciones funcionales de la empresa.

El último componente dentro de la etapa final de formulación es el proceso de generación y selección de la estrategia, “el análisis y la elección de las estrategias implican en gran parte tomar decisiones subjetivas con base en información objetiva”(David, 2013), la información que ya hemos generado, la misión y visión, los objetivos a largo plazo y el análisis del ambiente externo e interno deben brindar la base para generar y evaluar posibles estrategias y es considerada la etapa de los insumos ya que presenta el autor un esquema de formulación de la estrategia dividido en tres etapas, la primera etapa de insumos, la segunda de adecuación y por último la etapa de decisión (Fig. 2). En la etapa de adecuación, presenta cinco herramientas que puede utilizar la organización:

- a) Matriz FODA o Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, es una herramienta de adecuación que se sirve del análisis externo e interno y que ayuda a desarrollar cuatro tipo de estrategias FO(fortalezas-oportunidades, estrategias DO(debilidades-oportunidades), estrategias FA(fortalezas-amenazas) estrategias DA(debilidades-amenazas) es una de las estrategias mayormente utilizadas aun con las desventajas que presenta, por lo que solo debe ser considerada como punto de partida para el análisis más minucioso de la implementación de la estrategia
- b) Matriz PEYEA o Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción, es un modelo de cuatro cuadrantes que indica cuales son las estrategias as adecuadas para la empresa, los ejes representan dos dimensiones internas la (FF) fuerza financiera y la (VC) ventaja competitiva y dos dimensiones externas (EE) la estabilidad del entorno y (FI) la fuerza de la industria.
- c) Matriz BCG o Matriz de Boston Consulting Group, está diseñada específicamente para mejorar los esfuerzos realizados por las empresas multidivisionales, para la formulación de la estrategia; representa gráficamente la diferencias entre divisiones, en términos de su participación en el mercado y de a tasa de crecimiento de la industria. Los cuadrantes reciben los nombres de interrogantes o incógnitas, estrellas, vacas lecheras y perros.
- d) Matriz IE o Matriz Interna Externa. Igual que la anterior está diseñada para las empresas multidivisionales,, salvo que el modelo es de nueve casillas y se basa en dos dimensiones clave: los puntajes totales ponderados de EFI en el eje x y los puntajes totales ponderados de EFE en el eje y, además puede dividirse en tres regiones principales, la primera conformada por las casillas I,II y IV, en esta es la posición de crecer y construir ocupa estrategias intensivas (penetración de mercado, desarrollo de mercado o desarrollo de producto) o de integración (integración hacia atrás, hacia adelante y horizontal), la segunda región de casillas III, V y VII las cuales se verían más beneficiadas con estrategias de conservar y mantener y por último los cuadrantes VI, VIII y IX es este caso se recomienda la cosecha o la desinversión.
- e) Matriz de la estrategia principal, se utiliza para formar estrategias alternativas, se basa en dos dimensiones la estrategia competitiva y el crecimiento de mercado.

En la última etapa del modelo de formulación de las estrategias, es la de decisión, en la cual el análisis y la intuición ofrecen la base para la formulación de las estrategias, las herramientas anteriores sientan las bases para las estrategias alternativas factibles en esta etapa solo se propone una herramienta la Matriz de la planificación estratégica (MCPE), la cual indica de manera objetiva cuales son las mejores estrategias alternativas, utiliza el análisis de las matrices EFI, EFE y perfil competitivo que integran la etapa uno y las matrices FODA, PEYEA, BCG, IE y Matriz de la estrategia principal que integran la etapa dos, con esta información y una buena intuición la MCPE determina el atractivo relativo de las diferentes estrategias a partir del grado en que los factores internos y externos críticos para el éxito son aprovechados.

Fig. 2 Modelo analítico para formulación de estrategias.



Fuente: Conceptos de administración estratégica, Fred R. David (2013).

La formulación exitosa de estrategias no garantiza una implementación exitosa de ellas, la implementación implica cambios y es cuando se inicia el trabajo o la acción, esta requiere la cooperación de todos los involucrados, motivados y comprometidos para que se realice el trabajo con disciplina y esfuerzo, la implementación de a estrategia afecta a todas las áreas funcionales y divisionales de la empresa, desde los más altos a los más básicos en este sentido David (2013) divide la implementación de las estrategias en dos:

- a) Implementación en temas de administración, en este sentido se enfoca en una de las cuestiones centrales en la implementación de la estrategia que es desarrollar los objetivos anuales, diseñar las políticas y asignar los recursos

necesarios, además adaptar la estructura organizacional a la estrategia y vincular el desempeño y la remuneración, crear un clima organizacional facilitador del cambio, que permita minimizar la resistencia al cambio y alinear a todos para que apoyen la estrategia, en si es una reingeniería y reestructura general.

b) Implementación en temas de Marketing, finanzas/contabilidad, investigación y desarrollo y sistemas de información gerencial. Para empezar las aportaciones de marketing son La segmentación de mercado y el posicionamiento del producto, para finanzas y contabilidad se implementa una análisis *de utilidades por acción/utilidades antes de intereses e impuestos (EPS/EBIT)* para determinar la mezcla adecuada de deuda de y capital en la estructura de la empresa, además el análisis de estados financieros proyectados, en investigación y desarrollo se encargan principalmente del desarrollo de nuevos productos o realizar mejoras sustantivas a los actuales, por último en sistemas de información gerencial , permite recabar, recuperar y almacenar información que puede ayudar a crear ventajas competitivas, se reconoce que la información es un recurso organizacional valioso.

Por ultimo dentro del modelo integral del proceso de administración estratégica se encuentra la evaluación de las estrategias, las estrategias , aun las mejor formuladas con los cambios en los medioambientes externo e interno se vuelven obsoletas, es por eso que es necesario la revisión, evaluación y control de las mismas, Las tres actividades básicas para evaluar las estrategias son:

- Revisión de los factores internos y externos que son la base de las estrategias presentes, para esta evaluación se aplican los criterios de Rumelt, que se pueden utilizar para la evaluación de la estrategia es la congruencia , la consonancia, viabilidad y ventaja, la consonancia y la ventaja se basan en la evaluación externa y la congruencia y la viabilidad están basadas en la evaluación interna
- Medición de desempeño, consiste en comparar los resultados esperados con lo reales, investigar las desviaciones de los planes, evaluar el desempeño individual y evaluar el progreso realizado hacia la realización de los objetivos. Matriz para la evaluación de las estrategias, un modelo para evaluación de las estrategias , modelo para medir el desempeño organizacional, balance scorecard, auditorias
- Aplicación de acciones correctivas , exige hacer cambios a fin de reposicionar competitivamente a una empresa en el futuro

Las herramientas principales se enuncian en el cuadro de análisis siguiente (Fig. 3), que si bien es un modelo completo que abarca todas las áreas dentro de una organización mediana o grande, para una pequeña empresa implica una elección cuidadosa de cuales se llevaran a cabo:

Fig.3 Cuadro analítico de herramientas y requerimientos dl modelo de administración estratégica de F. David

Formulación de la estrategia	Implementación de la estrategia	Evaluación de la estrategia
Declara la visión y la misión Auditoria Externa Análisis Competitivo (Modelo 5 fuerzas de Porter) Matriz Evaluación de factores Externos (EFE) Matriz de Perfil Competitivo (MPC)	Implementar estrategias temas de administración Establecer objetivos anuales Políticas y asignación de recursos Modificación o reingeniería estructural Revisión de planes de retribución e incentivos La reducción de la resistencia al cambio y el desarrollo de la cultura organizacional	Evaluación de la estrategia Criterios de Rumelt (consistencia, consonancia, viabilidad y ventaja) Matriz de Evaluación de la estrategia Modelo para evaluación de las estrategias Cuadro de mando integral (balance scorecard) Modelo para medir el desempeño organizacional Auditorias
Auditoria Interna Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI) Análisis de indicadores financieros Análisis de la cadena de valor (VCA)	Implementar estrategias temas de Marketing, finanzas, contabilidad, investigación y Segmentación de mercado y posicionamiento del producto Análisis de ganancias por acción/ganancias antes de intereses e impuestos (EPS/EBIT) Análisis de estados financieros proyectados Análisis de Sistemas de información gerencial	
Establecer los objetivos a largo plazo Cuadro de Mando Integral Análisis de estrategias Las 5 estrategias genéricas de Porter Outsourcing (Subcontratación)		
Generar, evaluar y seleccionar las estrategias Matriz FODA Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de Acciones (PEYEA) Matriz de Boston Consulting Group (BCG) Matriz Interna-Externa Matriz de la gran estrategia		

Fuente: elaboración propia, basado en el libro conceptos de administración estratégica de Fred R. David (2013)

Comentarios Finales

Se ha realizado un análisis descriptivo de todas y cada una de las herramientas enunciadas por el autor Fred R. David, el objetivo de este trabajo es definir cuáles son aplicables al entorno de las pequeñas empresas en México y llevar a cabo su aplicación en una pequeña empresa, para iniciar se considera que la declaración de la misión y visión son fundamentales para el inicio de la implementación del modelo, involucrando a los propietarios, personal

administrativo y de confianza, con el conocimiento que tienen de la operativa y combinarlo con la experiencia de un consultor externo, permitirá obtener más fácilmente el compromiso y llevara a facilitar la implementación de las estrategias, por otra parte la aplicación de la Matriz EFE será una excelente herramienta para iniciar el conocimientos de los factores externos en que está inmersa, el llevar a cabo la auditoria externa a nivel local dentro de su rango de acción le permitirá conocer e ir evaluar la información económica, social, cultural, ambiental, política, legal, tecnológica y competitiva, que le permita poder llegar a tomar decisiones o establecer estrategias que le permitan responder bien a las oportunidades y amenazas externas, la Matriz MPC y el Modelo e las 5 fuerzas de Porter, implican un grado mayor de especialización y conocimiento, por lo que para las pequeñas empresas puede ser engorroso y poco productivo elaborarlas; la aplicación del análisis interno representa una forma de conocer su desempeño interno, primeramente al identificar sus áreas por muy básicas que sean e identificar cuáles son las fortalezas que tiene, así también, que debilidades se pueden fortalecer, esto con la participación de propietarios y personal beneficia el ambiente interno, así como la cultura organizacional puede ir implementándose al conocer las fortalezas y debilidades,(Matriz EFI) se puede considerar el realizar las razones financieras para ir preparando a los propietarios en el conocimiento de lo que estas representan, y realizar un análisis de la cadena de valor, ya que le permitirá ir conociendo los componentes de su proceso, además para la actividad de establecer los objetivos dentro de una pequeña empresa, estos deben simples y prácticos, deberán considerar que al inicio no podrán aplicar las estrategias genéricas de Porter, ni temas de subcontratación por la especialización que se requiere, y en relación al cuadro de mando integral, necesitaran el apoyo de una persona especializada para que en comunión con los propietarios y personal específico puedan definir los objetivos financieros y estratégicos a considerar.

Para la aplicación en la pequeña empresa ya hemos generado, la misión y visión, los objetivos a largo plazo y el análisis del ambiente externo e interno lo cual debe brindar la base, los insumos necesarios para generar y evaluar posibles estrategias, en esta etapa el autor propone matrices con grado de especialización muy alto y para empresas multidivisionales, por lo que para la pequeña empresa solo utilizaremos la Matriz FODA y generaremos estrategias que se obtengan de su análisis, por último se llevara a cabo la elección de las estrategias, la etapa de decisión solo presenta una herramienta que es la matriz de planeación estratégica cuantitativa (MPEC) con toda la información que ya se ha generado y una buena intuición de los propietarios o directivos la MCPE determina el atractivo relativo de las diferentes estrategias a partir del grado en que los factores internos y externos críticos para el éxito son aprovechados.

Una vez formuladas las estrategias no se garantiza una implementación exitosa de ellas, la implementación implica cambios y los cambios requieren la cooperación, motivación y compromiso de todos los miembros en la pequeña empresa, el inicio en administración será definir estructura jerárquica, así como y asignar funciones y responsabilidades, crear un plan de incentivos y recompensas para el apoyo de la estrategia, en las demás áreas, la pequeña empresa no cuenta con áreas de investigación y desarrollo, marketing, sistemas de información o finanzas, sin embargo se implementa una análisis *de utilidades por acción/utilidades antes de intereses e impuestos (EPS/EBIT)* para determinar la mezcla adecuada de deuda y capital en la estructura de la empresa. Por ultimo como se ha analizado, las estrategias mejor formuladas tienden a volverse obsoletas, por lo que es necesario revisar periódicamente medioambientes externo e interno, se utilizara la herramienta de criterios de rumelt para evaluar las estrategias y se realizara la medición del desempeño, consistente en comparar los resultados esperados con lo reales, investigar las desviaciones de los planes, evaluar el desempeño individual y evaluar el progreso realizado hacia la realización de los objetivos se utilizara la Matriz para la evaluación de las estrategias, el modelo para evaluación de las estrategias, modelo para medir el desempeño organizacional y se realizaran auditorias básicas, por ultimo una vez identificadas las desviaciones o estrategias débiles se aplicaran acciones correctivas, exige hacer cambios a fin de enfocar a la empresa hacia el logro de su objetivo principal.

Conclusiones

Los resultados demuestran que si bien existe una gran cantidad de herramientas de administración financiera dentro del modelo de Fred R. David, no todos pueden ser aplicables a la pequeña empresa, después del análisis y la elección de estas se ha llevado a cabo la aplicación, inicialmente ha decretado la visión y misión, se ha llevado a cabo el análisis del ambiente externo e interno y elaborado las matrices EFE y EFI, se elaboró una cadena de valor del proceso principal y con base en los datos contables un análisis de razones financieras básicas, para poder medir el desempeño en un futuro, se establecieron dos objetivos estratégicos y dos objetivos financieros y se está llevando a cabo un cuadro de mando integral, con toda la información que ya hemos recopilado se llevara a cabo la matriz de planeación estratégica cuantitativa (MPEC), el siguiente paso es la implementación en la cual el principal reto es involucrar a todo el personal y mantener el interés de los directivos, debido a los cambios que implica y los recursos que se necesitan, la empresa aun se encuentra en el proceso de la implementación, por lo que la evaluación quedara pendiente de terminar, así como determinar si la implementación nos proporcionara beneficios financieros, como lo hemos señalado.

Referencias

- David, F. (2013). Conceptos de administración estratégica. México: Pearson, Prentice Hall
- Porter, M. (2009). Estrategia competitiva. México: Pirámide.
- Rodríguez Valencia, J. (2013 2ª. edición). Administración con enfoque estratégico. México: Trillas
- Kaplan, Robert S. y David P. Norton, The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1996.
- Steiner, G. (2006). Planeación estratégica. México: Grupo Editorial Patria
- Censo económico, INEGI 2014- <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/default.aspx> 13 septiembre 2016.
- Pequeñas empresas - <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/pequena-empresahhttp://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/pequena-empresa>, 30 enero 2017.

Notas Biográficas

ⁱ Los censos económicos se realizan con una periodicidad de 5 años por lo que se presentan datos del último censo económico publicado (2014)

Los beneficios de utilizar los videojuegos en la educación

Mtra. Mareza Hernández Sandoval¹, Dra. Itzel N. Velázquez Lendechy²

Mtra. Juana Velásquez Aquino³ y Mtro. Dagoberto Macay Martínez⁴

Resumen: Crear una cultura positiva sobre los videojuegos y su uso como mejora del proceso de aprendizaje en las aulas del nivel básico, medio superior y superior

Palabras claves: videojuegos, Aprendizaje, bullying, habilidades motoras y mentales

INTRODUCCIÓN

Hoy en día son muchos los nuevos juegos que van surgiendo con motivo de inclusión pedagógica; pero ninguno de ellos tiene el mismo camino e importancia después del ajedrez los videojuegos didácticos e interactivos los cuales tienen muchas facetas como por ejemplo: deporte, medicina, historia, arte, cultura, educación entre otros, pero todas sus facetas nos sirven para nuestros objetivos pedagógicos tanto personales, profesionales, lúdicos, etcétera

La inclusión de estos videojuegos educativos conlleva un propósito educativo mejorar el razonamiento, la toma de decisiones y resolución de problemas. Por lo tanto, su uso puede ser beneficiosa para mejorar sobre todo las actitudes de las personas que los juegan.

CONTEXTO

El Área de Formación Básica General de la Universidad Veracruzana, bajo los lineamientos del Modelo Educativo Flexible, se conforma de cuatro experiencias educativas, entre ellas HPCSP juntas permiten que los estudiantes además de apropien del conocimientos, desarrollen habilidades y fortalezcan actitudes y el autoaprendizaje para tomar decisiones y solucionar problemas incorporando estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para el aprendizaje significativo del estudiante. Así bien señalan diversos investigadores, que debido a los cambios socio-culturales, políticos y económicos, educativos, etcétera; todos ellos son hechos reales que se constatan como una consecuencia del desarrollo constante de la ciencia y la tecnología (Arias 2017). Cambios en los que no podemos ni debemos soslayar. De esta manera se pretende fomentar el uso de los juegos didácticos como intervención pedagógica como parte del desarrollo integral del estudiante.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS:

Los videojuegos tienen su origen en la década de 1940 cuando, tras el fin de la segunda guerra mundial, las potencias vencedoras construyeron los primeros superordenadores programables. Los primeros intentos por implementar programas de juego (inicialmente programas de ajedrez) no tardaron en aparecer, y se fueron repitiendo durante las siguientes décadas, con el paso del tiempo sucedieron los primeros videojuegos. Durante los 80 _época de oro de los videojuegos donde Japón dominaba el mercado por su innovación y propuestas (Década de los 90) aparecieron nuevos géneros _videojuegos en los Smartphone, nuevas consolas. A partir del año 2000 generación de máquinas, aparecieron franquicias millonarias y desde entonces este mundo, para algunos, fantástico, no ha dejado de crecer y desarrollarse con el único límite que le ha impuesto la creatividad de los desarrolladores y la evolución de la tecnología.

Situación actual:

Impacto de los juegos de video en la actualidad. Los videojuegos no dejarán de divertir a distintas generaciones, después de todo si se considera que es uno de sus objetivos primarios pero la tecnología con que son construidos ha aprovechándolos beneficios que conlleva hoy se sabe que tras compensar las tres reglas de satisfacción física estimulan el trabajo intensivo, ofrecen una respuesta sensible a fuerza y velocidad e involucran resolución de problemas. Como señala Piaget (1985: 135-138): “La formación de hombres que sean capaces de crear y no solamente de repetir el que los demás han hecho, con la formación de mentes que estén en condiciones de criticar y verificar y de no aceptar todo lo que se proponga. En resumen, los individuos formados para aceptar el método científico en sus actuaciones”. Por lo que de ser un pasatiempo los desarrolladores lo han creado e incorporado el carácter educativo, otro de sus objetivos por ejemplo los videojuegos se utilizan en la medicina para intervenciones

quirúrgicas y para contribuir en las terapias físicas de cualquier deporte. La posibilidad de aprender jugando está dando sus frutos en diferentes partes del mundo.

Las aportaciones a la educación por ejemplo ha sido el aumento de la memoria, así como el razonamiento, la concentración, los reflejos como coordinación de ojo-mano y otras habilidades espaciales. Recientes investigaciones como es en la Universidad Deakin de Australia descubrió que los niños que jugaban videojuegos interactivos tienen mejores habilidades motrices que los que no juegan estos videos interactivos lo cual es relevante como ventaja en la educación.

Pese a que hoy en día es difícil encontrar a niños, jóvenes y también adultos que no disfruten estos juegos son concebidos como algo negativo afirmando que crean adicción a éstos y sobre todo su uso diario causa alteraciones negativas en la conducta de quienes lo practican, sobre todo a nivel social señalando el aislamiento y la afección a la mente. Sin embargo, existen investigaciones que han probado *_por fortuna_* que esto no es así. Por ejemplo el Dr. Cristian López Raventós, psicólogo Social, profesor-investigador de la Unidad 161-Morelia de la Universidad Pedagógica Nacional en uno de sus artículos publicado en la revista APERTURA, señala que el uso de SERRIOUS GAMES, videojuego cuyo objetivo es más que un simple entretenimiento, en la educación brinda una forma particular debido a que las capacidad y habilidades necesarias para avanzar en este videojuego tienen relación con las capacidades como la autonomía, la organización y gestión de cada grupo de trabajo en torno a un problema; el establecimiento de objetivos específicos, la responsabilidad compartida con los compañeros y el seguimiento del proceso entre todos los participantes.

SITUACION ACTUAL

Hoy en día se práctica en casi todo lugar individual, grupal o por medio de convocatorias de competencias (con una edad de 12 años en adelante, niveles de juego, locales, estatales, nacionales y mundiales en donde existen miles de aficionados que juegan frente a o virtualmente en casas, centros y/o clubes de internet con el único propósito de diversión, distracción sin imaginar que esto conlleva beneficios tanto psicomotrices como intelectuales y porque no señalar sociales aún bajo el argumento que son todo lo contrario quejándose del aislamiento, las horas consumo, el gasto económico y el señalamiento del aumento de agresiones verbales y físicas; situaciones que han generalizado la mayoría de las personas que prefieren señalar si antes averiguar qué otra circunstancia adherida a ésta es la causante de lo que señalan satanizando sobre todo a quienes practican dichos juegos.

Pero esto casi siempre pasa, en cualquier situación nueva o desconocida. Sin embargo, con el tiempo y con trabajos presentados en espacios para ello han logrado cambiar el concepto de y quién hace referencia. Sabemos que aún falta mucho para cambiar el concepto e imagen peyorativa que se tiene de los videojuegos pero también pensamos que la realidad *_tiene muchos usuarios_* se encargará de demostrar que las referencias negativas pasarán a penúltimo lugar, por ejemplo en los cursos de arquitectura, ingeniería, odontología, historia y otros han logrado despertar interés al conocer datos benéficos como la atención, la destreza motora, de rapidez de racionamiento, factores, entre otros que caracterizan a quien lo juega. La psicología y la pedagogía señalan por ejemplo que la atención está relacionada con la habituación a cierta clase de percepciones. Esto es rescatable educativamente, porque sabemos que no solo depende de la situación presente sino de cierta experiencia adquirida en el proceso de enseñanza aprendizaje que eleva las expectativas sobre determinados hechos con un propósito delibrado por lo que un videojuego específico, de esta manera, sería un medio eficaz para combatir la distracción considerada como uno de los trastornos más graves de la observación fina o rigurosa.

Luego entonces en respuesta a la pregunta *¿Por qué los juegos mejoran las habilidades mentales?* Con base a los resultados del El Dr. Ray Pérez señala que los que juegan a los videojuegos tienen entre un 10% y un 20% más capacidad cognitiva y perceptiva que la gente que juega videojuegos. Si este argumento sobre si los videojuegos incrementan lo que los investigadores denominan "inteligencia fluida" es decir, la capacidad de adaptarse, crear tácticas y resolver problemas nuevos para los cuales no se encuentra con experiencia o preparación previa; entonces, dichas actividades incrementan *_aseguran_* la memoria de corto plazo y la percepción sensorial asegurando la solución o resolución de problemas con resultados fructíferos. Sabemos que actualmente existen diversos y diferentes videojuegos y algunos de ellos ya han ganado terreno, éstos son llamados o conocidos como VR o virtual Reality que leen los movimientos de los jugadores para representarlos dentro del video, además aportan una

inmersión jamás antes vista, por ello, este tipo de simulación algún profesor la ha utilizado en la educación subrayando que es un aprendizaje más cercano a la vida real. Y que los resultados son considerados beneficios y aseguran con base en ellos crear una cultura distinta a la que existe, generalmente negativa, Sin embargo éstos conocedores ya sostienen que en un futuro no tan lejano las personas que ahora se cierran al cambio, conozcan, acepten y promuevan los beneficios que aportan y con ello eliminar los estereotipos sobre quienes juegan videos y los y señalamientos negativos sobre ellos generalmente.

Existen un sinnúmero de estilos de videojuegos y una gama de características que oferta la posibilidad de transgredir fronteras y reunir personas para compartir culturas, idiomas entre otras cosas además de aportar la posibilidad de experimentar ambientes creativos y experiencias que se tratan mediante experiencia mediatizadas y que algunos de estos videojuegos pueden cubrir fuera del salón de clases de forma teórica.

Como académicos del Sistema de enseñanza abierta en donde los estudiantes por sus características distintas a los del escolarizado, sus necesidades, su situación geográfica, su estatus y condición social, sería de gran beneficio como herramienta de aprendizaje que, además de entretenida, captaría la atención, concentración, toma de decisión y resolución de problemas en menor tiempo. Pensamos que sería el parteaguas para educar a las futuras generaciones en colaboración con la Experiencia Educativa Pensamiento Crítico en la solución de problemas.

VENTAJAS

Sabemos que dentro del proceso educativo es una herramienta pedagógica que auxiliaría o apoyaría a los estudiantes en el desarrollo de habilidades intelectuales resaltando entre las señaladas anteriormente. Si lográramos establecer videojuegos educativos podríamos, con la autorización de los participantes, aplicar un examen psicológico contrastándolo para conocer los resultados en cuanto atención, concentración, memoria, toma de decisión y solución de problemas. Lo que obtendremos es demostrar que el uso de diversos videojuegos es obtener mayor provecho de sus habilidades y actitudes.

DESVENTAJAS

No caeremos en la negación total de que no existe riesgo como la adicción y ésta no cause dependencia, pero aquí entra la labor de los educadores para que estos videojuegos educativos logren ser favorables, sobre todo en las edades más tempranas en donde se podrán estimular el razonamiento y por supuesto la interacción social; aquí surge la pregunta de este trabajo ¿Los videojuegos favorecen el aprendizaje de quienes lo juegan? Eso pretendemos demostrar a partir del uso de los videojuegos.

RESULTADOS

Para este trabajo recopilamos información a partir de diferentes páginas de internet enfocadas en el GAMING así como de diferentes autores que han publicado sobre los beneficios de los juegos en la educación. También recurrimos a entrevistar a jóvenes para conocer sus experiencias personales y algunos otros que pertenecen a un círculo social donde compiten y darnos cuenta que más allá de lo que conocemos teóricamente va más allá con quienes juegan para comprender cómo actúan los videojuegos en un entorno real. De esta manera podremos concluir nuestra investigación y crear una cultura positiva sobre los videojuegos y su uso como mejora del proceso de aprendizaje en las aulas del nivel básico, medio superior y superior. Bajo la premisa de que el mundo de los videojuegos ha evolucionado significativamente durante los últimos años, pasando de ser un simple pasatiempo a incorporar el carácter educativo. La segunda premisa es la posibilidad de aprender jugando está dando sus frutos en niños y jóvenes de todas partes del mundo. Por lo tanto, las aportaciones de los videojuegos a la educación son benéficas en las habilidades motoras y mentales.

IMPACTO SOCIAL

Esperamos que las personas así como las instituciones educativa abran sus puertas a la idea de que los videojuegos son más que ocio una herramienta que bien trabajada sería benéfica en cuanto a desarrollar algunas potencialidades de los usuarios y como innovación educativa dado que ya hay personas que han creado este tipo de videojuegos y creemos que en un futuro no muy lejano entrará de lleno en la educación de todos los niveles.

PROPUESTA

Como toda acción humana y dentro de la educación se requiere de la capacitación de educadores comprometidos en el acto educativo así como determinadas cualidades entre ellas la apertura y madurez psicológica, entre otras de esta manera sería el mediador entre las desventajas y ventajas entre los interesados.

Para su implementación en cualquier institución educativa se procedería paralelamente:

- Capacitar a los instructores que además de interesarse en este proyecto tengan las cualidades requeridas
- Impartir conferencias con el objetivo de demostrar los beneficios de los videojuegos dentro de la educación así como concientizar a la población en general y argumentar los videojuegos educativos como herramienta benéfica dentro de su plan de estudios
- Acondicionar dentro de los centros informáticos equipos para ello y habilitar a los interesados para avanzar en sus estudios
- Adquirir/diseñar de acuerdo a la materia, asignatura o experiencia educativa con un propósito señalado

CONCLUSIONES

Hemos llegado a la parte final de este trabajo donde consideramos indispensable señalar que esta idea surge a partir de un proyecto en una Experiencia educativa y con inquietudes de estudiantes innovadores y por que no decirlo jugadores, situación relevante para investigar más, crear, inventar, proponer bajo los argumentos de trabajos e investigaciones sobre los videojuegos, que se convierte desde nuestro punto de vista como educadores una herramienta educativa que servirá de apoyo para muchos estudiantes, pero primero para los estudiantes del SEA pensando en los beneficios que señalan los diversos autores y creadores de estos videojuegos. Nos proponemos realizar una encuesta en padres, profesores e indagar con los estudiantes con un número promedio de horas jugadas y confrontar su trayectoria académica.

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES CONSULTADAS

- Arias, J. C (2017) .De la «instrumentación» del Pensamiento Crítico o Teoría de la Argumentación en la solución de problemas (PC-TA/SP): «1ACRISPRO» una estrategia de enseñanza. Página 2
- El video juego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825/539#autores>
<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciencia/2015/videojuegos-aprendizaje-103775.html>
<https://www.upwocl.com/branded/según-la-ciencia-los-videojuegos-te-hacen-mas-inteligente-e-incluso-pueden-retardar-el-envejecimiento/>
<https://www.vix.finanzaspersonales.co/consumo-inteligente/articulo/siete-videojuegos-aumentan-inteligencia/45154>
<http://www.levelup.com/articulos/164186/El-verdadero-impacto-de-los-videojuegos-en-la-vida-diaria>
<https://www.educacióntrespuntosceros.com/noticias/impacto-los-videojuegos-la-educación-según-poki/39053.html>
<http://intermedz.com/la-mala-reputación-de-los-videojuegos/>
- Piaget, J.; Inhelder, B. (1975) Psicología del niño. Madrid: Morata

LA RELACIÓN DEL INTERÉS DE LOS PADRES DE FAMILIA Y LA MOTIVACIÓN ESCOLAR EN ADOLESCENTES DE SECUNDARIA

Rosa Lorenia Hernández Tapia¹, Dra. Yaralin Aceves Villanueva²,
Dra. Yessica Martínez Soto³ y Mariana Angélica Oliva Siqueiros⁴

Resumen— El presente trabajo se efectuó en Mexicali, Baja California, México, en la Escuela Secundaria General #3 “David Alfaro Siqueiros” en el ciclo escolar 2017-2018. El estudio fue aplicado a estudiantes de 11 a 17 años, con una metodología de corte cualitativo de alcance fenomenográfico, siendo un estudio de caso; las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la observación y la entrevista. Su objetivo fue identificar los efectos que ocurren en la motivación escolar de los alumnos dependiendo del grado de interés de los padres de familia, con ello, se logró generar un plan de intervención donde se desarrolló un manual con actividades para favorecer el interés de los padres, dado que, los principales resultados arrojaron que la falta de interés ha afectado principalmente en tres áreas: la responsabilidad, conducta y motivación escolar.

Palabras clave—motivación escolar, interés, padres de familia, educación secundaria.

Introducción

En la actualidad, la motivación escolar se ha tratado desde diversos ámbitos, pero no se ha investigado a profundidad la relación que tiene el interés de los padres de familia con la motivación escolar en adolescentes de secundaria, por lo que esta investigación es exploratoria, en donde se abordarán aspectos que pueden ser útiles para este trabajo. Con relación a la motivación escolar, esta se define como aquello que impulsa a los alumnos a realizar tareas que son solicitadas por los profesores para obtención de aprendizajes significativos de los contenidos de la materia (Valenzuela et al., 2015).

Se pueden distinguir tres componentes de la motivación académica: componente motivacional de valor, componente de expectativa y componente afectivo o emocional. El primer componente denominado motivacional de valor, se refiere a las razones o motivos que se implican en la realización de una tarea, puesto que la importancia que la persona le asigna a la actividad es lo que establece que se lleve a cabo o no. Sin este componente el individuo difícilmente se interesará por lograr lo que desea (Núñez, 2009). El segundo componente de expectativa en la motivación académica según Núñez (2009), engloba “las percepciones y creencias individuales sobre la capacidad para realizar una tarea. (...) tanto las autopercepciones y creencias sobre uno mismo (generales y específicas) como las referidas a la propia capacidad y competencia se convierten en pilares fundamentales” (p.4).

El tercero, llamado componente afectivo y emocional abarca sentimientos, emociones y reacciones afectivas que se originan en la realización de una tarea. Esta dimensión constituye otro de los pilares fundamentales que guía, da sentido a nuestras acciones y conducta hacia el alcance de metas deseables (Núñez, 2009). Por ello, es importante que los docentes nunca dejen de lado estos componentes en las estrategias de aprendizaje que implementan en el aula, ya que estos conforman los pilares fundamentales para alcanzar la motivación académica, debido a que normalmente, sólo nos enfocamos en las actitudes negativas que muestran los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin darle importancia al factor causante de esas actitudes, siendo que esto es esencial para buscar soluciones que atiendan esta problemática.

Los factores se pueden dividir en tres áreas: aquellas que afectan el comportamiento desde adentro del alumno, aquellas que dañan desde el centro educativo y, por último, las que perjudican desde el hogar y la sociedad. El primer factor se refiere al aprendizaje cognitivo, por eso se dice que afectan desde adentro del individuo, esta

¹ Rosa Lorenia Hernández Tapia es alumna de 8vo. semestre de la Licenciatura en Asesoría Psicopedagógica, de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California, lorenia.hernandez@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

² Yaralin Aceves Villanueva es Licenciada en Psicología, Maestra en Docencia y Doctora en Educación, es profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California, yaralin@uabc.edu.mx

³ Yessica Martínez Soto es Licenciada en Psicología, Maestra en Docencia y Doctora en Educación, actualmente es Coordinadora de Formación Básica en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California, yessicams@uabc.edu.mx

⁴ Mariana Angélica Oliva Siqueiros es alumna de 8vo. semestre de la Licenciatura en Asesoría Psicopedagógica, de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California, mariana.oliva@uabc.edu.mx

situación se da por la falta de entendimiento a las necesidades que el estudiante presenta y la dificultad que tiene al no poder seguir el mismo aprovechamiento escolar de sus demás compañeros (Giner y Onieva, 2009).

En cuanto al segundo factor, este es causado por el centro educativo, si en el existen clases monótonas y tradicionales, maestros autoritarios o demasiado pasivos, no se podrá lograr un ambiente adecuado para que se lleve el proceso de enseñanza-aprendizaje y por consiguiente difícilmente el alumno podrá obtener aprendizajes significativos. Con respecto al tercer factor, este se enfoca en el hogar y la sociedad debido a que muchos alumnos se desarrollan en ambientes familiares disfuncionales, por lo que ellos observan actitudes negativas en sus padres como falta de estabilidad y poco compromiso o responsabilidad ante las obligaciones, por este motivo, los alumnos demuestran estas mismas actitudes dentro del aula (Giner y Onieva, 2009).

El ambiente familiar puede ser un factor influyente en la motivación escolar de los alumnos y para encontrar una solución, es necesario primero identificar algunas de las características que tienen las disfunciones familiares, entre ellas se encuentran: los conflictos entre los miembros de la familia, estas provocan problemas de conducta en los hijos, ellos muestran actitudes o un humor negativo en la escuela tanto en la convivencia con sus compañeros y docente como en la realización de actividades (Miquel y Sáez, 2010). También menciona que otras de las características son:

Las dificultades económicas y materiales en familias con baja adaptabilidad familiar, constituyen terrenos propicios para la germinación de conflictos entre los miembros de la familia, la inseguridad e insatisfacción y el mal manejo de las emociones crean un clima en el que los problemas de conducta son frecuentes. (p.14)

La desintegración familiar en donde ha existido la separación de uno de los padres, es otra de las características de las disfunciones familiares, ya que a causa de ellas los alumnos desarrollan inseguridades afectivas que muchas veces no pueden superar. De la misma forma, muchas madres de familia no cuentan con los conocimientos necesarios sobre el cuidado de sus hijos, debido a que, en su mayoría, algunas de ellas no terminaron la educación básica o se estancaron en ella, otras están muy ocupadas en diferentes actividades, que el tiempo que dedican a sus hijos es escaso. También la vida laboral tiene un impacto en el aprovechamiento escolar, pues algunos de los alumnos al salir de clases trabajan y no tienen tiempo de realizar sus tareas (Miquel y Sáez, 2010).

Con base a un análisis realizado, se detectó que los alumnos de la institución educativa no muestran interés por aprender, puesto que toman su educación como un juego, a su vez gran parte de los estudiantes han sido expulsados de otras escuelas y fueron reubicados en esta secundaria, por este motivo existen grandes problemáticas de conducta dentro del aula, como peleas entre alumnos y *bullying*; también, se han detectado estudiantes que consumen drogas y en algunas ocasiones han intentado venderlas en la escuela. Además, los recursos económicos y la educación brindada por los padres de familias son escasos, fomentan en sus hijos poca importancia a los estudios o conformidad, logrando que ellos no alcancen sus metas a largo plazo o decidan abandonarlas.

Los educandos están aprendiendo de lo que observan en su familia, al darse cuenta que sus padres no asisten a la escuela cuando se les solicita su presencia o no se interesan por conocer su nivel de aprovechamiento escolar, se desmotivan y ellos mismos como alumnos dejan de preocuparse por su educación. Esta situación ha generado efectos negativos en el rendimiento escolar de los estudiantes y en su relación con sus demás compañeros o los docentes. El personal educativo se encuentra preocupado por la falta de compromiso e interés que muestran gran parte de los padres de familia, puesto que, si esta problemática no se soluciona rápidamente, podrían ocurrir mayores consecuencias como la deserción escolar de la mayoría de los educandos. La institución educativa está en busca de estrategias que los ayuden a llegar a una resolución de la problemática y que esta misma contribuya en que la calidad educativa mejore y favorezca a todos los integrantes que conforman el centro. Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

Objetivo General

Determinar los efectos que ocurren en la motivación escolar de los alumnos al contar o no con el interés y compromiso de los padres de familia en las actividades que se requieren su presencia.

Objetivos Específicos

- Conocer las situaciones económicas y de convivencia en las que se encuentran las familias de los estudiantes.
- Analizar las dificultades que ocurren en el contexto externo e interno de la institución educativa.
- Definir las causas de la falta de interés de los padres de familia en la educación de sus hijos.
- Identificar las consecuencias de no contar con el interés de los padres de familia en la motivación escolar de los alumnos.
- Desarrollar estrategias o actividades que contribuyan a generar mayor interés de los padres de familia y éstas mismas aumenten la motivación escolar de los estudiantes.

Descripción del Método

Metodología

La presente investigación es de corte cualitativo con un alcance fenomenográfico, siendo este un estudio de caso. Se llevó a cabo en la Escuela Secundaria General #3 “David Alfaro Siqueiros” de Mexicali, Baja California con la participación de la orientadora del plantel y alumnos de cada grado escolar con edades entre 11 a 17 años aproximadamente. Las técnicas que se aplicaron para obtener información es la entrevista y la observación por medio de un instrumento denominado escala de estimación. En el caso de la entrevista, se llevaron a cabo dos con preguntas estructuradas, una dirigida al orientador de la institución y otra a seis alumnos.

La entrevista realizada al orientador, contiene un total de 35 preguntas que abordan aspectos del contexto y problemáticas presentadas dentro de la institución que pueden afectar la motivación escolar de los alumnos. La entrevista elaborada a los estudiantes, tiene un total de 21 preguntas donde el educando describió su punto de vista acerca de las materias, relaciones con maestros y padres de familia, además de especificar cómo es su motivación en el transcurso de las clases. En el instrumento escala de estimación, se utilizaron veintidós unidades de análisis con sus unidades de medida, se agregó una columna con notas de observación donde se pudo especificar lo ocurrido en la aplicación. La escala de estimación permitió conocer la forma de participación de los alumnos, personal educativo y padres de familia que afectan o favorecen la motivación escolar.

Procedimiento

La presente investigación se realizó en varias etapas:

Etapas 1: Diseño y pilotaje de la aplicación de los instrumentos

El principal objetivo de esta etapa era conocer si los instrumentos se adaptaban a las necesidades que presentaban la institución educativa, además de identificar si alguna pregunta no era comprensible para los participantes o alguna unidad de análisis difícilmente se presentaría en el salón de clases.

- 1.-Se diseñaron los instrumentos con el propósito de obtener información sobre el tema de investigación.
- 2.-Se comenzó con el pilotaje y aplicación de la entrevista dirigida a la orientadora del centro escolar.
- 3.-Se efectuaron dos entrevistas dirigidas a los alumnos.
- 4.-Se realizó el pilotaje del instrumento de escala de estimación dirigida a una clase con alumnos de primer grado.

Etapas 2: Aplicación de los instrumentos y diagnóstico descriptivo de los resultados

El propósito de esta etapa era recabar información de las principales problemáticas que presenta el centro educativo además de analizar e interpretar los resultados obtenidos durante la aplicación de los instrumentos, con el fin de identificar la principal problemática presentada en la institución educativa y relacionarla con el tema de investigación.

- 1.-Se inició con la aplicación del instrumento en escala de estimación en una clase con alumnos de cada grado escolar.
- 2.-Se aplicaron las entrevistas a dos alumnos de cada grado escolar, recabando en total seis entrevistas.
- 3.-Se analizaron los resultados obtenidos de cada instrumento.
- 4.-Se identificó y describió la principal problemática dentro de la institución educativa.

Etapas 3: Diseño, aplicación y evaluación del plan de intervención

El propósito de esta etapa era elaborar y aplicar un plan de intervención que atendiera la principal problemática detectada, con el fin de contribuir a mejorar la educación de los estudiantes según los resultados obtenidos durante la intervención.

- 1.-Se describió el modelo de intervención a utilizar.
- 2.-Se diseñó un manual con actividades donde los docentes y orientadores podrían apoyarse para fomentar la motivación escolar de los alumnos y la participación de los padres de familia.
- 3.-Se divulgó el manual con la orientadora y tres docentes que imparten clases a estudiantes de tercer grado.
- 4.-Se elaboró un cronograma con las actividades que se realizarían durante la intervención.
- 5.-Se acompañó a tres docentes de tercer grado para la aplicación del manual.
- 6.-Se realizó la evaluación del plan de intervención con tres encuestas, cada una fue dirigida específicamente a padres de familia, alumnos y docentes.
- 7.-Se llevó a cabo un análisis comparativo de los resultados obtenidos durante el diagnóstico y la intervención.

Resultados

Al analizar los resultados obtenidos tanto del diagnóstico como de la intervención, se demuestra haber conseguido pequeños cambios en cuanto a la relación padre de familia y alumno; ya que, en un inicio, en la entrevista realizada a la orientadora, señaló que se contaba con muy poca participación de los padres de familia en las juntas escolares o en actividades que se requería su presencia o apoyo. Sin embargo, al finalizar la intervención y al evaluarla los estudiantes mencionaron que las actividades realizadas les ayudaron a convivir y conocer más a su

familia, también en las evaluaciones recabadas, los padres de familia comentaron que les ayudó a convivir más con su hijo(a), mejorar su comunicación, además de apoyarlo en sus tareas escolares.

Con respecto a la motivación escolar de los alumnos, se logró percibir pequeños cambios en algunos de ellos, puesto que, durante el diagnóstico, con el instrumento de escala de estimación, se mostraban apáticos y no participaban durante las clases, incluso la orientadora del plantel mencionó que no les interesaba nada. Después de la intervención y con la evaluación, los alumnos comentaron que las actividades realizadas les ayudaron a comprometerse más en la escuela y poner más atención durante las clases. Como se observa en la tabla 1.

<i>Aspectos evaluados</i>	<i>Diagnóstico</i>	<i>Posterior a la Intervención</i>
1.-Responsabilidad en la escuela	-A veces los alumnos entregaban el trabajo solicitado por el docente en tiempo y forma. -Casi nunca los alumnos realizaban sus trabajos por cuenta propia. -Casi nunca entregaban las actividades de tarea.	Positivo <i>Los alumnos consideraron las actividades realizadas importantes porque:</i> -Aprendieron más. -Se comprometieron más en la escuela. <i>Los alumnos aprendieron de las actividades realizadas:</i> -Sobre su desempeño y compromiso como estudiante. Negativo -Continúan sin entregar a tiempo las actividades solicitadas.
2.-Convivencia y conducta en el aula	-Los alumnos casi nunca respetaban la diferencia de ideas u opiniones de sus compañeros. -Los alumnos casi nunca demostraban conductas basadas en valores.	Los alumnos con las actividades realizadas aprendieron: -Hacer uso de valores. -A mostrarse más atentos durante las actividades. <i>A los docentes les parecieron importantes las actividades planteadas en el manual porque:</i> -Son herramientas para mejorar diferentes aspectos como la conducta. -Son estrategias dinámicas que permite que los alumnos entiendan y comprendan con mayor facilidad.
3.-Motivación escolar	<i>La orientadora del plantel mencionó que los alumnos:</i> -Son muy apáticos en cuestiones de escuela. -En eventos escolares no quieren participar. -Se motivan con lo que a ellos les gusta. -La mayoría no tiene interés por la escuela.	Docentes <i>Les parecieron importantes las actividades planteadas en el manual porque:</i> -Contiene estrategias muy buenas para poner en práctica y motivar a los alumnos. <i>Las actividades planteadas en el manual apoyaron su labor como docente porque:</i> -Es bueno contar con estrategias de apoyo para mejorar la motivación de los alumnos e involucrar a los padres de familia en actividades. <i>Comentaron que las respuestas de los alumnos durante las actividades fueron:</i> Positivas -Que algunos se motivaron y le pusieron interés. -Buenas, ya que participaron y aportaron opiniones. Negativas -Difíciles, ya que algunos alumnos vienen de situaciones problemáticas y no respondieron bien a la actividad.
4.-Participación de los padres de familia	<i>La orientadora del plantel mencionó que los padres de familia muestran:</i> -Muy poca participación. -No asisten a juntas o a la escuela para padres. -Falta de interés.	Alumnos <i>Consideraron importantes las actividades realizadas porque:</i> -Nos ayudó a conocernos más en familia. -Nuestros padres nos pudieron entender. <i>Les gustó de las actividades que pudieron:</i> -Convivir más en familia. <i>Los alumnos aprendieron de las actividades realizadas:</i> -Sobre ellos y su familia. Padres de familia <i>Mencionaron que las actividades realizadas con sus hijos les permitieron:</i> -Tener más comunicación. -Demostrarles cuanto les importa sus hijos. -Ayudarlos a cumplir con sus tareas. -Mostrarles lo que une a la familia. -Acercarse más. -Apoyo en todo lo necesario. -Conocer más sobre sus estudios. -Decirles que no están solos y que cuentan con sus padres. -Reflexionar más. -Revivir recuerdos juntos.
5.-Actividades que les gustaría sugerir	<i>Los alumnos prefieren actividades:</i> -Acordes a su estilo de aprendizaje. -Actividades deportivas en las que participen los padres de familia.	Alumnos <i>Prefieren actividades:</i> -Donde convivan como grupo. -Fuera del salón. -Juegos. -De confianza y valores -Deportivas Padres de familia <i>Prefieren actividades:</i> -De juegos. -Box o karate.

Tabla 1. Análisis comparativo entre los resultados obtenidos en el diagnóstico y la evaluación de la intervención

Comentarios Finales

Conclusiones

En años anteriores, la importancia de la participación de los padres de familia en la educación de sus hijos no era tomada en cuenta o no era un aspecto necesario de intervenir, ya que las mismas familias se interesaban, apoyaban y tenían la responsabilidad por sí mismas, de esta forma, no era imprescindible que se implementaran estrategias para estimular el interés de los padres. En la actualidad, esta percepción ha cambiado, la participación e interés de los padres de familia en la educación se ha hecho escasa, provocando efectos negativos en la responsabilidad, conducta dentro del salón de clase y motivación escolar del alumnado.

Posterior a lo estudiado, se concluye que la falta de interés de los padres influye principalmente en las tres áreas antes mencionadas, la primera de ellas es la responsabilidad en la escuela, debido a que, al observar irresponsabilidad en sus padres al no asistir a las juntas escolares, los estudiantes se basan en ese ejemplo, comienzan a entregar trabajos tardíos o en el peor de los casos, nunca los entregan, así mismo, faltan a clases sin motivo aparente, como menciona Domínguez (2010), la educación debe ser responsabilidad compartida entre familia y escuela, evitando discrepancias entre ambos, puesto que es necesario llegar acuerdos y tomar decisiones en conjunto, mediante la comunicación y el apoyo en proyectos o actividades académicas, esto generará mejores calificaciones y mayor compromiso en los educandos.

La segunda área, es la convivencia y conducta en el aula, los alumnos tienen problemas al relacionarse con otros compañeros o con el personal educativo, también, muestran falta de valores en su comportamiento, esto es ocasionado por diversos factores, el ambiente familiar existente, el estilo de paternidad empleado y la falta de entendimiento a las necesidades que el estudiante presenta. En el ambiente familiar, se ubican los conflictos entre los miembros y la desintegración familiar, debido a que esto provoca un humor negativo e inseguridades afectivas en sus hijos reflejándolos en sus estudios (Miquel y Sáez, 2010).

También, dependiendo del estilo de paternidad empleado se desarrolla la personalidad de los hijos, lo cual influye en la conducta del mismo en el aula. En el estilo educativo negligente, se ocasionan conductas de violencia y problemas en la escuela o trabajo y tienen baja tolerancia a la frustración; en el autoritario, presentan baja autoestima, causan problemas de impulsividad y agresión en sus relaciones sociales, en el estilo educativo permisivo, demuestran ser estudiantes poco obedientes, no tienen interiorización de valores, bajos niveles de control de los impulsos y falta de confianza en sí mismos (Capano y Ubach, 2013).

Así mismo, el centro educativo también influye en la conducta del alumno en el aula, pues en relación a la falta de entendimiento de las necesidades del educando, algunos docentes no muestran empatía con sus alumnos, sólo se enfocan en castigos, sin tratar de buscar estrategias de enseñanza que se adapte a sus necesidades, de la misma forma, se niegan en buscar apoyo con otros profesionales, si se continúan aplicando las estrategias planteadas en el manual, los estudiantes pueden mejorar diferentes aspectos como la conducta y que comprendan los contenidos con mayor facilidad.

La última área que afecta es la motivación escolar, los educandos se muestran apáticos y se interesan únicamente con lo que a ellos les gusta, por lo que esto se relaciona con el componente denominado motivacional de valor, como lo describe Núñez (2009), se refiere a la importancia que la persona le asigna a la actividad, sin este componente, difícilmente se interesará por lograr lo que desea. Para finalizar, el buscar estrategias que se adapten a los intereses actuales de los alumnos, generará respuestas positivas por parte de ellos durante las actividades, se mostrarán activos y se interesarán por aprender.

Recomendaciones

Para seguir obteniendo resultados favorables en la educación escolar de los estudiantes, es necesario que la institución continúe implementando las actividades planteadas en el manual, ya que las sesiones realizadas durante la intervención no fueron suficientes para generar un cambio mayor en la actitud mostrada por los padres de familia y los educandos, se considera que si se agregan más actividades en el manual enfocándose principalmente en las áreas afectadas por la falta de participación de los padres, se puede lograr que los alumnos se muestren activos, se interesen por las actividades escolares y mejoren la conducta que manifiestan en las relaciones con sus compañeros y personal educativo.

Así mismo, en la evaluación del plan de intervención se les preguntó a los estudiantes y padres de familia que actividades les gustaría sugerir, por lo que mencionaron que se llevarán a cabo actividades deportivas en las que puedan participar familia y educandos en conjunto, se considera que esto contribuirá a mejorar la relación familiar, también, los alumnos se podrán sentir apoyados por sus padres. Además, el buscar actividades en donde se fortalezcan los valores, podrá generar una mejor integración grupal, igualmente los estudiantes podrán aplicar esos valores en situaciones de su vida diaria.

Referencias

- Capano, A. y Ubach, A. (2013). Estilos parentales, parentalidad positiva y formación de padres. *Ciencias psicológicas*, 7 (1). Recuperado de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212013000100008
- Domínguez, S. (2010). La educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Temas para la educación*, 1 (8). Recuperado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/03/DOC2-esc-y-fam.pdf>
- Giner, M. A. y Onieva, M. M. (2009). ¿Qué hacer ante la disciplina en las aulas?. *Compartim revista de formació del professorat*, 1 (4). Recuperado de http://cefire.edu.gva.es/sfp/revistacompartim/arts4/20_au_indisciplina_aulas.pdf
- Miquel, L. P. y Sáez, Y. M. (2010). *Apoyo de los padres en el rendimiento escolar de sus hijos e hijas*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/19111/tpeb741.pdf;jsessionid=DF52070F640C971E511A22F0667735B4?sequence=1>
- Núñez, J. C. (2009). *Motivación aprendizaje y rendimiento académico*. Recuperado de <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/xcongreso/pdfs/cc/cc3.pdf>
- Valenzuela, J., Muñoz, C. Silva, I., Gómez, V. y Precht, A. (2015). Motivación escolar: claves para la formación motivacional de futuros docentes. *Estudios pedagógicos*, 41 (1). Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052015000100021

Notas Biográficas

Rosa Lorenia Hernández Tapia es alumna de 8vo. semestre de la Licenciatura en Asesoría Psicopedagógica, de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California.

La **Dra. Yaralin Aceves Villanueva** es Licenciada en Psicología, Maestra en Docencia y Doctora en Educación, es profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California.

La **Dra., Yessica Martínez Soto** es Licenciada en Psicología, Maestra en Docencia y Doctora en Educación, actualmente es Coordinadora de Formación Básica en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California.

Mariana Angélica Oliva Siqueiros es alumna de 8vo. semestre de la Licenciatura en Asesoría Psicopedagógica, de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California

Aplicación de los números complejos en la vida real

Roberto Hernández Tovar¹, Ma. Del Carmen Domínguez Reyes², Jesús López Sánchez³,
Teodoro M. Ceballos⁴

Resumen—El trabajo de investigación presentado en este documento, tiene el objetivo de divulgar la aplicación de los números complejos en diferentes áreas de la ciencia, principalmente en la creación de fractales.

Palabras clave—Fractal, divulgación, números complejos.

Introducción

La aplicación de las matemáticas se da en muchos campos de la ciencia y la tecnología como por ejemplo en las de ingeniería eléctrica, electrónica, en civil, en hidráulica y en muchas áreas más. Para poder darles una solución a muchos de estos problemas en estas diferentes disciplinas de la ciencia se aplican los números complejos; en nuestro caso particular nos enfocaremos en la aplicación para producir fractales, por lo que se requiere conocimiento de los números complejos.

En la **creación de fractales**, para producir figuras complejas llamadas fractales, las cuales tienen muchas aplicaciones en áreas tan diversas como por ejemplo en Geología y topografía, Medicina, Biología, Informática, en efectos especiales en las películas, etc.

Objetivo

Divulgar la importancia de los números complejos en la vida real, principalmente en la creación de fractales.

Pregunta de Investigación

¿Qué utilidad tiene los números complejos en la vida real?

Justificación

Este trabajo es importante, porque parece paradójico que muchos de los estudiantes de ciencias e ingeniería no encuentran ninguna aplicación a las matemáticas que las consideran abstractas y sin ninguna utilidad, en especial a los números complejos.

Desarrollo Metodológico

El presente trabajo pretende primero, resumir que es un número complejo, sus diferentes formas de expresarlos y sus propiedades, posteriormente la aplicación de este tipo de números en la vida real, de manera simple y entendible a los alumnos, estudiantes de ingeniería de nivel superior, en la creación de fractales; dando a conocer la divulgación del presente trabajo por medio de una serie de conferencias desarrollando una conciencia que las matemáticas por más abstractas que sean tienen muchas aplicaciones importantes en el desarrollo de la humanidad.

Marco Teórico

Como se sabe que las matemáticas pueden abordar una gran serie de temas, nos centraremos en un tema en específico que son los números complejos también llamados números imaginarios. Antes de mencionar su importancia partimos de los conceptos básicos de este tipo de números.

¹ **Roberto Hernández Tovar** Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla y del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Estado de México, México. robertohtovar@gmail.com (autor correspondiente)

² **Ma. Del Carmen Domínguez Reyes** Profesora de Ingeniería en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Estado de México, México. ing.quimica@gmail.com

³ **Jesús López Sánchez** Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México, México. lsjesus1492@gmail.com

⁴ **Teodoro Melchor Ceballos** Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México, México. ceballos1492@yahoo.com.mx

¿Qué son los números complejos?

Cuando se estudia matemática nos podemos encontrar con muchas ecuaciones algebraicas que no pueden resolverse en el conjunto de números reales, como por ejemplo la ecuación $x^2 + 5 = 0$; por lo cual se tiene que recurrir a los números complejos.

Los números complejos están conformados de una parte real “a” y una parte imaginaria “bi”, siendo a y b números reales, es decir

$$z = a + bi \dots\dots\dots (1)$$

Donde $i^2 = -1$ es la unidad de los números complejos o imaginarios.

Sí $a= 0$, el numero complejo se le denomina imaginario puro; Sí $b= 0$, entonces el número complejo se reduce al número real “a”. Por lo tanto podemos considerar que todos los números reales y todos los imaginarios puros están contenidos en los números complejos.

Como el álgebra de los números complejos es similar al algebra de números reales, entonces se pueden realizar operaciones con este tipo de números, por ejemplo la suma, resta, multiplicación y división.

Los numeros complejos se pueden representar de diferentes formas, por ejemplo

En forma:

- Cartesiana o rectangular

$$Z = x + y i \dots\dots\dots (2)$$

- Grafica, como se ve en la figura 1

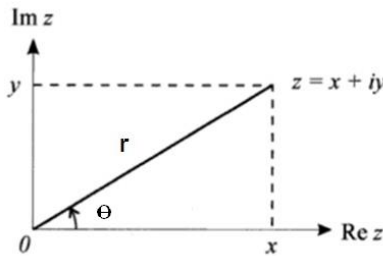


Figura 1. Representación gráfica de un número complejo

- Polar o trigonometrica

$$Z = r (\cos \theta + i \text{sen } \theta) \dots\dots\dots (3)$$

donde $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ y $\text{Tan } \theta = y / x$

- Euler o exponencial

$$Z = r e^{i\theta} \dots\dots\dots (4)$$

Aplicaciones de los números complejos

Los matemáticos han desarrollado una gran cantidad de herramientas de análisis y los ingenieros han encontrado una forma práctica de aplicación. Los números complejos no son la excepción porque en ingeniería tienen muchas aplicaciones. Una de tantas aplicaciones es la generación de fractales a través de números complejos.

Conjunto de Mandelbrot : Se define así, en el plano complejo: mediante un número complejo $Z = x + yi$, que se dice "especial" y se le somete a un proceso matemático "simple", tal como es elevarlo al cuadrado y sumarlo consigo mismo.

Luego, elevamos ese resultado y lo elevamos nuevamente al cuadrado, sumádoselo a Z y así infinitamente (este proceso se le llama iteración).

Esta iteración, transforma ese número complejo "simple" en uno infinitamente intrincado. Representemos esto de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Inicio} \quad Z_0 &= 0 \quad \text{y} \quad C = x + y i \quad \dots\dots\dots (6) \\ \text{Primera iteración} \quad Z_1 &= (Z_0)^2 + C = x + y i \\ \text{Segunda iteración} \quad Z_2 &= (Z_1)^2 + C \\ &= (x + y i)^2 + x + y i \\ &= x^2 + 2x y i - y^2 + x + y i \\ &= x^2 - y^2 + x + (2x y + y) i \end{aligned}$$

Así sucesivamente

La representación de este proceso que ha sido generado a través de ordenadores, en este caso de la IBM que está representado en la figura 2

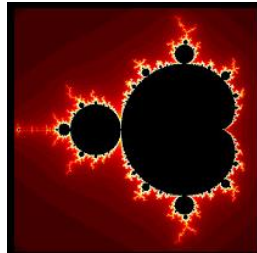


Figura 2. Conjunto de Mandelbrot

El cual tiene mucha aplicación en diferentes áreas.

Comentarios Finales.

Las matemáticas, especialmente los números complejos tienen mucha aplicación en diferentes áreas de la ciencia y la tecnología por mas abstractas que sea, en forma directa en la vida real como el simple disfrute de una película de estreno.

Referencias

Gustavo Herren. "Fractales: las estructuras aletorias ", *Longseller*, 2002.
Lina Mónica María Oviedo. "Fractales un mundo poco frecuentado", Universidad Nacional del Litoral, 2005.
Miller, Heeren, Hornsby. "Matematicas: razonamiento y aplicaciones, décima edición", Pearson Adison Wesley, 2006.

DISEÑO Y EVALUACION DE UNA HERRAMIENTA CNC DE TRES EJES (X,Y,Z) PARA REALIZAR PRACTICAS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFACTURA EN EL ITSM

Jonas Hernández Velasco IEM¹, Maricela Utrilla Díaz ING.²,
Adán Reyes Hernández M.C.³

Resumen— En la presente investigación se identifico la necesidad latente de un equipo de control numérico computacional en el taller de ingeniería del tecnológico de Macuspana ya que se imparten diferentes carreras en las cuales se tienen materias del área de manufactura en las cuales una de las competencias a desarrollar es el uso de maquinas herramientas de control numérico ya que son tecnologías que se encuentran en el área laboral de cualquier especialidad; una vez identificada la problemática se inicia el proceso de identificación de un equipo que se pudiera diseñar construir y que cumpla con las necesidades de la materia de sistemas integrados de manufactura en la cual se tiene como objetivo realizar prácticas de programación de maquinas CNC hasta el maquinado de piezas por control numérico.

Palabras clave— Automatización, Control numérico, CNC, Manufactura, Router,

Introducción

El Instituto Tecnológico Superior de Macuspana desde siempre ha realizado su proceso de equipamiento a través de los años pero la constante marcha contra el reloj en cuestión de actualizaciones industriales hace que sea difícil contar con todos los equipos de última generación por ello; se inicia una ideología llamada autoequipamiento que nos permite realizar proyectos que nos sirvan como instrumento para apoyo a la docencia o prototipos tecnológicos que ayuden a realizar prácticas de las materias que se desarrollen en las diferentes carreras.

Con el desarrollo y aplicación de este trabajo de investigación se pretende contribuir al logro de las competencias específicas indicadas en las asignaturas del área de manufactura; así mismo el estudio beneficiará al instituto en el auto-equipamiento del taller de electromecánica del tecnológico de Macuspana ya que se realizara la evaluación de funcionalidad como herramienta de control numérico revisando la precisión, planeación de rutas como seguridad de usuario, siendo esta una alternativa de inversión económica en la adquisición de equipos CNC de altos costos ya que esta máquina será diseñada especialmente para los requisitos de las materias de manufactura de la institución.

Planteamiento del problema

El Tecnológico de Macuspana es una casa de estudio que se dedica a formar personal capacitado para la industria ya que imparte ingenierías en diferentes especialidades, esto permite a los estudiantes desarrollar competencias teóricas y prácticas para enfrentar el campo laboral una de las áreas similares en algunas de las carreras es manufactura ya que se tiene en la retícula de ingeniería electromecánica, ingeniería industrial, ingeniería mecatrónica e ingeniería petrolera es por ello que se ha identificado la ausencia de algún equipo que sirva de apoyo para realizar prácticas de mecanizado de piezas por control numérico que es un tema en el cual las 4 carreras convergen.

Esto trae como consecuencia que los estudiantes solo puedan desarrollar diseños de piezas y productos a través de la teoría o el uso de software, esto nos presenta un problema ya que algunas empresas indican que una de las competencias que necesitan que los alumnos lleven desarrolladas al momento de realizar sus prácticas profesionales es el uso de equipos automáticos como son los router cnc, tornos de control numérico entre otros es por ello que en la carrera de ingeniería electromecánica se diseño un prototipo de un router CNC el cual se debe implementar en el desarrollo de prácticas para que los alumnos cumplan con las habilidades tecnológicas que nos piden las empresas de la región.

¹ Jonas Hernández Velasco IEM es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Macuspana. Joher_89@msn.com (autor corresponsal)

² Maricela Utrilla Díaz Ingeniero Industrial profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra utrilla0103@gmail.com

³ Adán Reyes Hernández M.C. Profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra adanreyes@hotmail.com

Objetivos

Desarrollar una máquina CNC para implementarla en las prácticas de la materia de sistemas integrados de manufactura que se imparte en el taller de electromecánica.

Justificación

El número de egresados del tecnológico de Macuspana es de 220 alumnos en promedio anual según el departamento de desarrollo académico y cuenta con una matrícula alrededor de 1200 alumnos⁴ inscritos los cuales se verán directamente beneficiados al contar con un equipo de control numérico ya que esta tecnología está abarcando todas las áreas de la ingeniería por mencionar algunos; la perforación de pozos es automática, los robots trabajan con coordenadas polares que es parte de una tecnología de control, las herramientas de manufactura de producto son CNC, impresoras 3d entre otras aplicaciones que las industrias en la actualidad están implementando con el objeto de disminuir tiempos en sus procesos a través de la automatización y control. Estas máquinas son muy costosas y sería muy complicado obtener el recurso por ello los estudiantes realizan sus diseños en los diferentes softwares sin poder comprobar si es adecuado o si el trazado de rutas es el más óptimo.

La implementación de la máquina CNC didáctica traerá un beneficio inmediato al Instituto Tecnológico Superior de Macuspana ya que proporciona un equipo nuevo, económico y evaluado para el desarrollo de prácticas; además que a largo plazo se puede desarrollar para ser una alternativa para cualquier institución educativa que imparte en sus aulas programas de estudio relacionados con el área de manufactura; pero sobre todo, el poder proporcionar a sus alumnos laboratorios y talleres que cumplan con los requerimientos de las prácticas definidas en las asignaturas del área mencionada.

Metodología

Tipo de investigación: Teórico-Experimental

Población objeto de estudio: Taller de ingeniería Electromecánica.

Institución: Instituto Tecnológico Superior de Macuspana e Instituto Tecnológico Superior de la Sierra.

Alcances: Se pretende que esta herramienta se utilice para realizar prácticas de maquinado en los talleres y sea una opción para otras instituciones que en sus planes de estudios tengan materias a fines.

Diseño

Se realizó una investigación de cuáles son los equipos de control numérico computacional más utilizados en la industria y cuál es el de mayor accesibilidad tomando como indicador el cumplimiento de las necesidades de las competencias establecidas en los emarios de las materias de manufactura.

Se toma la decisión de realizar una máquina de tres ejes por su bajo costo y accesibilidad económica se inicia el proceso de diseño el cual fue realizado con un software CAD para revisar si era el más adecuado ya que existe una gran gama de máquinas en el mercado pero que son de muy altos costos.

Se decide realizar un CNC con la característica de que el movimiento del eje x se realizara a través de la cama y no de la estructura ya que presenta mayor estabilidad según los estudios realizados a continuación se muestra el diseño de la estructura que se elaboro con tubular de 1 pulgada.

⁴ Datos obtenidos de la base de datos del departamento de control escolar del Instituto Tecnológico de Macuspana

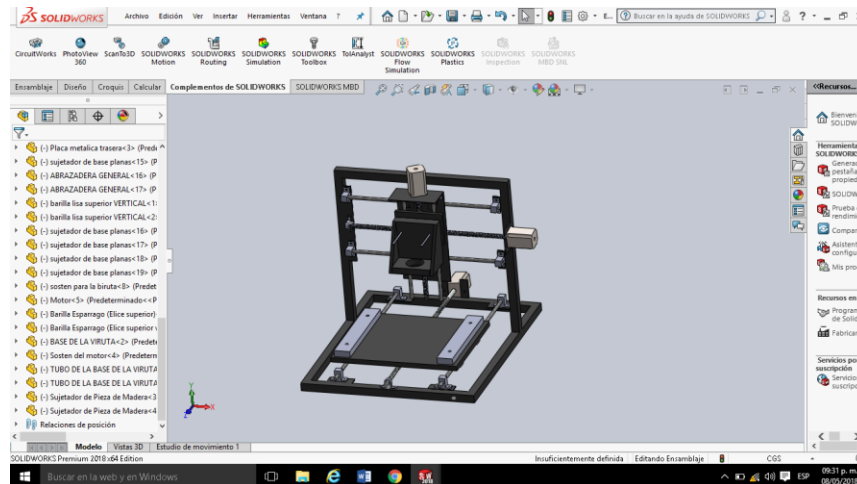


Ilustración 1: Diseño de la Herramienta CNC en Solidwork

La siguiente ilustración muestra un renderizado del diseño para analizar las perspectivas de la maquina además de que se tiene que definir el material que se pretende utilizar para que las simulaciones arrojen los datos reales de deformaciones y esfuerzos.

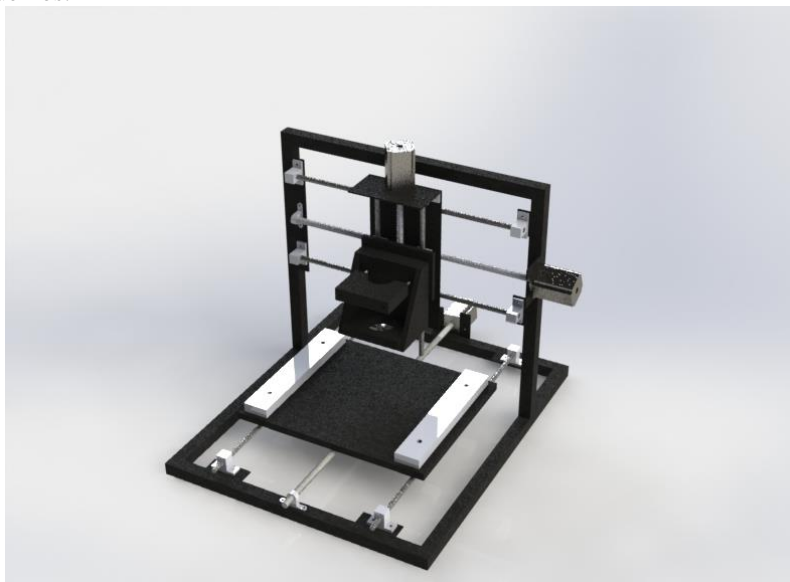


Ilustración 2: Renderizado del diseño en 3d

Construcción

Se procedió a su construcción después de haber seleccionado los materiales para su construcción y haber realizado todos los análisis de esfuerzos y deformaciones que sufriría la estructura para revisar si soportaría las cargas a la que estará sometida. Después de construir el equipo CNC se procedió a realizar las pruebas de calibración para revisar que los motores estén conectados correctamente y se muevan con respecto al eje necesario.

Una vez calibrada la maquina se realizaron algunas practicas para evaluar sus características como herramienta de control numérico con respecto a las precisiones planeación de rutas y tiempos de maquinado. En la ilustración 4 se muestra algunos de los maquinados realizados para corroborar la eficiencia de la maquina CNC como herramienta didáctica de control numérico. Dando como resultado un buen rendimiento en el proceso de maquinado de los materiales madera, plástico, acrílico aluminio unicel.

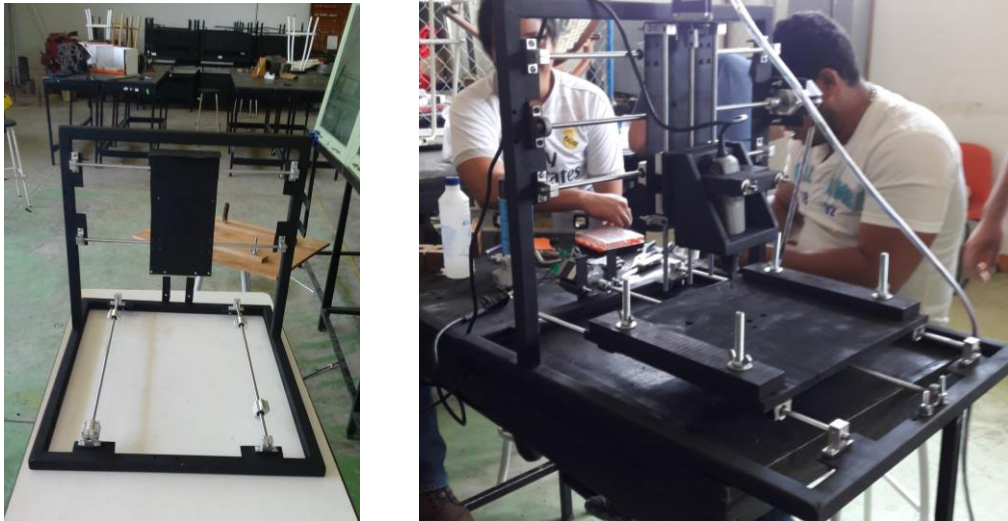


Ilustración 3: Construcción de estructura y fresadora concluida



Ilustración 4: Maquinado que muestra la precisión de trayectorias de la CNC

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el diseño y evaluación de una herramienta de control numérico se realizó una investigación de los posibles estructuras y selección de la adecuada según las necesidades .

Conclusiones

Los resultados demuestran que la filosofía de autoequipamiento puede ser una alternativa a la problemática que se tiene en algunas instituciones por la austeridad que se plantea en la actualidad producida por los recortes presupuestales. Se sabe que los ingenieros que egresan de las instituciones educativas deben llevar determinadas competencias que se deben desarrollar durante su quehacer educativo, pero con la ausencia de los equipos es difícil lograrlo por ello la presente propuesta muestra una alternativa para el desarrollo de herramientas didácticas para los talleres en este caso en articular una herramienta de control numérico.

.Referencias

1. **Steve F. Krar, Albert F. Check.** *Tecnología de las máquinas herramientas.* s.l. : Alfaomega, 2008. 5ta.
2. **Groover, Mikell P.** *Fundamentos de Manufactura moderna.* [ed.] 3ra edicion. Mexico D.F. : MC GRAW-HILL, 2007.
3. **Lasheras, José María.** *Tecnología mecánica y metrotecnica.* s.l. : Octavio y félez, S. A, 1996. ISBN 84-7063-087-3..
4. **PÉREZ., MIGUEL ÁNGEL SEBASTIÁN PÉREZ Y CARMELO JAVIER LUIS.** Programacion de Maquinas Herramientas con Control Numerico. s.l. : UNED, 2009. ISBN 84362 3811 7.
5. **García, Miguel Riquelme.** Diseño y fabricación de una fresadora CNC de 3 ejes para el mecanizado de PCB. Cartagena : UPCT, 2014.
6. **Velasquez, Heron Leonel Portilla.** Prototipo virtual para decoradora de pasteles usando control numerico por computadora. Mexico DF : IPN, 2009.
7. **BobCAD-CAM.** [En línea] BobCAD-CAM authorized dealer, 2014. [Citado el: 01 de 10 de 2017.] <http://www.softwarcadcam.com.mx/software/mach3.html>.
8. **Tecnología Educativa SA. TecnoEdu. .** *Tecnología Educativa.* [En línea] [Citado el: 1 de 10 de 2017.] <https://tecnoedu.com/Denford/GM.php>.

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN EL MEDIO AMBIENTE

Dra Rosa Herrera Aguilera¹, Ing. Deisy Meraz Gamboa², M.C Itzel Palacios G³, M.C Elpidio Zárate R⁴, M.C
María Magdalena Mancera L⁵

Resumen: Los diagramas de Pareto e Ishikawa son herramientas tradicionalmente aplicadas a los sistemas de calidad en la industria. Las legislaciones ambientales y la preocupación de la industria por el manejo de los residuos generados propició la implementación de departamentos ambiental y la utilización de procedimientos propios de la gestión ambiental. En esta investigación se aplicaron con éxito las herramientas de calidad para la identificación, manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en una industria maquiladora de la ciudad de Chihuahua, México .

Palabras clave: Ambiente, Calidad, Diagrama de Pareto, Diagrama Ishikawa, Residuos .

Introducción

La industria maquiladora en el proceso de producción transforma materia prima y es generadora de una gran cantidad y variedad de residuos; la legislación ambiental mexicana (LGEEPA, SEMARNAT y PROFEPA) obligan a realizar un control de los residuos generados con la finalidad de disminuir y reciclarlos implementando buenas prácticas de beneficio ambiental y económico. La Ley General de Prevención y gestión Integral de Residuos clasifica a los generadores de residuos en tres categorías en función de los volúmenes que generen:

* Grandes generadores * Pequeños generadores * Micro generador. (SEMARNAT, 2017).

La empresa en cuestión es considerada gran generador ya que realiza una actividad en la que genera una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida. (SEMARNAT, 2016)

Los residuos Industriales son residuos generados por la actividad industrial, procedentes de la extracción, explotación, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de productos, y de los que la empresa se desprende. Existen diferentes tipos de residuos industriales en virtud del origen y de las características de los mismos:

- a) Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos (CRETIB); así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.
- b) Residuos de Manejo Especial: son los producidos en cualquier actividad relacionada con la extracción, transformación, utilización o procesamiento de materiales para brindar servicios o bienes y que no reúnan características de peligrosidad. Según la NOM-161-SEMARNAT 2011, que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial, en el apartado 6.2 de clasificación de residuos indica que para ser un residuo de manejo especial debe ser, un residuo sólido urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. (SEGOB, 2013)
- c) Residuos Sólidos Urbanos: (RSU) se definen como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. La diferencia entre residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial según la autoridad ambiental, es la cantidad de generación del residuo. (SEMARNAT, 2014)

¹ Rosa Herrera Aguilera es profesora del Instituto Tecnológico Chihuahua. rosy_h60@hotmail.com (autor corresponsal)

² Daisy Meraz G es estudiante de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua deisykarinameraz@gmail

³ Itzel Palacios G es profesora de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. IPalacios@itchihuahua.edu.mx

⁴ Elpidio Zarate R es profesor de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. EZarate@itchihuahua.edu.mx

⁵ Magdalena Mancera es profesora de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. Mmancera@itchihuahua.edu.mx

El sistema de manejo actual de residuos sólidos en la industria maquiladora en cuestión, contempla las etapas de generación, en algunos casos separación (orgánico e inorgánico), almacenamiento (in situ y temporal), recolección y transporte, transferencia, tratamientos y disposición final.

Para considerar un plan de manejo integral, las actividades que deben de realizarse son:

- 1.-reducción o minimización en la fuente, separación (orgánico y tipos de inorgánico) para realizar la valorización mediante el reúso o reciclaje de los residuos, almacenamiento (in situ y temporal).
- 2.-recolección y transporte, transferencia, tratamiento (biológico, químico, físico o térmico)
- 3.- disposición final; adaptándose a las condiciones de cada lugar, buscando el aprovechamiento de los residuos y evitando el impacto ambiental (DOF, 1988)

Para determinar la valoración de los residuos peligrosos, así como para implementar un método más claro y ampliar el panorama en cuestión de prioridades en cuanto a atención a los residuos, fue necesaria la utilización de herramientas de la administración de la calidad, tal es el caso de los diagramas de Pareto.

El diagrama de Pareto constituye un sencillo gráfico que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).

Las ventajas del Diagrama de Pareto pueden resumirse en:

- * Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrá más impacto, optimizando por tanto los esfuerzos.
- *Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- * Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- * Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el Diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías. Esto puede verse en el gráfico cuando todas las barras son más o menos de la misma altura. (Sales, 2002)

El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa efecto (conocido también como diagrama de espina de pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la gestión de la calidad ampliamente utilizada, dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente. (Gestión de operaciones, 2017)

Descripción del Método

Las empresas enfrentan exigencias legislativas cada vez más estrictas, que prohíben opciones de eliminación para determinadas sustancias. Surge entonces la necesidad de dar una salida viable a los productos residuales, de manera que el impacto sobre el medio ambiente pueda reducirse, además de los costos por disposición de residuos.

El objetivo del estudio fue el de identificar y cuantificar los residuos peligrosos generados en el proceso de producción y realizar un análisis de generación de costos de residuos peligrosos enviados a disposición final.

Para realizar el análisis de los residuos que se generan en la empresa fue necesario entender el ciclo de los residuos, desde cómo se recolectan hasta su embarque, previo a ello analizo el proceso de la fabricación del producto para de esa forma entender cómo es que se generan los diferentes tipos de residuos, y de ese modo determinar su clasificación CRETIB, ya que muchos de los residuos se encuentran en contacto con sustancias reactivas, tóxicas, o inflamables, y muchos otros no.

Se identificaron las áreas de generación de residuos peligrosos y no peligrosos señaladas con la etiqueta correspondiente. Las principales salidas de residuos peligrosos son los materiales contaminados con los diversos químicos que se utilizan, en su mayoría inflamables, corrosivos ácidos y corrosivos alcalinos. Las salidas de residuos no peligrosos básicamente son papel o archivo, el cual es generado por las áreas de oficina, además de cartón y gasket (plantilla plástica), residuos que se generan en áreas de producción.

La recolección de residuos en esta industria se esquematiza en la figura 1.

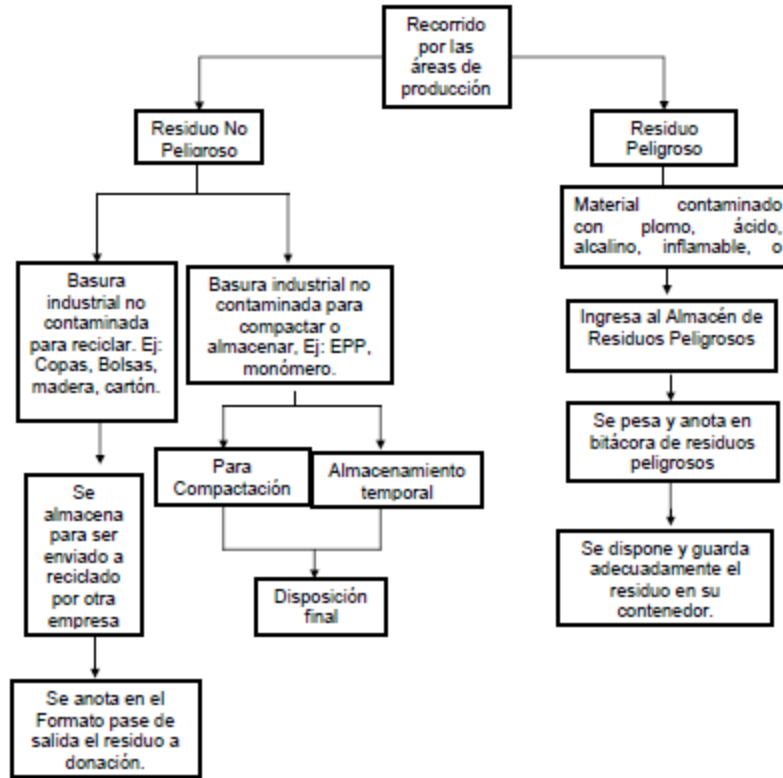


Figura 1. Diagrama de recolección de residuos.

Después de reconocer el proceso de disposición y almacenamiento, y de reconocer físicamente los residuos que son generados en la planta, además de identificar el etiquetado de los contenedores de las diferentes áreas, se decidió realizar un diseño de identificación en cada una de las áreas. La identificación se realizó personalmente mediante un listado de las áreas y anotando que residuo se encontraba en ella. Se realizó previamente la verificación de las etiquetas utilizadas, ya que las mismas fueron ubicadas en el diseño de identificación para mejor comprensión del personal que requiera de esa herramienta.

Se identificaron 34 residuos peligrosos diferentes que se generan en la planta; la cuantificación de estos residuos se determinó en base a los registros de la bitácora de almacén de residuos peligrosos. Elaborado dicho análisis se procedió a la realización de un diagrama de Pareto para residuos peligrosos generados por año.

La aplicación del diagrama de Pareto en este caso permite una visión cuantitativa y ordenada de los residuos peligrosos que contribuyen en mayor parte a la generación total de los residuos peligrosos y clasificando los residuos peligrosos en dos categorías:

- a) Los pocos vitales 6 residuos
- b) Los muchos triviales 28 residuos

Los residuos se organizan en orden descendente de izquierda a derecha asignando un orden de prioridad afirmando que en todo el grupo de elementos que contribuyen a la generación de los residuos, unos pocos (6) son responsables de la mayor parte del volumen de residuos peligrosos generados.

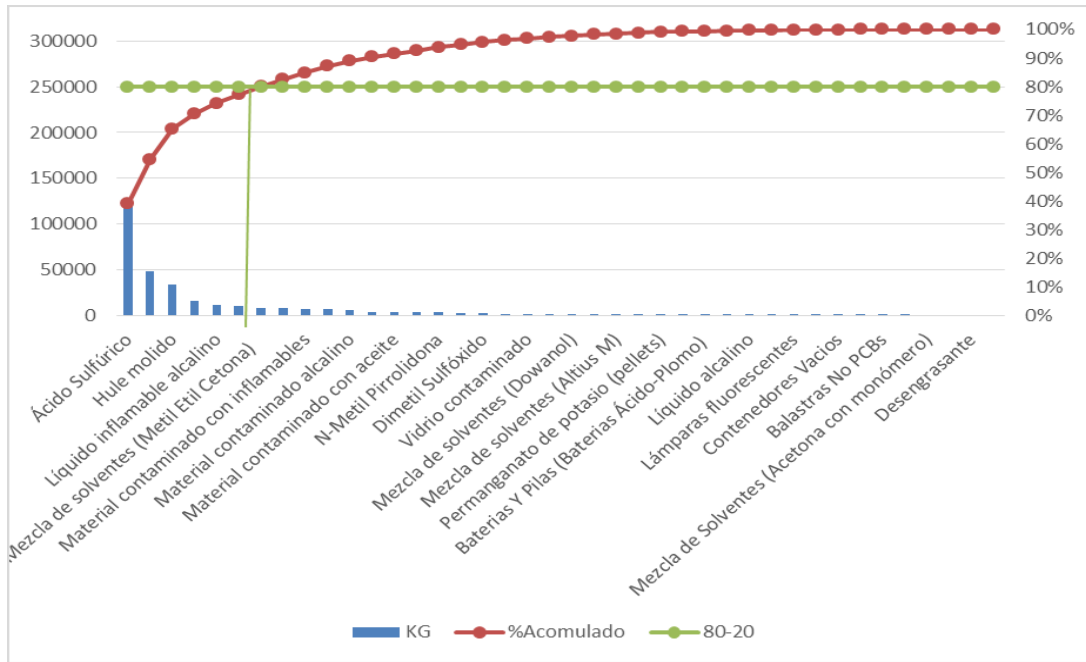


Figura 2. Diagrama de Pareto en kilogramos/año de residuos peligrosos.

Se requería conocer un análisis de cuál es el costo que genera la disposición de residuos para peligrosos y se realizó un Pareto mostrado en la figura 3.

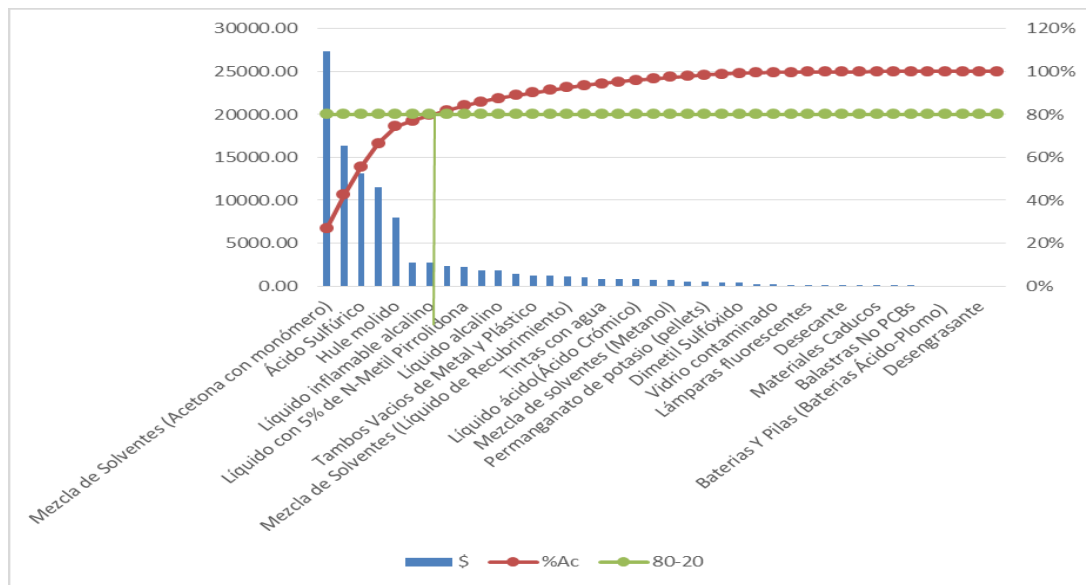


Figura 3. Diagrama de Pareto en costo/dólares/año para residuos peligrosos.

Al realizar la captura electrónica de los residuos peligrosos se pudo apreciar que muchos de los empleados que ingresan al almacén no utilizan los términos correctos para la captura de la bitácora, lo cual es un problema para el responsable del área de ingeniería ambiental, ya que no es posible identificar el término correcto al cual pertenece dicho residuo.

Además de eso, se pudo apreciar que dicho problema afecta a la hora de realizar el embarque, ya que muchos de los residuos a los cuales se les pretende dar salida no se encuentran en la bitácora. Al identificar la problemática que existía en el control de ingresos de residuos peligrosos al almacén, se realizó un análisis por medio de un diagrama de Ishikawa mostrado en la figura 4.

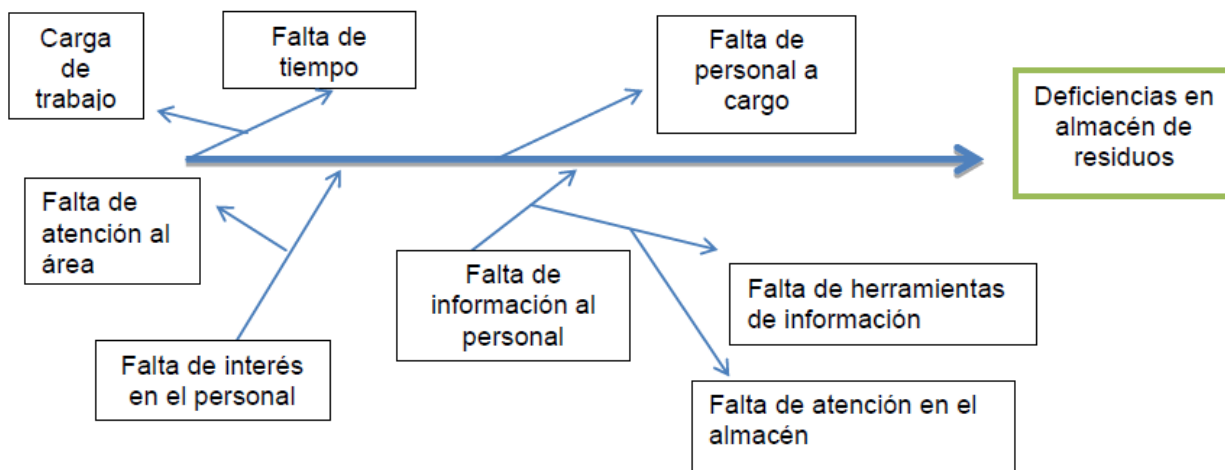


Figura 4. Diagrama de Ishikawa para el almacén de residuos peligrosos.

Comentarios Finales

El uso de los diagramas de Pareto permitió identificar y cuantificar los residuos peligrosos generados en la planta; ya que hasta antes no se contaba con registros de estos. El ácido sulfúrico, el hule molido y la mezcla de solventes constituyen los mayores volúmenes de generación y por lo tanto el mayor costo de disposición.

En cuanto al diagrama de Ishikawa que se utilizó para la recolección de residuos se puede concluir que la capacitación al personal es deficiente, que se necesita prestar más atención al personal, ya que eso mejoraría las actividades en el área de ingeniería ambiental.

Para el residuo de ácido sulfúrico ya existe un procedimiento de reciclado; las mezclas de solventes se están enviando a disponer con la empresa más conveniente y que genere menos gasto de disposición y para el hule molido se plantea la posibilidad de revalorarlo y situarlo como residuo no peligroso, ya que está elaborado de pedazos de gasket, residuo que se llevan como basura industrial y es reciclado posteriormente por otra empresa y esto permite reducir costos.

Las herramientas de calidad utilizadas en esta investigación para el área ambiental constituyen un ejemplo de que las áreas de la ingeniería industrial y la ingeniería ambiental no deben considerarse entes separadas; ya que se pueden combinar métodos, técnicas y procedimientos en favor del medio ambiente y la calidad industrial.

Referencias

- Diario Oficial de la Federación . (2005). *NOM-052-SEMARNAT-2005*. Recuperado el 9 de Enero de 2017, de http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom052_semarnat.pdf
- DOF. (1988). *Ley General del equilibrio Ecológico y el medio ambiente*. México: Última reforma 4 junio 2012.
- DOF. (2015). *Ley General de Gestión integral de los residuos*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf
- Essilor. (2016). *Essilor*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2017, de <https://essilor.es/>
- Gabinete de salud laboral y medio ambiente. (2007). *Guía fácil de gestión de residuos en la empresa*. En Navarra, *Guía fácil de gestión de residuos en la empresa* (pág. 7).
- Gestión de operaciones. (3 de Marzo de 2017). *Bluehost*. Obtenido de <http://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEZIUITLÁN. (2012). *Programa de manejo de residuos*. Teziuitlán: 26 de Abril.
- LEGPGR. (2006). *Ley General Para la prevención y gestión integral de los residuos*. México: DOF.
- Sales, M. (28 de Julio de 2002). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>
- SEGOB. (2 de Enero de 2013). *Diario Oficial de la federación*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013
- SEMARNAT. (31 de Octubre de 2014). *Residuos solidos urbanos*. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos>
- SEMARNAT. (10 de Junio de 2015). *Residuos Peligrosos*. Recuperado el 15 de Enero de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos>
- SEMARNAT. (2016). *Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento*. Obtenido de Biblioteca Semarnat: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros/CD002173.pdf>
- SEMARNAT. (2 de ENERO de 2017). *Registro como generador de residuos peligrosos*. Obtenido de SEMARNAT: <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/residuos-peligrosos/registros/168-semarnat-07-017-generador-de-residuos-peligrosos>

APENDICE

Cuestionario formación ambiental utilizado en la investigación.

Mucho	Suficiente	Poco	Casi nada	Nada
4	3	2	1	0

1.-Los problemas sociales son abordados en las diferentes materias de mi carrera
2.-Las materias me proporcionan conocimientos acerca de la crisis socio ambiental
3.-En mi carrera he aprendido sobre leyes ambientales locales y nacionales
4.-Estudio la situación socio ambiental de la ciudad en clase
5.-Las materias enlazan los conocimientos teóricos con el medio ambiente local
6.-Las clases me permiten conocer los problemas ambientales del área de mi carrera
7.-Los contenidos de clase permiten entender las implicaciones de mi profesión en el medio ambiente
8.-La escuela me proporciona conocimientos para actuar profesionalmente a favor del ambiente
9.-En los trabajos de las materias es requisito considerar los aspectos medioambientales
10.-En los exámenes se incluyen preguntas sobre el medio ambiente
11.-Las prácticas realizadas en clase consideran los aspectos medioambientales
12.-Realizamos en clases debates sobre los impactos ambientales de la carrera que curso
13.-Los conocimientos adquiridos en IT me permiten reflexionar acerca de la crisis medioambiental
14.-El IT me ha dotado de conocimientos suficientes para percibir la complejidad de los problemas ambiente
15.-La educación recibida en IT me permite proponer soluciones factibles a problemas ambientales
16.-Soy capaz de percibir el ambiente como algo complejo y cambiante por la educación que he recibido en IT
17.-Considero que el IT actúa a favor del medio ambiente
18.-Mis maestros del IT se preocupan acerca de la problemática ambiental.

DETERMINACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UNA MÁQUINA DE CORTE DE CENTROS

Luis Mauricio Herrera Morales¹ y Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón²

Resumen— La elaboración de componentes de alta calidad y desempeño, como los evaporadores para para el sistema de aire acondicionado de un vehículo, es una parte esencial de cualquier automotor para la total satisfacción del cliente. Es por eso que las empresas tienen como principal objetivo la eliminación de desperdicios, uno de los principales es el tiempo muerto por la mala planeación de mantenimiento. La planeación eficiente de un mantenimiento implica el aumento de la disponibilidad del equipo y la eficiencia del proceso productivo. En este artículo se presenta un caso de estudio relacionado con una máquina de corte de centros para un evaporador. El análisis se enfocó en el cambio de la navaja de corte con la intención de prevenir la producción de piezas defectuosas. La implementación se llevó a cabo mediante el análisis de los tiempos entre fallas para la determinación de un plan de mantenimiento preventivo.

Introducción

En la actualidad las empresas de rama automotriz ofrecen al cliente calidad de excelencia en sus productos con procesos de clase mundial, con tecnología avanzada y métodos que conllevan a la satisfacción total del cliente. La elaboración de componentes caros y de alto desempeño como lo son los evaporadores para el sistema de aire acondicionado de un vehículo, porta un papel muy importante como parte esencial de cualquier automotor para cumplir con la satisfacción del cliente en su totalidad. Uno de los equipos necesarios para la elaboración de evaporadores tiene como nombre: Máquina de centros, la cual consiste en elaborar centros de aluminio, siendo este un componente del evaporador que tiene la función de filtrar y guiar por cada una de sus cavidades el aire del ambiente para que mediante la combinación de gases expulse aire frío al interior del vehículo, este componente es fabricado de aluminio, perforado y con un diseño en zigzag con extremidades curvas y dimensiones específicas de altura y largo para que cumpla de manera satisfactoria con su función, estos van en la mayor parte del cuerpo de un evaporador. Como consecuente, el proceso de la máquina de centros consiste en producir centros de aluminio, una vez hecho el corte de cada centro, por medio de una banda transportadora envía a este a una máquina insertadora que coloca cada uno de los centros en las ranuras del evaporador. Este, por otra parte, requiere ser ensamblado junto con tubos, refuerzos y cople para conformar y dar la estructura del evaporador como tal.

Hoy en día las fallas en las máquinas por componentes dañados generan grandes pérdidas para las empresas, impactando en la disponibilidad del equipo y en producción (Kuo, W. y Zhu, X., 2012) hacen mención de que cualquier componente que se tiene esperado que funcione correctamente puede fallar en cualquier momento por casualidad, por lo que el tiempo que tiene funcionando se le llama tiempo de vida o tiempo de falla, este tiene una probabilidad de falla con una duración de tiempo aleatoria. Esto mismo sucede con la máquina de centros 58 mm L-2 que es utilizada para la elaboración de centros de dos modelos de evaporadores: Epsilon D2UX y PCM. Esta cuenta con una navaja de corte de centros con número de parte: XMAQT0991, cada vez que esta se daña, no realiza el corte de manera adecuada provocando que el centro no quede bien ensamblado en el evaporador y así este no realice su función de manera efectiva y por otra parte se convierta en material defectuoso o un retrabajo. Como consecuente el departamento de mantenimiento no cuenta con un pronóstico para realizar mantenimiento preventivo en la máquina, en donde se contemple el cambio de la navaja antes de que esta falle, lo que conlleva a reemplazarla una vez que ya no sirve, provocando que la máquina no opere y ocurra un paro de producción. Así mismo como menciona (Ebeling, C. E., 2005) que el mantenimiento preventivo es programado para el tiempo de inactividad, en donde se realiza un conjunto de tareas en específico, como inspecciones, reparaciones, remplazo de componentes, limpieza, alineaciones, lubricaciones y ajustes. Por lo que en este caso de estudio se realiza un análisis para el remplazo de la navaja de corte antes de que deje de funcionar.

Para que esto se ejecute se tiene que determinar la confiabilidad de la navaja, la cual se define como la probabilidad de que un servicio se proporcione o que un producto opere durante un periodo de tiempo en específico bajo las condiciones de operación sin falla. (Elsayed, E. A., 2012), de esta manera se puede decir que es la medida del éxito de los sistemas para demostrar su funcionamiento durante su vida útil. La confiabilidad de la navaja de corte de

¹ Luis Mauricio Herrera Morales es estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al122202@alumnos.uacj.mx (autor corresponsal)

² Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es Profesor investigador del departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

máquina de centros, en donde, esta debe de estar trabajando sin que se dañe o pierda su función principal, mediante análisis del comportamiento de las fallas ocurridas en distintos periodos de tiempos y el tipo de distribución que mejor se adapta a la información obtenida. (Tobias, P. A. y Trindade, D., 2011) hacen destacar que la distribución Weibull ha demostrado ser un modelo muy exitoso para muchos mecanismos de falla para productos, porque es una distribución flexible, con amplia variedad de posibles formas de curvas de tasas de fallas. La tasa de fallas no es un valor constante, pueden fracasar fallas tempranas o fallas de desgaste. Para esto se requiere de un análisis adicional de los datos para determinar la distribución adecuada. (Garg, H. y Sharma, S. P., 2012). Es por eso que al hacer el análisis se toma en cuenta el que se tenga como prioridad número uno dependiendo del comportamiento de los tiempos de falla. Así mismo recomiendan que la estimación correcta de los parámetros de falla y la distribución de la reparación se hagan bien debido a que son muy importantes en la toma de decisiones y en la administración de un sistema.

Por otra parte (Depestre, L. O. L. y Del Centro, E. G., 2012) muestran en su artículo el beneficio de hacer o no el mantenimiento preventivo, mencionan que si el costo de la prevención de la falla es mayor que el costo de la reparación, es mejor dejar fallar el equipo y aplicar un mantenimiento correctivo, pero si el costo de la prevención es inferior al de la reparación, se deberá aplicar el mantenimiento preventivo y si no se cuenta con los medios para prevenir la falla se deben realizar inspecciones periódicas mantenimiento predictivo, con ayuda o no de equipos de diagnóstico.

Tomando en cuenta esto, se aplica la mejora para determinar el nivel de confiabilidad de la navaja de corte de máquina de centros en donde esta debe de estar operando sin que se dañe o pierda su función principal y como consecuente plantear un mantenimiento preventivo en donde la navaja sea reemplazada por una nueva cada cierto periodo de tiempo de tal manera que la maquina no pare, ni produzca centros mal cortados y la producción de evaporadores no se vea afectada.

Descripción del Método

En este apartado se muestra el procedimiento y las bases que se tomaron en cuenta para poder determinar el mantenimiento preventivo en donde se reemplaza la navaja de corte de centros. El método se realiza siguiendo la secuencia de los pasos que se muestran en la Figura 1, de igual manera se describe lo que abarca cada uno de estos pasos.

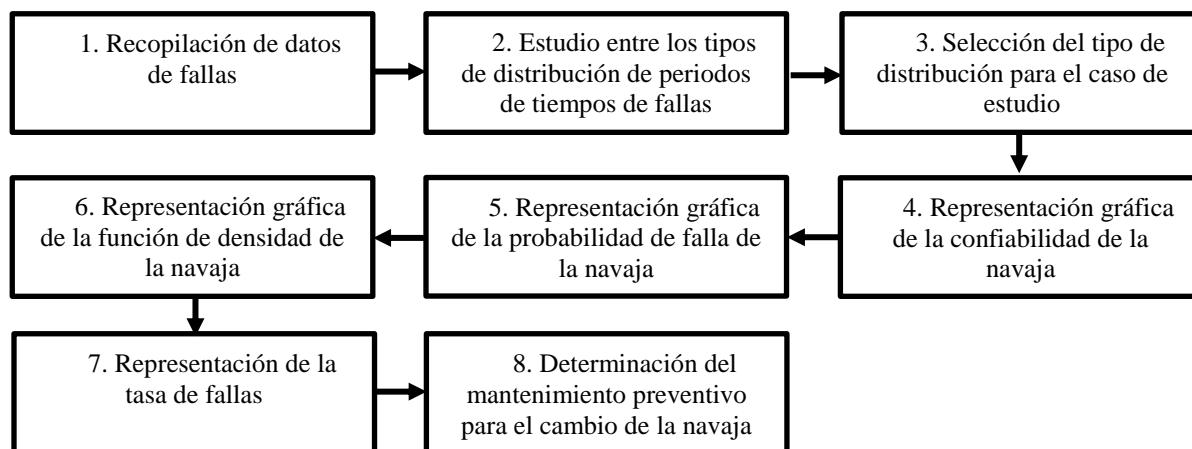


Figura 1. Secuencia paso a paso para la implementación de un mantenimiento preventivo.

Descripción de la tasa de fallas para determinar las demás funciones

La tasa de fallos nos muestra el comportamiento en base a la confiabilidad del sistema mencionada por Del Pino, J. M. T. (1994), la cual se define de la siguiente manera:

$$\lambda(t) = - \frac{d[R(t)]}{dt} \frac{1}{R(t)}$$

Donde:

$\lambda(t)$ = Tasa de fallos

$R(t)$ = Confiabilidad

$F(t)$ = Probabilidad de falla

t = Tiempo

Recopilación de datos de fallas (1)

Se realiza un estudio en bitácoras de mantenimiento en donde se detecta que en el periodo de noviembre del 2017 a marzo del 2018 hubo 27 reemplazos de navaja de corte de la máquina de centros con periodos de tiempos como se muestra en el Cuadro 1.

Cantidad de navajas	Tiempo en el que falla la navaja (Hrs)
1	67.95833333
1	22.45888889
1	3.452777778
1	26.50638889
1	41.72138889
1	29.90194444
1	17.54916667
1	64.90138889
1	37.83333333
1	41.04916667
1	23.59194444
1	70.9225
1	72.48055556
1	72.11027778
1	15.44333333
1	58.64611111
1	69.21333333
1	59.31166667
1	88.68833333
1	72.09972222
1	51.39888889
1	52.53027778
1	90.78638889
1	43.78361111
1	89.99083333
1	59.65583333
1	51.63388889

Cuadro 1. Periodo de tiempo en horas entre cada una de las fallas y reemplazo de la navaja de corte.

Estudio entre los tipos de distribución de periodos de tiempos de fallas (2)

Se realiza un estudio de distribución de las 27 fallas para así poder detectar cuál es la que más se adapta a nuestros periodos de tiempos de fallas, haciendo comparaciones entre ellas como se muestran en el Cuadro 2.

DISTRIBUCION	AVGOF	AVPLOT	LKV
Exponential 1	99.6436867	18.6363384	-134.53891
Exponential 2	99.3361948	17.3326054	-132.52288
Normal	0.25184462	3.15283128	-123.64014
Lognormal	62.1426139	7.22252567	-130.55232
Weibull 2	13.1822552	4.84057267	-125.52602
Weibull 3	0.70701904	2.81664440	-123.49931

Cuadro 2. Comparación de distribuciones para el análisis de datos.

En la primera columna: AVGOF muestra el promedio de la bondad de ajuste, la segunda columna: AVPLOT muestra una media normalizada de que tan bien se ajustan los valores en el gráfico, la tercera columna: LKV nos muestra el valor de la función de verosimilitud en donde se analiza la congruencia de los datos. Teniendo en cuenta que entre menor sean los valores, mejor. De esta manera se hace una clasificación del 1 al 6 de cuál es el mejor para hacer el estudio, agregando una columna con el nombre: DESV en el Cuadro 3, la cual asigna un peso sobre la clasificación de las primeras tres columnas, de igual manera optando por la del valor más bajo, siendo esta la mejor.

DISTRIBUCION	RAVGOF	RAVPLOT	RLKV	DESV
Exponential 1	6	6	6	600
Exponential 2	5	5	5	500
Normal	1	2	2	150
Lognormal	4	4	4	400
Weibull 2	3	3	3	300
Weibull 3	2	1	1	150

Cuadro 3. Clasificación de la mejor distribución.

DISTRIBUTION	Ranking
Exponential 1	5
Exponential 2	4
Normal	1
Lognormal	3
Weibull 2	2
Weibull 3	1

Cuadro 4. Clasificación general de las distribuciones.

Selección del tipo de distribución para el caso de estudio (3)

Al concluir con el análisis de distribuciones se obtiene que la mejor es la distribución normal y la distribución Weibull de 3 parámetros tal y como se puede observar en el Cuadro 4. Viendo esa comparativa de distribuciones se opta por utilizar la distribución Weibull de 3 parámetros, aunque la distribución normal tiene el mismo puntaje, mediante el análisis esta obtuvo mejores resultados en la segunda y tercera columna.

Para esto se calculó mediante el software los 3 parámetros que utiliza la distribución Weibull: $\beta = 3.34652315$, $\eta = 85.9917470$ y $\gamma = -25.333388$.

Representación gráfica de la confiabilidad de la navaja (4)

La función de la confiabilidad con distribución Weibull de tres parámetros es representada como:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

Donde:

β = Parámetro de forma

η = Parámetro de escala

γ = Parámetro de localización

t = Tiempo

En la Figura 2 se muestra como la confiabilidad de la navaja de corte es menor respecto al paso de tiempo y también se observa cuando la navaja ya no opera de manera correcta.

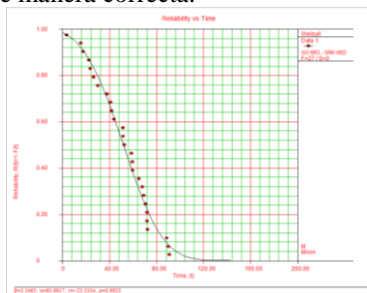


Figura 2. Función de confiabilidad

Representación gráfica de la probabilidad de falla de la navaja (5)

La función de la probabilidad de falla con distribución Weibull de tres parámetros es representada como:

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

En esta se muestra la inversa de la función de confiabilidad ya que en esta es menor una vez que la navaja es nueva, pues no tiende a dañarse, tal y como se muestra en la Gráfica 2.

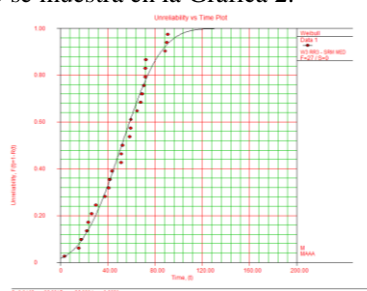


Figura 3. Función de la probabilidad de falla

Representación gráfica de la función de densidad de la navaja (6)

La función de densidad de la distribución Weibull está definida de la siguiente manera en la Figura 4:

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t - \gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

Donde:

$$t \geq 0 \text{ o } \gamma, \beta > 0, \eta > 0, -\infty < \gamma < \infty$$

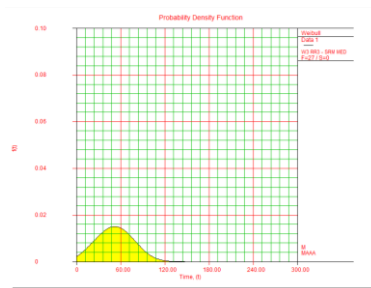


Figura 4. Función de densidad de probabilidad de tiempos de remplazo de la navaja de corte.

Representación gráfica de la tasa de fallas (7)

La tasa de fallos se representa como:

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t - \gamma}{\eta} \right)^{\beta-1}$$

En la Figura 5 se muestra el comportamiento de la tasa de falla con respecto al tiempo.

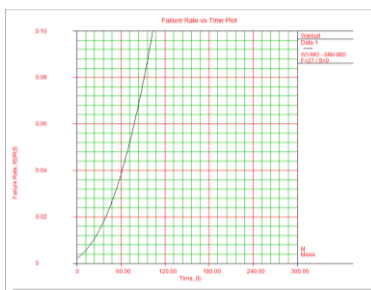


Figura 5. Tasa de falla de los tiempos de reemplazo de la navaja de corte.

Determinación del mantenimiento preventivo para el cambio de la navaja (8)

El tiempo medio de vida de la navaja es de 51.8570 horas con una confiabilidad igual a 49.82% y una probabilidad de falla igual a 50.18%. Para la implementación del mantenimiento preventivo se toma en cuenta la función propuesta por Ebeling, C. E. (2005) la cual es la siguiente:

$$Rm(t) = R(T)^n R(t - nT)$$

En donde, t es el periodo en donde se quiere evaluar la confiabilidad para establecer el mantenimiento preventivo, n es el número de mantenimientos preventivos y T es el periodo del mantenimiento preventivo. En este caso de estudio se planea establecer un mantenimiento preventivo para tener al menos una confiabilidad del 85% en un periodo de $t = 48$. Por lo que se evaluaron diferentes valores para n y T para obtener la confiabilidad de mantenimiento deseada. En el Cuadro 5 se muestra los resultados obtenidos.

n	T	Nt	R(t)	R(T)	R(T) ⁿ	R(t-NT)	Rm(t)
1	48	48	0.537726	0.537726	0.537726	1	0.5377
2	24	48	0.537726	0.868602	0.75447	1	0.7545
3	16	48	0.537726	0.942536	0.837324	1	0.8373
4	12	48	0.537726	0.96852	0.879903	1	0.8799
5	9.6	48	0.537726	0.980349	0.905532	1	0.9055
6	8	48	0.537726	0.986652	0.922538	1	0.9225
7	6.86	48	0.537726	0.990383	0.934592	1	0.9346
8	6	48	0.537726	0.992764	0.943554	1	0.9436
9	5.33	48	0.537726	0.994371	0.950461	1	0.9505
10	4.8	48	0.537726	0.995504	0.955937	1	0.9559

Cuadro 5. Confiabilidad deseada con diferentes valores para n y T .

Comentarios Finales

La intención del estudio fue establecer un plan de mantenimiento preventivo de manera que se obtuviera una confiabilidad de la navaja de corte del 85% como mínimo a las 48 horas. Como se puede observar en el Cuadro 5 cuando se consideran 4 mantenimientos cada 12 horas se obtiene una confiabilidad del 87.99%, por lo que este esquema se adoptó para establecer el plan de mantenimiento preventivo.

Recomendaciones

El interesado en continuar con el caso de estudio ya sea una mejora o abarcar más de lo presentado, puede hacer el estudio de como justificar los tiempos de paro de maquinaria involucrando las piezas no producidas y el costo que implicara la aplicación o no del mantenimiento preventivo. De igual manera recomienda dar seguimiento a la metodología planteada para determinar un mantenimiento preventivo bajo una confiabilidad deseada.

Referencias

- Tobias, P. A., & Trindade, D. (2011). Applied reliability. CRC Press.
- Kuo, W., & Zhu, X. (2012). Importance measures in reliability, risk, and optimization: principles and applications. John Wiley & Sons.
- Elsayed, E. A. (2012). Reliability engineering (Vol. 88). John Wiley & Sons.
- Ebeling, C. E. (2005). An introduction to reliability and maintainability engineering. Tata McGraw-Hill Education.
- Depestre, L. O. L., & del Centro, E. G. (2012). Del Mantenimiento Correctivo al Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Centro Azúcar, 39(3), 7-14.
- Garg, H., & Sharma, S. P. (2012). A two-phase approach for reliability and maintainability analysis of an industrial system. International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, 19(03), 1250013.
- Del Pino, J. M. T. (1994). NTP 331. Fiabilidad: la distribución de Weibull.

CONDICIONES DE TRABAJO DE JORNALERAS QUE LABORAN EN EMPAQUES HORTÍCOLAS EN SINALOA

M.C. Higuera Torres Guadalupe¹, M.C. Avilés Anaya Haydée², Dra. Castro Estrada Claudia Selene³.

Resumen En este artículo se presentan los resultados de una investigación, llevada a cabo en empaques hortícolas en el norte de Sinaloa, para conocer las condiciones de trabajo de las mujeres jornaleras que laboran en los empaques, Sinaloa concentra al mayor número de jornaleros agrícolas migrantes a nivel nacional, quienes pertenecen principalmente a diversos grupos étnicos del sur del país y en donde se han incorporado cada vez en mayor cantidad a los procesos de recolección y empaque de la producción hortícola las mujeres. La investigación fue elegida por conveniencia y estuvo integrada por 461 jornaleras trabajadoras de tres empaques hortícolas en los municipios: Guasave, El Fuerte y Ahome, donde los resultados demostraron que existen diferencias significativas con respecto al apoyo familiar al trabajo, la percepción de la empresa, autoridad y bienestar laboral. El bienestar laboral depende de la edad, experiencia laboral, grado de estudios y número de hijos; aumenta en las personas mayores y disminuye con la experiencia laboral. La satisfacción laboral, es menor durante el primer año y después de los cinco años laborando en empaques. El bienestar personal aumenta en las trabajadoras solteras y disminuye conforme aumenta la edad y el número de hijos.

Palabras claves: Mujeres jornaleras, bienestar laboral.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2009), una gran cantidad de empresas, sectores y grupos promueven la humanización del trabajo en sus cadenas de suministros globales en los países y comunidades en donde operan, sobre todo en los procesos agrícolas hasta ahora poco regulados, se han introducido aspectos como la prohibición del trabajo infantil y mejoras en las condiciones de trabajo de las mujeres.

De acuerdo con los registros del Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA) que coordina la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2010), el estado de Sinaloa concentra al mayor número de jornaleros agrícolas migrantes a nivel nacional, quienes pertenecen principalmente a diversos grupos étnicos del sur del país y en donde se han incorporado cada vez en mayor cantidad a los procesos de recolección y empaque de la producción hortícola las mujeres. A pesar del incremento en la participación femenina es poca la información que se tiene acerca de las mujeres jornaleras, la situación en la que viven y las condiciones en las que laboran (Ardila, 2003).

Una vez que se han satisfecho las necesidades básicas de alimento, vivienda, trabajo, salud, etc., para la mayor parte de los miembros de una comunidad, en un contexto determinado, empieza el interés por la calidad de vida. Se insiste en que es preciso dejar de centrarnos en las necesidades de déficit y empezar a trabajar en el crecimiento personal, las realizaciones de las potencialidades, el bienestar subjetivo y otros temas similares (Arita, 2006).

Según Ardila (2003), calidad de vida es un estado de satisfacción general, derivado de la realización de las potencialidades de la persona, posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social. Incluye como aspectos subjetivos la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud objetiva. Como aspectos objetivos el bienestar material, las relaciones armónicas con el ambiente físico y social y con la comunidad, y la salud objetivamente percibida. El mismo Ardila (2003) propone como factores principales que integran la calidad de vida, los siguientes: Bienestar emocional, riqueza material y bienestar material, salud, trabajo y otras formas de actividad productiva, relaciones familiares y sociales, seguridad e integración con la comunidad.

Para Cummins (1996), los factores a estudiar para conocer la calidad de vida de los individuos serían: bienestar personal, salud, productividad, intimidad, seguridad, relación con la comunidad y bienestar emocional.

¹ M.C. Guadalupe Higuera Torres es Coordinadora del Programa educativo de Ingeniería en Sistemas de Calidad en la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa lupitahiguera1214@hotmail.com (autor corresponsal)

² La M.C. Haydée Avilés Anaya es profesora de Ingeniería en Sistemas de Calidad en la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa haa62@hotmail.com

³ La Dra. Claudia Selene Castro Estrada es profesora de Ingeniería en Sistemas de Calidad en la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa klaudy_00@hotmail.com

Aunque no existe una concepción única del concepto de calidad de vida para la mayoría de los investigadores, el constructo de “calidad de vida” implica tanto la posesión de bienes materiales como la subjetividad o experiencia personal con el mundo. (Vera, Bautista, De la Fuente & Velasco, 2015).

Otros autores como Levy & Anderson (1980) definen calidad de vida como una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa. Para Celia & Tulskey (1990) constituye la apreciación que el paciente hace de su vida y la satisfacción con su nivel actual de funcionamiento comparado con el que percibe como posible o ideal.

Las dificultades para definir el concepto de calidad de vida se relacionan con un problema disciplinario y con la naturaleza multifactorial del concepto. Es necesario entonces tener un lenguaje común donde las disciplinas integradas a las ciencias sociales puedan referirse a lo mismo y unificar criterios operacionales, definición y medición del constructo de calidad de vida (Arita, 2006 & Grau, 1999).

Estudiar la calidad de vida como tal representa un gran reto, ya que se involucra más de un par de variables y surgen conceptos que al parecer son sinónimos sin serlo, como el caso del bienestar y desarrollo, sobre todo se requiere tener una visión interdisciplinaria sin llegar a la simple acumulación de datos de diferentes disciplinas científicas. Un concepto que se piensa crucial es el de “bienestar”, que según Arita (2006) representa la clave para estudiar la calidad de vida.

Por su parte, Setién (1993) en un análisis sobre la calidad de vida señala que ésta no equivale a bienestar o felicidad individual, pero sí a la satisfacción global: se trata de un atributo colectivo. Da a lo subjetivo su valor, no lo disemina, le da su independencia, lo toma como condición y elemento armónico.

Así pues, el concepto de calidad de vida está ligado a aspectos subjetivos de como el individuo percibe lo que es y lo que debiera ser, tanto en lo individual como en lo colectivo. Esta investigación tiene como objetivo de estudio realizar un diagnóstico de la calidad de vida de las jornaleras que laboran en empaques hortícolas de la región norte de Sinaloa.

MÉTODO

Participantes

La muestra de estudio de mujeres jornaleras que laboran en empaques hortícolas en el norte de Sinaloa, se seleccionó del total de jornaleras que se encuentran laborando en los empaques hortícolas de los municipios de Ahome, El Fuerte y Guasave; fue elegida por conveniencia y estuvo integrada por 461 jornaleras trabajadoras de tres empaques hortícolas ubicados en el norte del estado de Sinaloa: *Green World*, Santa Veneranda y *Agrintegra Produce*.

Las mujeres jornaleras que laboran en los empaques en el norte de Sinaloa son mayores de edad y tienen entre 18 y 45 años. El 63.6% desayuna en casa, el 25% desayuna fuera de casa y el 11.4% no desayuna. La mayoría tiene entre 1 y 3 años o más de 5 años trabajando en empaques. El 9.3% no terminó sus estudios de primaria, el 16.7% terminó la primaria, el 13.2% no terminó la secundaria, el 39.3% tiene secundaria terminada y 21.5% tiene otros estudios. La mayoría de las jornaleras están casadas (46.6%) o viven en unión libre (18.4%). El 17.8% no tiene hijos, 20.4% tiene un hijo, 21.3% tiene 2 hijos, 22.3% tiene 3 hijos y 18.2% tiene más de 3 hijos.

Instrumento

Para medir la calidad de vida se aplicó un instrumento conformado por 90 reactivos, considerando dos aspectos: la calidad de vida en el trabajo y la calidad de vida personal y en la comunidad, diseñado con base en los parámetros de calidad de vida propuestos por Ardila (2003) y Cummins (1996), se utilizaron dos pruebas piloto para validar el instrumento. En todos los reactivos se utilizó una escala en formato de likert de cinco opciones de respuesta en donde el 1 significaba muy de acuerdo y el 5 muy en desacuerdo.

El instrumento fue integrado a partir de:

- 1) Escala de apoyo familiar en el trabajo, la cual contiene 14 reactivos que evalúan el apoyo afectivo emocional de la familia en el trabajo, se compone de un factor, el cual explica el 40.28% de la varianza total.
- 2) Escala de relación y entorno laboral, que evalúa la relación laboral con la empresa y el encargado así como el entorno inmediato. Se integra por 11 reactivos divididos en dos factores (F1 percepción de la empresa y la autoridad y F2 escenario laboral) que explican el 17.56% y 10.30% de la varianza.
- 3) Escala de condiciones de trabajo, que evalúa la percepción de las condiciones laborales y el ambiente de trabajo. Se forma por 23 reactivos divididos en dos factores (F1 clima laboral y F2 condiciones personales en el trabajo). En conjunto explican el 24.22% de la varianza.

- 4) Escala de satisfacción laboral, la cual contiene 3 reactivos y se compone de un factor el cual explica el 44.27% de la varianza total.
- 5) Escala de bienestar laboral, que se compone de 5 reactivos que constituyen un factor el cual explica el 4.90 de la varianza.
- 6) Escala de entorno social y familiar. La escala contiene 22 reactivos agrupados en 3 factores, el primero se refiere a los estilos personales de salud, el segundo a las condiciones materiales para el bienestar y el tercero al estado de ánimo. En total explican el 26.85% de la varianza.

Se agregó al inicio de la encuesta un apartado para levantar datos sociodemográficos y contextuales, tales como: edad, sexo, años de experiencia trabajando en empaques, número de hijos, estado civil y el tipo de desayuno que ingieren.

De acuerdo a los resultados obtenidos al calcular el alfa de Cronbach los valores de consistencia interna para las dimensiones resultaron mayores a 0.90. Se cumplió además, con el criterio de la medida de adecuación muestral (índice KMO), donde todos los valores obtenidos son mayores a 0.50, valor considerado como mínimo para determinar si es conveniente someter los datos a un análisis factorial.

Procedimiento

Se solicitó permiso de manera formal ante los directivos para poder acceder a las instalaciones de los empaques, explicándoles los objetivos del proyecto y compartiéndoles un documento con un resumen del mismo. Debido a que solamente se autorizó el ingreso en tres de los empaques, bajo la condición de que el personal entrevistado no se ausentara de sus labores para contestar la encuesta, se optó por contactar a las jornaleras en sus viviendas.

Antes de iniciar la aplicación de las encuestas se daba una breve explicación sobre cómo deberían de responder las preguntas, indicándoles que al responder deberían de señalar su respuesta en una tablilla. Se aclaró que no recibirían ninguna remuneración a cambio de responder la encuesta.

La mayoría de las encuestas fueron aplicadas por la tarde, ya que todas las jornaleras trabajan en el turno matutino, los reactivos fueron leídos a cada participante y esta al mismo tiempo señalaba en la tablilla su respuesta.

El tiempo requerido para aplicar cada encuesta fue de aproximadamente 30 minutos, ya que argumentaban que tenían otros asuntos que atender relacionados con los quehaceres del hogar y el cuidado de sus hijos. Para la aplicación de las encuestas fue necesaria la participación de un equipo de apoyo de 50 personas (24 hombres y 26 mujeres), todos estudiantes de la Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas de Calidad, los cuales fueron entrenados y estandarizados previamente.

Una vez aplicadas las 461 encuestas, para capturar los datos se utilizó un lector óptico y el análisis estadístico se llevó a cabo con el software SPSS versión 2.2.

RESULTADOS

Las Tablas 1 y 2 muestran el análisis descriptivo de los datos para las dimensiones de calidad de vida en el trabajo y calidad de vida personal y en la comunidad.

Tabla No. 1

Calidad de vida en el trabajo

DIMENSIONES	μ	Σ	Primer decil	Último decil	Prueba de Shapiro-Wilk
Apoyo familiar al trabajo	3.84	0.66	2.93	4.57	0.00
Percepción de la empresa y la autoridad	3.32	0.88	2.20	4.60	0.00
Escenario laboral	3.66	0.66	2.67	4.50	0.00
Clima laboral	3.58	0.53	2.89	4.26	0.00
Condiciones personales en el trabajo	3.37	0.87	2.20	4.60	0.00
Satisfacción laboral	3.46	0.94	2.33	4.67	0.00

Bienestar laboral	3.04	0.62	2.20	3.80	0.001
-------------------	------	------	------	------	-------

Se realizó un análisis de varianza para las variables poltómicas, donde se contrastaron las variables edad, experiencia laboral, nivel de estudios, estado civil, número de hijos y el tipo de desayuno que ingieren.

El resultado del análisis de varianza, al contrastar las medias para cada una de las dimensiones de calidad de vida en el trabajo y las edades de las mujeres jornaleras que participaron en el estudio, los datos demostraron que existen diferencias significativas con respecto al apoyo familiar al trabajo ($F= 2.55; P=0.04$), la percepción de la empresa y la autoridad ($F= 2.85; P=0.02$) y el bienestar laboral ($F= 2.90; P=0.02$).

Cuando se contrasta la experiencia laboral con relación a las dimensiones de calidad de vida en el trabajo se encontraron diferencias significativas respecto al apoyo familiar al trabajo ($F= 4.13; P=0.00$), la satisfacción laboral ($F= 3.17; P=0.01$) y el bienestar laboral ($F= 2.41; P=0.05$).

Solamente se encontraron diferencias significativas respecto al apoyo familiar al trabajo ($F= 4.85; P=0.00$) y el bienestar laboral ($F= 3.07; P=0.02$) al contrastar las medias para las dimensiones de calidad de vida en el trabajo y el nivel de estudios.

La variable número de hijos mostró diferencias significativas respecto al clima laboral ($F= 4.19; P=0.00$) y el bienestar laboral ($F= 2.41; P=0.05$) así como las condiciones materiales para el bienestar ($F= 2.54; P=0.04$). Otra variable que mostró diferencias significativas fue el estado civil, esta variable incide solamente en el apoyo familiar al trabajo ($F= 2.94; P=0.02$), el bienestar personal ($F= 2.72; P=0.03$), los estilos personales de salud ($F= 10.54; P=0.00$) y el estado de ánimo ($F= 2.61; P=0.03$).

Al contrastar las medias para las dimensiones de calidad de vida en el trabajo y el tipo de desayuno que ingieren se encontraron diferencias significativas respecto al apoyo familiar al trabajo ($F= 4.11; P=0.00$), la satisfacción laboral ($F= 3.48; P=0.01$), las condiciones personales en el trabajo ($F= 5.53; P=0.00$), el escenario laboral ($F= 3.03; P=0.02$) y el bienestar laboral ($F= 2.40; P=0.05$).

DISCUSIÓN

La edad, la experiencia laboral, el nivel de estudios y el estado civil son variables relacionadas con el apoyo familiar en el trabajo. El apoyo afectivo emocional de la familia en el trabajo disminuye conforme aumenta la edad de las trabajadoras y aumenta en las trabajadoras que tienen mejores niveles de estudio.

El bienestar laboral depende de factores como la edad, la experiencia laboral, el grado de estudios y el número de hijos; aumenta en las personas de mayor edad y disminuye a medida que aumenta la experiencia laboral. La satisfacción laboral es menor durante el primer año y después de los 5 años laborando en empaques.

La edad, el estado civil y el número de hijos son variables relacionadas con el bienestar personal. El bienestar personal aumenta en las trabajadoras solteras y disminuye conforme aumenta la edad y en número de hijos.

La edad, la experiencia laboral y el grado de estudios no presentan significancia en cuanto al entorno social y familiar.

REFERENCIAS

- Aranda, P. & Castro, M. C. (2016). El campo de la agroindustria en el noroeste de México y la salud de sus jornaleras: una propuesta de estudio. *Salud Colectiva*, **12**, 1, 55-70.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, **35**, 2, 161-164.
- Arellano, M. C. (2014). Violencia laboral contra jornaleras agrícolas en tres comunidades del noroeste de México. *Región y Sociedad*, **26**, 4, 155-187.
- Arita, B. Y. (2006). *Calidad de vida en Culiacán. Condiciones objetivas, capacidad y bienestar subjetivos*. México: Fontamara.
- Camarena, B. O., Valenzuela, A. I. & Ochoa, C. B. (2014). Comunicación y percepción del riesgo por compuestos orgánicos persistentes en jornaleros agrícolas de Sonora, México. *Polis Revista Latinoamericana*, **13**, 39, 275-300.
- Celia, D. F. & Tulsy, D. S. (1990). Measuring the quality of life today: methodological aspects. *Oncology*, **4**, 5, 29-38.
- Cummins, R. A. (1996). The domains of life satisfaction: an attempt to order chaos. *Social Indicators Research*, **38**, 303-328.
- Grau, J. (1999). Calidad de vida y salud, problemas actuales en su investigación. Conferencia magistral. Segundo Congreso Mexicano de Psicología de la Salud. Veracruz, México.
- Levy, L. & Anderson, L. (1980). *La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida*. México: Manual Moderno.

- Méndez, A. M., Castro, L., Durán, E. & González, L. (2010). Condiciones de vida, desde las mujeres jornaleras agrícolas migrantes, en el campamento de Tanhuato, Michoacán. En Aresti, L. (Ed.) *Mujer y migración: los costos emocionales* (pp. 315-330). México: UAM-X, CSH, Depto. de Relaciones Sociales.
- Organización Internacional del Trabajo. (2009). Sinopsis del trabajo infantil en la agricultura. Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil. Suiza.
- Palacios, M.E. & Moreno, L. M. A. (2004). Diferencias en la salud de jornaleras y jornaleros agrícolas migrantes en Sinaloa, México. *Salud Pública de México*, **46**, 4, 286-293.
- Posadas, F. (2015). Obreros agrícolas migrantes en Sinaloa. *Región y Sociedad*, **27**, 63,181-211.
- Secretaría de Desarrollo Social. (2010). Diagnóstico del programa de atención a jornaleros agrícolas. México.
- Setién, M. (1993). *Indicadores sociales de la calidad de vida*. Madrid: CIS/Siglo XXI.
- Tánori, J., Laborín, J.F. & Vera, J.A. (2010). Calidad de vida: el significado psicológico en trabajadores agrícolas indígenas migrantes en el estado de Sonora. En: Rojo, G. E., Vera, J. A. & Martínez, R. (Coords.), *Aportes desde la Psicología y Sociología a la Ruralidad*. (pp. 19-34). México: UAIM-CIAD. A.C.
- Vera, J. A., Hernández, A. & Pérez, G. J. (2010). Calidad de vida en la sindicatura de Mochicahui en el municipio de El Fuerte, Sinaloa, México. En. Rojo, G. E., Vera, J. A. & Martínez, R. (Coords.), *Aportes desde la Psicología y Sociología a la Ruralidad*. (pp. 1-17). México: UAIM-CIAD A.C.
- Vera, J. A., Bautista, G., De la Fuente, H. & Velasco, F. (2015). Calidad de vida en los profesores normalistas de Nuevo León, México. *Psicología desde el Caribe*, **32**, 2, 203-217.
- Von Glascoe, C., Camarena, L., Martínez, C. & Arellano, E. (2013). Riesgos del trabajo y salud: percepción de mujeres indígenas jornaleras en el noroeste de México. *Salud Colectiva*, **9**, 2, 247-256.

IMPACTO EN EL INGRESO FAMILIAR POR LA INVERSIÓN EN SALUD PROVOCADO POR LA CONTAMINACIÓN DE LA PLANTA DE ENERGÍA GEOTÉRMICA DE CERRO PRIETO EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Dra. Alma Delia Inda¹, Dra. Gloria Muñoz del Real²
M.M. Juan Benito Vela Reyna³, Dra. Mayda González Espinoza⁴

Resumen—Esta investigación pretende determinar el impacto que sufren los habitantes del Ejido Nuevo León en su ingreso familiar al realizar gastos en medicinas y consultas médicas para atender enfermedades respiratorias provocadas por las emisiones de gases tóxicos y contaminantes emitidos por la planta geotérmica de Cerro Prieto de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) del municipio de Mexicali, Baja California, México, bajo esta perspectiva de deterioro de ingreso familiar por enfermedades, el autor Rodríguez Darinka (2014) menciona que “la catástrofe del padecimiento, no solo es para la salud del paciente, sino también para las finanzas familiares, ya que costo de los tratamientos el puede llevar a la quiebra a una familia si no cuentan con un esquema de salud, ya sea de seguridad social o privado”. En este sentido se encontró que del 100% del ingreso familiar se solventan rubros como: educación, alimento, vivienda y salud, pero, solamente el 19% de los ingresos se destinan a la salud, por otra parte el 50% de las familias manifiestan no poder pagar un tratamiento médico particular obligando al enfermo a utilizar atención pública, lo que significa una inversión mayor en el ingreso familiar por enfermedades y también un gasto mayor parte del Gobierno Federal.

Palabras Clave—Costos en la economía familiar, Ingreso Familiar, y Enfermedades respiratorias.

Introducción

La generación de energía geotérmica es una gran ayuda para la humanidad, en su búsqueda de la conservación del medio ambiente, entre sus ventajas destacan que: se extrae sin quemar combustibles, ni producir contaminantes, las plantas geotérmicas de vapor seco solo producen 6% de parte del dióxido de carbono que se despiden por plantas que funcionan con gas natural, las plantas binarias no emiten contaminante alguno, a diferencia de energía eólica o solar la geotérmica está disponible los 365 días del año, es de producción muy económica, ahorra hasta un 80% de lo invertido por otras plantas de recursos fósiles. Sus desventajas son: emiten sulfuro de hidrógeno, algunos fluidos geotérmicos contienen sustancias tóxicas en pocas cantidades, en ciertas localizaciones, después de varias décadas debido a su continua utilización. La presente investigación brinda una amplia noción sobre la problemática en salud que afecta al poblado del Ejido Nuevo León, por las emisiones de gases ocasionados por la geotérmica de la CFE estimando ser un factor determinante que afecte el equilibrio del gasto del ingreso económico familiar. Esta permite cuestionar diferentes aspectos derivados de ello y se avocó exclusivamente a definir el impacto en el equilibrio del gasto familiar por el egreso en salud que tienen las familias del poblado. La conclusión resultó que sólo el 19 % del ingreso familiar se ve involucrado para el rubro de salud, no representado un gasto mayor o desequilibrio en el ingreso familiar. En el poblado hay afectación ambiental que perjudica la salud en sus habitantes, las enfermedades más sobresalientes a causa de los gases tóxicos que emite la planta geotérmica fueron las alergias y las respiratorias. La mayor parte de la población son de ingresos medios que no le permiten a los ciudadanos atenderse en consultorios privados, entonces acuden a instituciones públicas de salud donde la consulta es representativa y la mayor parte de los medicamentos se les extiende de forma gratuita.

Revisión de Literatura

En la literatura se distinguen diversos indicadores para medir el porcentaje de inversión de una familia, en lo que respecta a su salud respiratoria como consecuencia de los gases nocivos que irradia la geotérmica de cerro prieto. Entre los Indicadores más destacados se dijo lo siguiente: el crecimiento y desarrollo de las comunidades junto con la escasa planeación urbana, ha generado la acumulación de una variedad de compuestos que son tóxicos a los seres vivos. Los casos de contaminación extrema, cuyos resultados adversos se han manifestado dramáticamente,

¹ La Dra. Alma Delia Inda es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, alma.inda@uabc.edu.mx

² La Dra. Gloria Muñoz del Real es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, gloria.munoz@uabc.edu.mx

³ El M.M. Juan Benito Vela Reyna es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, jbenitovela@uabc.edu.mx

⁴ La M.A. Mayda González Espinoza es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, Mayda.gonzalez@uabc.edu.mx

generaron la necesidad y el interés por los estudios de contaminación ambiental en varios substratos, como agua, sedimentos, aire y suelo, por lo que es importante conocer y evaluar sus niveles en el ambiente, no solo para generar opciones que permitan a los especialistas inhibir o remediar sus efectos adversos, sino también para generar información, que permita hacer consistente a la sociedad de la importancia de este tipo de problemas que de uno u otro modo le afectan (Bautista Zúñiga, 1999). Labandeira (2007) nos dice que la definición económica de contaminación se basa en la existencia de algún daño físico de los residuos al medio ambiente y de una repercusión en el hombre de ese daño. Garibay (2012) La emisión al aire o del vertido al agua o a la tierra de sustancias residuales deteriora a la flora y fauna por lo tanto al ser humano también. Sin embargo las principales ventajas del aprovechamiento de la energía geotérmica son económicas y ambientales; ahorro en el uso de los combustibles tradicionales para la generación de energía, mínima generación de residuos en relación a los producidos por otras energías convencionales y utilización de un recurso renovable, este tipo de energía presenta un cierto impacto medioambiental en el entorno, y en la salud de los que rodean este ambiente, causado por las emisiones gaseosas y líquidas y por el impacto Visual según lo afirma (Pérez Calero, 2011). Entre los efectos que se han asociado con la contaminación atmosférica están los incrementos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, de mortalidad prematura, del uso de servicios médicos y de días de trabajo perdidos. Estos y otros impactos en la salud derivados de la exposición a la contaminación del aire no solo disminuyen la calidad de vida de una población, sino que también tienen repercusiones económicas para el individuo y para la sociedad en general (Tenías, Ballester y Pérez-Hoyos 2009). La catástrofe de este padecimiento no sólo es para la salud del paciente, sino también para las finanzas familiares, ya que el costo de los tratamientos puede llevar a la quiebra a una familia si no cuentan con un esquema de salud, ya sea de seguridad social o privado. Rodríguez Darinka, (2014) comenta que “Todo el ingreso familiar será con el que la familia en cuestión contará para poder cubrir sus necesidades básicas y el resto de los gastos que normalmente tiene una familia al igual que Corona (2007) coincide con lo anterior mencionado. En relación al ingreso familiar, el ESE del INER incluye información sobre las aportaciones del jefe de la familia y la esposa, número de integrantes por familia, edades y total del ingreso per cápita. Silva A. y Brain C. (2006).

Metodología

En este estudio se pretende buscar dentro del ejido Nuevo León del Valle de Mexicali, B. C. una afectación del ingreso en un gasto representativo en el desequilibrio en el gasto económico familiar por la contaminación de la planta Geotérmica de la CFE donde residen 878 familias que se ven impactadas en salud por las emisiones gaseosas de la Planta Geotérmica “Cerro prieto” los gases provocan contaminación tóxica que es letal para el ser vivo. Por dicha situación se realizó una encuesta para saber que tanto les ha afectado contar con una planta geotérmica cerca de sus viviendas. Hasta donde se sabe la distancia que hay entre los pozos de la geotérmica y el poblado es de 50 metros. La geotérmica es una fuente alterna de energía que se considera limpia, considerando los procesos de operación y de manejo que se deben de mantener, los cuales en este caso no se están llevando a cabo.

La muestra fue de 80 familias, misma que se determinó con la fórmula estratificada ajustada transversal en tiempo, expresándose de la siguiente manera: $n = \frac{za^2 s^2}{e^2}$. Se realizó un cuestionario para determinar la afectación de sus ingresos de manera semanal, se llevó a cabo de manera presencial donde se dio la tarea de ir casa por casa sin ningún tipo de característica más que estuvieran al tanto de los ingresos familiares dentro de su hogar. El cuestionario constó de 13 reactivos, de los cuales 2 fueron preguntas abiertas y 11 fueron de respuesta múltiple. Se construyó un marco lógico Conceptual, se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1: Marco lógico Conceptual

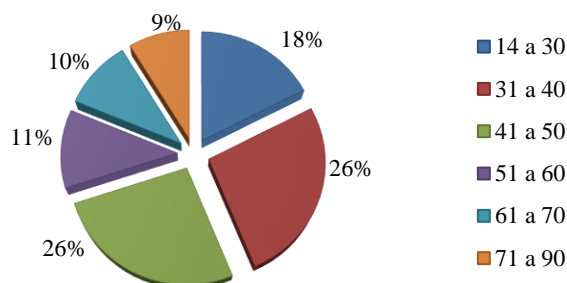
Categoría	Indicador	Inversion en la salud respiratoria por los habitantes del Ejido Nuevo León del Valle de Mexicali, por la contaminación provocada por la Geotérmica de la CFE en el cerro prieto. Preguntas:
Ingreso Familiar	Familia	Edades Género ¿Cuántas personas viven en su hogar? ¿Cuál es su ingreso Familiar que en promedio percibe semanalmente?
Ingreso Familiar	Costos/Gastos	Del 100 % de sus ingresos ¿Qué cantidad destina a los siguientes gastos?
Ingreso Familiar	Contaminación	¿Sabe usted de estudios realizado a la geotérmica por su actividad, en el ámbito de la contaminación? A usted le interesarían ¿Qué se realizaran campañas de limpieza en su comunidad de los residuos tóxicos generados por la geotérmica? ¿Porque considera que las campañas de limpieza son importantes? ¿Usted considera que las acciones en beneficio del medio ambiente realizadas por organizaciones sociales son favorables para su comunidad?

Ingreso Familiar	Economía	¿Esta consiente que las emisiones de gas (contaminación) de la geotérmica provocan enfermedades? ¿Usted ha notado que en su comunidad en los últimos tres años?
Ingreso Familiar	Efectos de la Geotérmica	¿Cómo se ha visto impactado con las emisiones gaseosas de la geotérmica?
Ingreso Familiar	Enfermedades Respiratorias	En porcentaje de su salario ¿Cuánto destina a la atención de enfermedades a causa de la contaminación de la geotérmica?
Ingreso Familiar	Economía	¿Podría pagar usted un tratamiento médico particular para tratar enfermedades provocadas por la contaminación de la geotérmica de su familia y de usted?

Resultados

Aplicando la metodología descrita en la primera fase hemos obtenido los siguientes resultados derivados de la aplicación de encuestas.

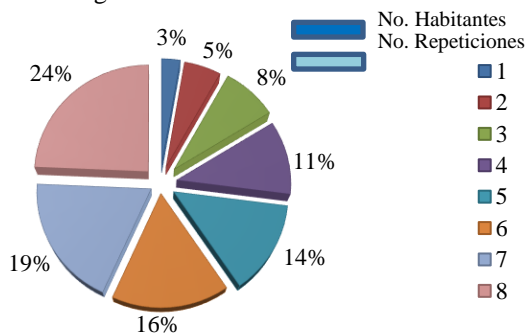
Figura 1. Edades de las personas encuestadas



Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 representa la edad de las personas encuestadas, se puede observar que existe una variedad en la población objeto de estudio. En general la mayoría de los entrevistados oscilan entre las edades de 31 a 50 años. En general la mayoría pertenecen al género femenino; siendo la muestra de 80 familias de las cuales 41 personas son de género femenino es por ello que en la población objeto de estudio predomina como jefe de familia la mujer.

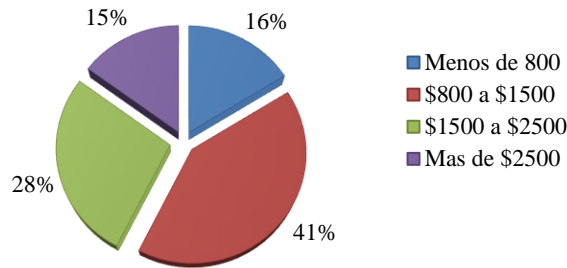
Figura 2. Número de Habitantes



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se muestra el número de habitantes que pertenecen al poblado del Ejido Nuevo León, del Valle de Mexicali, se observa que 22 de las familias (siendo éste número la mayoría) entrevistadas están conformadas por 3 o más habitantes en el hogar.

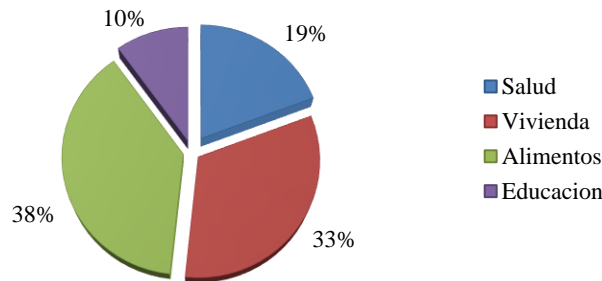
Figura 3. Ingreso Familiar



Fuente: Elaboración propia.

La figura 3 ingreso semanal percibido por los habitantes muestra que la mayoría de jefes de familia perciben un sueldo semanal entre los \$800 a \$1500 pesos; en las cuales 33 de las 80 familias encuestadas perciben esta cantidad semanalmente; claramente se observa que predomina este rango de sueldo a la semana.

Figura 4. En promedio, destino del salario en:



Fuente: Elaboración propia.

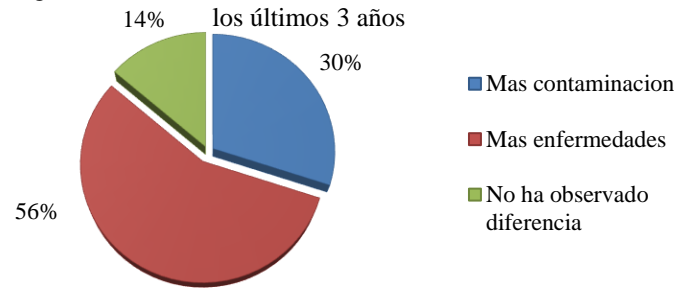
La figura 4 muestra cómo la familia organiza y destina sus salarios de manera semanal, indicando las prioridades esenciales en el hogar, siendo estas en Alimentos en primer lugar con un 38%, pago de vivienda en un 33%, en salud tan solo 19% y finalmente un 10% para la educación; es decir, el rubro más indispensable es la alimentación según los encuestados.

Cabe señalar que la población no está informada sobre estudios realizados en materia de contaminación de la planta geotérmica, en un 50% del 100% de los encuestados no refleja interés en conocer aspectos o factores de la contaminación en su localidad, en contraste con el otro 50% quienes si están alertas en conocer noticias o cambios en el ambiente en relación a los gases que emite la geotérmica y sobre todo conocer las afectaciones en su salud al respirar esas partículas que salen por los vapores de la planta geotérmica en el poblado del Ejido Nuevo León.

Es así que, casi el 100% de la población encuestada muestra un gran interés en referencia a que se realicen diversos tipos de campañas de salud en su localidad, debido a que detectan que hay problemas de contaminación y diversos problemas en la salud de los miembros del hogar. Los habitantes del poblado consideran que tendrían un gran beneficio a su salud si se implementan campañas para hacer conciencia del cuidado oportuno de la salud; esto evitaría gran parte de enfermedades al mantenerse constantemente alertas a los cambios que pudiesen detectarse en su organismo, prevendría situaciones no deseadas, como enfermedades que pudiesen causar la muerte en dado caso.

Por otra parte, el 75% de las familias encuestadas afirman que la contaminación de la planta geotérmica provoca enfermedades en las personas que habitan el Ejido Nuevo León y consideran que se debe de otorgar asistencia médica preventiva de forma constante y gratuita.

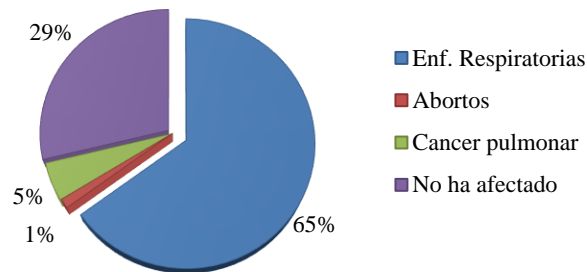
Figura 5. Cambios en la contaminación del ambiente en los últimos 3 años



Fuente: elaboración propia

En la figura 5 que antecede se muestran los cambios que han notado los habitantes del poblado en los últimos tres años, destacando que efectivamente se ha incrementado la contaminación a la percepción de los habitantes en un 30%, algunos afirmaron que hay más brotes de enfermedades por la misma contaminación de la planta geotérmica en el Valle en un 56% y el 14% restante considera que no ha percibido alguna alteración en ese periodo.

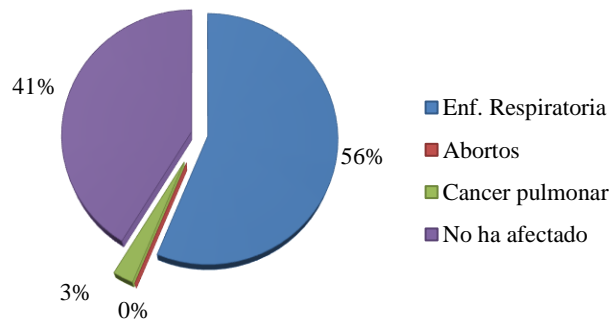
Figura 6. Afectación



Fuente: elaboración propia

En la figura 6 se muestran las diferentes enfermedades que afectan a los pobladores del ejido nuevo león, es decir, enfermedades respiratorias, abortos y cáncer de pulmón se manifiestan en un total de 71%, los habitantes consideran que ha habido consecuencias o cambios en su salud, y en contraste un 29% no considera que se haya manifestado alguna consecuencia grave en su salud.

Figura 7. Salario invertido en los siguientes conceptos



Fuente: elaboración propia.

En esta indicador denominado salario invertido en materia de salud según algunos conceptos indicados en la encuesta; la figura 7 muestra los ingresos de la población destinado a satisfacer diferentes enfermedades que afectan a los pobladores del Ejido Nuevo León, encontrándose que, efectivamente el desembolso es sumamente significativo para controlar enfermedades respiratorias y en un menor grado de cáncer pulmonar, es decir, los afectados invierten más en las enfermedades respiratorias. Además, los habitantes no pueden soportar un gasto elevado en pagar un

tratamiento particular para atender sus problemas de salud, esto lo indicó un 57% del 100% de las familias encuestadas.

Discusión

De acuerdo a la información adquirida por los pobladores del Ejido Nuevo León del Valle de Mexicali, Baja California, se ve reflejado una estadística de mujeres que sostienen la economía familiar y que oscilan entre la edad de 31 a 50 años y también donde hay familias completas donde están los padres e hijos con una situación difícil al encontrarse con sueldos bajos y por lógica recursos económicos bajos. En promedio nos estamos dando cuenta que el dinero percibido se va más en lo que son las necesidades básicas, dejando del 100% al 19% lo que es en la inversión de la salud, esto quiere decir que concluyendo con su situación financiera trabajan en lugares donde les dan las prestaciones de seguro médico, donde pudiera considerarse que las personas asistirán por falta de recursos económicos. Todos estamos conscientes del daño que causa la contaminación a lo que dice el autor respecto al interés que en los estudios se realizan, pero los pobladores no están recibiendo esa información de dichos estudios de la contaminación que hay a su alrededor, ellos tienen la idea solamente; pero nadie ha llegado a contestarles que es lo que está pasando en sí. Ya que sí les interesa saber por el hecho que es un beneficio para todos. Los habitantes del Ejido Nuevo León Del Valle de Mexicali, Baja California, saben que les afecta tener la planta geotérmica de la CFE teniendo en cuenta una distancia de unos metros hacia el poblado, soltando gases que contienen contaminantes provocándoles más enfermedades desde que la planta Geotérmica se instaló a lado del poblado, refiriéndose a enfermedades respiratorias. Esto quiere decir que sí ha afectado la geotérmica, ya que un poco más de la mitad sí ha visto cambios en su salud y no solamente en ella sino en su misma siembra por las aguas que están tirando, y además de las emisiones de los gases que sueltan los pozos. Mismos pozos generan 41.6 millones de toneladas de vapor al año. Los gases afectan a los pulmones provocándoles enfermedades respiratorias, comúnmente a las personas que ya sufren de asma se les complica más su enfermedad y otras de alergias, son por las causas que más visitan a los médicos públicos y algunos de ellos privados. Debido a su economía no se puede pagar un tratamiento privado, ya que son muy costosos aproximadamente esta entre los 30 a 40 mil pesos mensuales, es algo muy difícil de pagar por que estamos hablando de cantidades muy grandes por semana que rebasan el sueldo semanal de la mayoría de los habitantes, es casi seis veces el sueldo de ellos, algo imposible de llevar a cabo.

Conclusiones

Al finalizar esta investigación y de acuerdo a los resultados de la encuesta y conversaciones con los pobladores se pudo concluir que una parte representativa del gasto del ingreso familiar se ve destinado a la atención de las enfermedades que genera la contaminación de esta planta geotérmica más ello no interfiere con el equilibrio del gasto del ingreso económico familiar. Se puede deducir que quien realmente absorbe los gastos por estas consecuencias son los sectores de salud públicos de la comunidad de Cerro Prieto. La mayor parte de la población son de ingresos medios que no le permiten a los ciudadanos atenderse en consultorios privados, entonces acuden a instituciones públicas de salud donde la consulta es representativa y la mayor parte de los medicamentos se les extiende de forma gratuita. Las madres de familia quienes distribuyen las finanzas familiares y de separar los gastos respectivos para cada situación que se les presente, nos dieron los siguientes resultados: en alimentos destina el 38% de sus ingresos, vivienda 33%, educación 10% y salud 19%. Como se observa el porcentaje percibido en la el rubro de salud es menor que los demás pues al tener un centro médico en su localidad no requieren hacer un gasto significativo en este rubro.

Referencia

Zúñiga, Francisco B. (1999). "Introducción al estudio de la contaminación del suelo por metales pesados.". UADY.

Corona, Juan F. (2007) "Economía Pública" Editorial Ariel.

Silva A. Ma. Del Rosario. (2006). "Validez y confiabilidad del estudio socioeconómico Salud pública y trabajo social". UNAM.

Labandeira, Xavier. (2007) "Economía Ambiental" Pearson Educación.

Garibay Verónica. (2012) "Guía para evaluar los impactos en la salud por la instrumentación de medidas de control de la contaminación atmosférica, Evaluación de los impactos en la salud por la contaminación atmosférica". México. INE

Rodríguez Darinka. (2014). "Family finances", Cable News Network.

Ferran Ballester Díez, José María Tenías y Santiago Pérez-Hoyos, "Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: una introducción". Revista Española salud pública (en línea). Vol. 73, No. 2, 1999, consultada por internet el 04 de abril del 2018. Dirección de internet: https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL73/73_2_109.pdf

Pérez Roque. (2011). "Programa educativo eficiencia energética", Energía Progenesa.

UTILIZACIÓN DE LAS TIC'S EN LAS MICROEMPRESAS RURALES PORCÍCOLAS DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS

Dra. Alma Delia Inda¹, Dra. Gloria Muñoz del Real²
M.M. Juan Benito Vela Reyna³, Dra. Claudia Vivivana Álvarez Vega⁴

Resumen-El clima es un factor que impacta de forma directa en la producción pecuaria de especies menores en el mundo, especialmente en regiones de temperaturas extremas, la necesidad de que los productores tomen acciones oportunas de prevención surge para promover una mejor reproducción y sobrevivencia del ganado; la producción porcícola del Valle de Mexicali, B.C., México, llega en verano a temperaturas máximas de hasta 52° centígrados y en invierno de hasta 0° grados; bajo esta perspectiva FIRA estableció en sus reglas de operación del 2012 que la disponibilidad de infraestructura, equipo y tecnologías de punta, equivalentes a las empleadas en las naciones más desarrolladas, con adaptaciones a las condiciones climáticas productivas del país, deberán ser apoyadas en el medio agrario para promover con esto el desarrollo local; esta iniciativa sumada a la de diversas acciones locales generan escenarios de prevención efectiva, un ejemplo sería el uso de sensores de temperatura en corrales, bajo un monitoreo de teléfono móvil.

Palabras clave-TIC's, microempresas porcícolas, costos en empresas rurales.

Introducción

El interés por identificar las necesidades, así como las oportunidades empresariales que requieren los microempresarios porcicultores del Valle de Mexicali, B.C., México, surge al observar como actualmente el sector pecuario mantiene, conserva, y logra una reproducción de especies menores, específicamente los ranchos que cuentan con cerdos, esta actividad la realizan a pesar de las condiciones climáticas que en ocasiones perjudica a este sector; el mantenimiento de los animales en los corrales debe prestarse especial atención, esto a teniendo la necesidad de la localidad, y debido a sus temperaturas extremas, donde se reflejan en época de calor temperaturas máximas de hasta 52° centígrados y en invierno de hasta 0° grados, para ello se analiza la capacidad de los microempresarios en cuanto al impacto en inversión de tecnología con el único fin de mejorar sus procesos productivos en la localidad, su aplicación inmediata por la facilidad con la que se cuenta al acceso de instrumentos tecnológicos como lo es el sensor de temperatura manejado por celulares inteligentes y su bajo impacto en los costos.

Marco Teórico

TIC's

Una de las herramientas promotoras para mejorar la productividad y comercialización en las pequeñas y grandes empresas lo es la utilización de tecnologías, las cuales inician en la década de los cuarenta con la comercialización de los transistores, mismas que han acelerado la codificación y comercialización del ámbito de las organizaciones que se comunican como nunca antes en el pasado Berumen y Arriaza I. (2008), estas herramientas han incursionado en cada una de las actividades que realizan las empresas, disminuyendo tiempos efectivos para la planeación y toma de decisiones, en este sentido Pita G.(2012) refiere a Navas, (1994:33) define a las tecnologías como: un conjunto sistematizado de conocimientos aplicados a las diferentes áreas del ser humano, unido para la consecución o mejora de un producto hasta la simplificación o el cambio de un determinado proceso, lo que significa que la participación de las tecnologías no tiene límite para su aplicación en una empresa sin importar el tamaño de ésta. Las Tecnologías de la Información (TIC's) permiten a través de dispositivos electrónicos concentrar información sin importar el volumen de ésta, lo que sin duda promueve una consulta de datos efectiva en las empresas provocando con ellos una mejor implementación de estrategias, bajo esta perspectiva según lo afirma el Portal de la sociedad de la información de telefónicas de España, en mayo (2009) y lo refiere Feuyo F. (2010) quien menciona que las tecnologías que se utilizan para la gestión y la transformación de la información, y muy en particular el uso de

¹ La Dra. Alma Delia Inda es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, alma.inda@uabc.edu.mx

² La Dra. Gloria Muñoz del Real es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, gloria.munoz@uabc.edu.mx

³ El M.M. Juan Benito Vela Reyna es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, jbenitovela@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Claudia Viviana Álvarez Vega es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México, claudia@uabc.edu.mx

ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, recuperar y proteger esa información son soluciones que permiten a las empresas incursionar en procesos que promueven una efectiva organización.

Tecnologías en Microempresas

Hoy en día la utilización de las TIC's se encuentra en varios ámbitos de la sociedad, esto significa que estas herramientas son utilizadas no sólo por la población como medio de comunicación, sino que las organizaciones han creado centros de comunicación internos y externos apoyándose en redes sociales, han elaborado software de calidad que les permite posicionarse en mercados nacionales o extranjeros o bien han utilizado dispositivos internos que mejoren los procesos de comunicación y producción para con ello promover entre los integrantes de la empresa una cultura de mejoramiento continuo que se vea reflejado de forma directa en las utilidades de las organizaciones. "Esto ha llevado a hablar de Sociedad o Era de la Información para hacer referencia a la utilización masiva de herramientas electrónicas con fines de producción, intercambio y comunicación que caracteriza a nuestras sociedades. Esto trae aparejada la disponibilidad de un conocimiento cada vez más actualizado, facilitado por la utilización de nuevas herramientas como las TICs" (Blázquez E.(2001).

Bajo esta evolución informática es indispensable establecer una conexión o red informática descentralizada de alcance global conocida como "Internet", las pequeñas y medianas organizaciones también logran acceder a plataformas de conectividad que generen una comunicación efectiva tanto para la producción como para su buen desempeño en un entorno de mercado, (Monge-González, Alfaro-Azofeita y Alafaro-Chamberlain 2005) refiere que las TIC's constituyen; "... una condición necesaria aunque no suficiente para incrementar la productividad y la competitividad de las PYMES. Las TIC's han mostrado tener un mayor impacto en el desempeño de las empresas, según el grado de adopción", esto significa que la utilización de plataformas informáticas no necesariamente llevará a las empresas directamente a una competitividad efectiva, sino que será necesario que estas organizaciones adopten su aplicación e implementación según sus procesos y estilos de comunicación, otro factor determinante lo son las capacidades y aptitudes individuales y de grupo de los colaboradores de la empresa, quienes deberán organizar, interpretar y asimilar la información que de las herramientas tecnologías se obtengan.

Dispositivos electrónicos como herramientas de trabajo

El internet ofrece a las organizaciones herramientas de trabajo colaborativas como los espacios web, Castaño D. y Jurado C. (2016) define a la web como: "espacios disponibles donde se pueden almacenar documentos de trabajo a los que se pueden acceder desde cualquier equipo conectado a internet. Son servicios que permiten guardar información o compartirla con otros usuarios", los cuales son consultados por medio de diversos equipos electrónicos como computadoras de escritorio, lapto's, tablet's o celulares inteligentes, entre otros.

Microempresa Rurales en la ganadería

La ganadería de especies menores a pequeña escala o de traspatios es una de las actividades más importantes realizadas en el medio rural, ésta producción artesanal cuenta con características específicas como; conocimiento empírico pasado de generación en generación, mínima inversión y poca aplicación de tecnología, entre algunas otras, de tal forma que la constitución legal de esta actividad se conoce como la micro o pequeña empresa, Torres, L. (2005) define a la microempresa como: "... la organización económica administrada por una o más personas emprendedoras, que tiene objetivos económicos, éticos y sociales. Su capital no supera los USD 100 000 y el número de trabajadores no sobrepasa los 10, incluyendo al dueño. Aplican la autogestión y tienen gran capacidad de adaptarse al medio", esta actividad ganadera de traspatio encaja perfectamente a la denominación de microempresa, las cuales han demostrado a lo largo del tiempo su efectiva capacidad de adaptación al entorno para producir, alimentar y comercializar su producto, lo que sin duda ha llevado a esta actividad a permanecer a lo largo del tiempo sin generar crecimiento significativo.

De igual manera al definir a la microempresa como una asociación de personas que operan de forma organizada, que utilizan sus conocimientos y recursos: humanos, materiales, económicos y tecnológicos para la elaboración de productos y/o servicios que se suministran a consumidores, obteniendo un margen de utilidad luego de cubrir sus costos fijos, variables y gastos de fabricación (Monteros, E., 2005), se confirma que el productor de especies menores no genera una producción sistematizada que promueva minimizar sus costos y potencializar sus utilidades para con ello establecer estrategias de crecimiento sostenido, ésta condición operativa conocida como "administración básica" es difícil de elevar cuando los empresarios no visualizan una mejora importante en su condición de vida.

Bajo ésta perspectiva empresarial es importante definir el termino de empresa rural debido a que ésta denominación pudiera parecer un concepto distinto al de una microempresa; García G. en sintonía con SAGARPA (2016) define a la empresa rural como una entidad enfocada a la creación de riqueza, es el motor de la economía rural, es la principal promotora de tecnología, creadora de empleo e instrumento de capacitación. Esta organización es determinante del estilo de vida de las naciones y es la principal responsable de las condiciones de vida que privan en el mundo, es decir, las condiciones naturales de vida y de trabajo de las comunidades rurales favorecen a la

conformación de este tipo de organismos empresariales, mismas que sin duda generan estabilidad económica a nivel local y promueven la seguridad alimentaria focalizada, sin embargo se debe destacar que la informalidad de estas organizaciones promueven no solo el control de registro empresarial o el pago de impuestos, sino que también generan incertidumbre en el ámbito de la sanidad y control de higiene tanto en la producción, matanza y comercialización de los semovientes producidos en forma de traspatio, es por ello que la clasificación y formalización de éstas unidades de producción deberá ser un trabajo conjunto entre Empresa-Población-Gobierno.

En México la ganadería de traspatio o de microempresa ganadera engloba especies como aves de corral, pavos, cerdos, ovejas, cabras o abejas de miel entre otros, Sandoval, C., Sarmiento L., Santos, R. (2016) refieren a Sánchez (2013) quien establece que la producción menor o de traspatio se define por su tamaño o población de animales en corral, más que por su importancia potencial; esta actividad representa una opción de diversificación para muchos pequeños productores que satisfacen nichos de mercados locales o regionales. Por lo tanto, las especies menores de animales domésticos y semi-domésticos pueden jugar un papel destacado para la implementación de sistemas de producción, que coadyuven a la mitigación del impacto de la pobreza contribuyendo al desarrollo local, la definición del termino de producción de traspatio del autor suma a las definiciones ya mencionadas la condición de ser una actividad complementaria de ingreso familiar, es decir que si el ingreso del productor se concentra en alguna especie en particular o bien en algún trabajo distinto al campo, la producción de traspatio es considerada como complementaria, por lo que el proceso de producción o transformación del producto no es sometido a aplicación de tecnología significativa para potencializar su proceso de producción/venta.

Al hablar de la producción porcícola se debe destacar que a pesar de ser una actividad rural efectiva y constante, ésta no ha obtenido en los últimos años políticas de fortalecimiento productivo, algunos ejemplos de ello lo son: retiro de subsidio al sorgo, incremento a los costos de producción como vacunas, falta de créditos para esta actividad, eliminación de permisos para la importación, reducción de aranceles y remoción cuotas compensatorias, acciones que han resultando en incrementos de las importaciones nacionales de 515.7% durante el periodo 1988 a 2007, lo que genero un déficit de 700,000 toneladas que fueron importadas de EEUU y Canadá, es decir, la población gusta del consumo de este tipo de carne y al no encontrar una producción local se ve en la necesidad de buscar mercados internacionales que satisfagan su necesidad de consumo, afectando de forma directa a la economía que éste tipo de producción genera en una comunidad rural.

Impacto en los costos en la reproducción y sobrevivencia del ganado

Entre aspectos importantes a considerar en el bolsillo del productor rural lo están los altos costos de producción que mitigan la producción necesaria para solventar el día a día respecto del cuidado, resguardo, reproducción, y de protección de sus semovientes, por ello Zagarramurdi, A. Parin (1998) define los costos de producción como los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. Es así que los productores al intentar generar un economía estable deben invertir en los procesos de reproducción del ganado, además de gastar de primera entrada en sus equipos que se utilicen como herramienta primordial para el cuidado de los semovientes; estas inversiones de equipos como de tecnología van en función de la estabilidad del microempresario con el único fin de generar un especial cuidado para la alimentación, engorda y reproducción de los semovientes. Si bien cada microempresario fijara una meta en relación a la inversión necesaria y que al día de hoy es indispensable contar con equipo y tecnología adecuada para sus procesos internos.

Gastos de mantenimiento

En relación a lo anterior expuesto, se requiere de un constante mantenimiento en los equipos instalados en las microempresas rurales dedicadas a la producción de carne de cerdo, estos gastos se comprenden como aquellos en que incurre la empresa y como consecuencia de los servicios externos y trabajos internos que resultan necesarios para conservar en perfecto estado de uso y presentación las instalaciones y momentos utilizados en el ejercicio de la actividad (Revista Expansión, 2006)⁵. Es decir, se deberá mantener un cuidado preventivo de los equipos o instrumentos de trabajo con los que cuente cada productor en la localidad, los equipos constantemente deben ser monitoreados, evaluados y revisados para que estos estén en óptimas condiciones de uso; los servicios pudiesen ser contratados con personal externo como los son especialistas en el cuidado y conservación de los semovientes, esto para el correcto mantenimiento o bien dentro de la empresa, como servicio interno, se podrá contar con personal que a detalle y constantemente brinden el soporte y revisión de los equipos. El mantenimiento, ¿Es una carga o es una actividad?, de la respuesta dependen criterios e incluso actitudes ligados a la forma de medir la gestión; la respuesta se debe construir según su forma de entender la empresa: si queremos producir mas podemos comprar mas maquinas, pero también podemos hacer que las que tenemos funcionen con menos averías o de formas que estas se resuelvan con mas rapidez, luego a través del mantenimiento podemos mejorar la producción, pero faltaría

⁵ <https://expansion.mx/expansion>

cuestionarse lo siguiente ¿Y la calidad?, podemos mejorar el control sobre los productos terminados, pero también podemos hacer que nuestras maquinas funcionen con mas exactitud, y con menos margen de error según lo afirma Katz (2009). Sin duda la responsabilidad será del empresario y esta ligado a su capacidad de producción, esto a su vez a su capacidad instalada fija para operar, adicional al personal que este dispuesto a tomar la responsabilidad de sus funciones en beneficio del negocio. Esto se convierte entonces en el conjunto de esfuerzos y recursos que se invierten para obtener un bien, esto es, el costo de inversión; al decir esfuerzos se requiere indicar la intervención del hombre, o sea su trabajo; y al decir recursos se indica las inversiones necesarias que combinadas con la intervención del hombre y en cierto tiempo, hace posible la producción de algo; el costo de inversión al ser medido en valores de moneda, se les da el nombre de costos monetarios; al hablar de costos de inversión hablamos de costos de producción, mismos que integran los materiales, la labor y los gastos de producción así lo reitera Reyes P. (2008). *Gastos operativos en la produccion de carne de cerdo*

Las empresas en general requieren adicionalmente para su funcionamiento de diversos gastos de operación en el negocio, generar un constante flujo de efectivo para las actividades diarias que conlleva la administración y dirección del negocio, es decir estos son entendidos por los empresarios de la siguiente manera: *“los gastos operativos es el dinero o desembolso de una empresa u organización en el desarrollo de sus actividades; estos gastos suelen ser sueldos, alquiler, compra de suministros y otros, entre ellos están los gastos administrativos, financieros, gastos hundidos, y de representación, también son conocidos como gastos indirectos, ya que supone aquellos gastos relacionados con el funcionamiento del negocio, pero no son inversiones, tal como lo define Reyes P. (2008)”*. Todos ellos con el único fin de reflejar una administración efectiva en el uso y aplicación de los recursos monetarios, cada uno en su propia función, la empresa requiere una administración capaz de entenderse así misma, procurar siempre mantener una ventaja comercial en base a su estructura y control de sus gastos, sin embargo como lo dice el autor existen gastos que en ocasiones no se reflejan a simple vista para su control, lo que pudiese ocasionar un desembolso innecesarios. En otras palabras los gastos de operación, en cambio, se destinan al funcionamiento del negocio y no se concentran a la espera de un beneficio futuro, sino que su función es permitir la subsistencia de la actividad comercial (que, por supuesto, pretende que sea rentable y otorgue ganancias según Reyes P. (2008). En este sentido la estructura comercial de las microempresas porcícolas deberá tener especial cuidado al momento de establecer sus controles internos para el manejar de los gastos estrictamente indispensables en la operatividad del negocio.

Costos de adquisición de tecnología

Otros de los costos significativos en que invierten los microempresarios es en el uso de tecnología, las herramientas tecnológicas han venido a modificar ciertas estructuras de conducta de mercado que tradicionalmente se llevaban a cabo, esto no es la excepción para los productores de carne de cerdo quienes buscan fortalecer sus estrategias de mercadeo haciendo mas efectivos sus procesos de reproducción y conservación de sus animales; es así que Sunkel (2006) afirma que los programas de informática involucran grandes inversiones, además de la adquisición de equipos (hardware) es solo uno de los componentes de proyectos empresariales, adicional a ello se requiere también software, así como asistencia técnica para la mantención de los equipos, capacitación (o desarrollo profesional) de los trabajadores y acceso a redes electrónicas (conectividad), además esta la necesidad de renovar equipos que tienen una vida corta en comparación con otros bienes de capital. Para este autor es necesario contar con una inversión inicial en cuanto a tecnología se trata, debe haber una capacitación posterior para el correcto uso y manipulación de ciertos medios tecnológicos; al igual que se ve la necesidad inherente de transformarse en cuestión de las operaciones que se llevan a cabo para la comercialización de carne de cerdo, donde FIRA estableció en sus reglas de operación del 2012 que la disponibilidad de infraestructura, equipo y tecnologías de punta, equivalentes a las empleadas en las naciones más desarrolladas, con adaptaciones a las condiciones climáticas productivas del país, deberán ser apoyadas en el medio agrario para promover con esto el desarrollo local; esta iniciativa sumada a la de diversas acciones locales generan escenarios de prevención efectiva, un ejemplo seria el uso de sensores de temperatura en corrales, bajo un monitoreo de teléfono móvil, es importante que la tecnología que esta al alcance del microempresario como lo puede ser el uso de teléfonos inteligentes y que son de fácil acceso, cuente con aplicaciones que sirvan para la administración, control de sus animales, es decir una aplicación como lo es el sensor de calor manipulado a través del teléfono celular.

Método

Las empresas rurales que se dedican al cuidado, conservación, engorda y reproducción de los cerdos y que tengan una producción mínima de 5 hembras conformaran nuestro sujeto de estudio, la muestra será determinada en base a los registros que se tienen en la Asociación de porcicultores de Mexicali, Baja California; la presente investigación será de corte cuantitativo que será evaluada a un nivel de confianza del 95% y con un margen de error del .05, se

utilizará la fórmula del cálculo de la muestra para poblaciones finitas. Ver figura 1 No. 1 Cálculo de la Muestra para poblaciones finitas.

Figura No. 1 Cálculo de la Muestra para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Fuente: <http://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

Donde: N= es el total de la Población (Microempresas porcícolas del Valle de Mexicali), Z= 1.96 al cuadrado (con la seguridad del 95%), p= proporción esperada (en este caso 5%=.05), q= 1-p (en este caso 1-.05=0.95), d= precisión en la investigación = 5%=(0.05). Para ello se aplicará un solo instrumento de medida, siendo este la encuesta construida a través de la revisión del marco lógico, donde se integrará por las variables de TIC's, Microempresa y Costos, cada dimensión contiene indicadores que serán evaluados por medio de una correlación de Pearson; se comprobará la relación entre las variables que se desprenden del marco lógico que se mencionan en el cuadro 1 Variables de estudio en Microempresarios Porcicultores. Todo ello para comprobar la hipótesis nula "La utilización de las TIC's en cuanto a la inversión que implementan los microempresarios porcicultores en el uso de sensores de temperatura impacta significativamente sus costos de producción".

Cuadro 1 Variables de estudio en Microempresarios Porcicultoras.

	<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>
Utilización de las TIC's en las microempresas rurales porcícolas del valle de Mexicali, B.C. y su impacto en los costos	<i>TIC's</i>	<i>Proceso de producción</i>
		<i>Dispositivos Electrónicos</i>
		<i>Registros de información para la toma de decisiones</i>
	<i>Microempresas</i>	<i>Adopción de tecnologías/acceso a internet</i>
		<i>Comercialización/diversificación</i>
	<i>Costos</i>	<i>Línea de proyecto, línea de procesamiento</i>
		<i>Equipo, mantenimiento (corral y animal)</i>
		<i>Costo de producción (adq. de semovientes, alimento, entre otros)</i>
		<i>Gastos de producción (Vacunas, sales, traslados, entre otros)</i>

Discusión

En un mercado competitivo las empresas rurales del sector pecuario actualmente soportan una parte del mercadeo en cuanto a abastecimiento de carne fresca y/o productos vivos, que son comercializados a precios no muy altos, es decir, su competencia es significativa; pero más haya de sus logros los microempresarios se ven en la necesidad de prevenir acciones que perjudiquen sus productos o animales, como lo es el caso de la localidad de Mexicali y su Valle en Baja California, donde el clima es un factor que impacta de forma directa en la producción pecuaria de especies menores, siendo esta una región de temperaturas extremas, es así que los productores han tomado acciones oportunas de prevención para promover una mejor reproducción y sobrevivencia del ganado; la producción porcícola en esta localidad, llega en verano a temperaturas máximas de hasta 52° centígrados y en invierno de hasta 0° grados; por ello la estrategia de implementar sensores de temperatura monitoreados a través de celulares inteligentes que controlen el cuidado óptimo de los semovientes en los corrales; sin duda como lo afirma el autor Feuyo Fernández quien sustenta que las TIC's son herramientas indispensables para generar controles en la administración, sin embargo para Monge et al., sustenta que los medios tecnológicos son herramientas útiles y de fácil control, que éstas a su vez ayudan a monitorear o controlar el buen estado de los animales para su futura reproducción, siempre y cuando el animal esté en condiciones estables de temperaturas controlables a través del manejo de sensores, cuidar evidentemente a los cerdos ayudara a mejorar la calidad de los productos que se deriven de ahí. Para Sánchez, quien afirma que además de la administración es importante identificar el tamaño y la dimensión de la empresa para que esta sea rentable deberá implementar estrategias que ayuden a incrementar el ingreso familiar; por ello Zagarramurdi corrobora que es necesario que el microempresario asiente y revise los costos de producción para generar rendimientos deseados y alcanzables; lo cual se logrará con un correcto costeo, además de mantener una distribución de sus costos relativos en su operación, para lo cual se requiere costear y realizar una primera inversión en tecnología que sea accesible a los microempresarios con el fin de controlar lo más eficientemente sus gastos y costos que se involucran para determinar sus utilidades, que aporte ganancias y

rendimientos a los empresarios de especies menores, según el autor Sunkel comenta que de entrada deberá haber una inversión significativa, para establecer programas, lineamientos, en cuanto a la tecnología que se vaya a aplicar para la supervisión del cuidado preventivo de los semovientes, dichos programas permitirá al empresarios mantener una competencia teniendo productos de buena calidad y estos a su vez sean comercializados en buenas condiciones. Sin duda esta tarea apenas comienza, se deberá crear un ambiente amigable en cuanto a tecnología se trate para logra un impacto en la comercialización de carne de cerdo en los microempresarios porcicultores.

Referencias

- Berumen y Arriaza I. (2008) Evolución y desarrollo de las TIC's en la economía del conocimiento. Ecobook-Editorial del economista.
- Blázquez E., Florentino (2001), Sociedad de la información y educación, consejería de educación, ciencia y tecnología, dirección general de ordenación renovación y centros Mérida.
- Carmen de Pablos Heredero, José Joaquín López, Hermoso Agius Santiago Martín, Romo Romero Sonia Medina Salgado. (2004). Informática y Comunicaciones en la Empresa. Madrid: ESIC.
- Castaño D. Juan José y Jurado C. Susano (2016). Comercio electrónico. Madrid: EDITEX.
- Feuyo F. (2010) Programar para el aula en la etapa de educación primaria según LOE. Editorial Lulu
- FIRA reglas del 2012. Fondo de Garantía y Fomento agricultura, Ganadería y Avicultura. [MX]. Página Web: <https://www.fira.gob.mx/Nd/index.jsp>
- García G. Carlos D. (2016). La empresa rural y las redes empresariales, bases técnicas para su promoción e integración. SAGARPA.
- Katz (2009) Redefiniendo la Brecha digital y prioridades de inversión.
- Monge-González, Alfaro-Azofeita y Alfaro Chamberlain (2005). TIC's en las Pymes de Centroamérica, impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño de las empresas. Editorial Tecnológica de Costa Rica y el Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo.
- Monteros Edgar (2005) Marco Teórico 2.1 Microempresa, Página Web: consultado en 04 de Mayo de 2018
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1555/3/02%20ICA%20190%20CAPITULO%20II%20MARCO%20TEC%93RICO.pdf>
- Pita G. José María (2012) Trabajo de investigación en el área de conocimiento de la organización de empresas. Editorial Lulu Enterprises Inc.
- Raúl L. Katz, El papel de las TIC en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales. Editorial Ariel, S.A. País Barcelona, España.
- Revista Expansión. Página Web: <https://expansion.mx/expansion>
- Reyes P. Ernesto (2008) Contabilidad de Costos, 4ta Edición, Editorial Limusa, México.
- Sánchez M. 2013. Potencial de las especies menores para los pequeños productores. Página Web: http://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/02_article03_es.pdf (consultado 9 octubre de 2013).
- Sandoval, C., Sarmiento L., Santos, R. (2016) ¿Qué son y cuál es el papel de las especies menores?, Cuerpo académico Producción de especies menores. Departamento de Nutrición, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Sunkel, G. (2006) Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores. División de Desarrollo Social, Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile.
- Torres Luis (2005) Marco Teórico 2.1 Microempresa, Página Web: consultado en 04 de Mayo de 2018
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1555/3/02%20ICA%20190%20CAPITULO%20II%20MARCO%20TEC%93RICO.pdf>
- Zagarramurdi Aurora, Parin María A. (1998). Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera. Roma: FAO.

PALMA DE ACEITE Y DESARROLLO RURAL EN CAMPECHE

Dr. Ricardo Isaac Márquez¹, Dra. María Esther Ayala Arcipreste²,
Dra. María Consuelo Sánchez González³

Resumen— El cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una alternativa productiva para superar las condiciones de pobreza y marginación de las regiones tropicales. La palma de aceite se ha convertido en la primera fuente más importante de aceite vegetal del mundo y la producción de México es insuficiente para satisfacer la demanda del país. Por estas razones en Campeche la superficie de palma de aceite se ha triplicado durante los últimos cinco años. La expansión de la palma de aceite y la sustentabilidad de sus plantaciones es motivo de controversia en el mundo por los impactos ambientales y sociales que ha generado. En el presente trabajo se describe el caso del estado mexicano de Campeche, donde la palma de aceite se ha convertido en un cultivo estratégico para impulsar el desarrollo agroindustrial y promover el desarrollo rural.

Palabras clave—Aceite de palma, desarrollo rural, economía campesina

Introducción

La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es originaria del Golfo de Guinea en África Occidental y actualmente es un cultivo oleaginoso de alto valor productivo y económico (Henderson y Osborne, 2000:63). El aceite de palma es la fuente de aceite vegetal más importante del mundo en términos de producción y volúmenes de comercio de productos oleicos (USDA, 2016). Las expectativas futuras de su cultivo son muy promisorias. Se calcula que será necesario incorporar 12 millones de hectáreas de nuevas plantaciones de palma de aceite para satisfacer la demanda mundial de aceite vegetal, que se espera se duplique antes de la primera mitad del presente siglo (Corley, 2009: 136). Por su elevada productividad y bajos costos de producción, el cultivo de palma de aceite es una alternativa productiva con perspectivas favorables para superar las condiciones de pobreza y marginación características de las regiones tropicales y elevar la calidad de vida de sus pobladores. Por ello, su cultivo resulta relevante en el trópico del país, donde persiste el estancamiento productivo, baja competitividad y rentabilidad.

A través del Proyecto Transversal Trópico Húmedo (Santacruz et al. 2012:6), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno Federal (SAGARPA) ha otorgado financiamiento y asistencia técnica para la reconversión productiva hacia cultivos con mejores perspectivas de productividad, rentabilidad y mercado, con la finalidad de fortalecer la competitividad de los productores de las zonas del trópico húmedo y sub-húmedo del territorio nacional. En este marco el gobierno mexicano decidió impulsar a la palma de aceite como un monocultivo estratégico en los estados de Chiapas y Campeche, y luego en Tabasco y Veracruz, debido al déficit en la producción nacional de aceite vegetal que en el año de 1996 alcanzaba 97% con relación a la demanda interna del país (Castro, 2009). Como resultado la superficie cultivada de palma de aceite se duplicó de 3,076 ha a 6,900 ha entre los años de 1995 y 2001, mientras que la producción de aceite de palma aumentó en más de 1000%, de 12,304 toneladas a 135,696 toneladas de Racimos de Fruta Fresca (RFF) en el mismo periodo (SIAP, 2014). Para el caso de la palma de aceite la reconversión productiva ha hecho énfasis en el uso de las llamadas “tierras ociosas” con el fin de evitar la deforestación y la ocupación de suelos con vocación agrícola.

El estado de Campeche representa el 2.8% de la superficie del territorio nacional, con una extensión es de 56,859 km². La entidad se encuentra localizada en la parte suroeste de la Península de Yucatán. Campeche limita al norte y noreste con Yucatán, al sur con la República de Guatemala y Tabasco; al este con Quintana Roo y Belice, y al oeste con el Golfo de México. Es uno de los estados menos poblados del país con una población total 822 mil habitantes y una densidad poblacional de 14 habitantes por kilómetro cuadrado (INEGI, 2011:9).

Campeche sobresale a escala nacional como una de las principales entidades en cuanto a diversidad biológica, la integridad de sus ecosistemas y las posibilidades reales de conservación. El 39.7% de la superficie total del Estado se encuentra declarado como área natural protegida, y poco más del 70% de la entidad se encuentra cubierta por importantes macizos forestales en diferentes grados de conservación, mientras que la superficie dedicada a actividades agropecuarias representa solamente una cuarta parte (Villalobos-Zapata 2010: 580). En 1998 se

¹ Dr. Ricardo Isaac Márquez es Profesor Investigador del Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU) de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. ricisaac@uacam.mx (**autor corresponsal**)

² Dra. María Esther Ayala Arcipreste es Profesor Investigador del Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU) de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. maeayala@uacam.mx

³ Dra. María Consuelo Sánchez González es Profesor Investigador del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche mcsanche@uacam.mx

sembraron las primeras plantaciones de palma de aceite en Campeche en una superficie de 2,893 ha y en el año 2002 se logró alcanzar un máximo de 6,000 mil ha (SIAP, 2014). Sin embargo, los resultados no fueron los esperados y la mayor parte de las plantaciones establecidas fueron abandonadas por los ejidatarios debido a la baja productividad y la escasa rentabilidad económica, lo que significó una reducción de la mitad de la superficie sembrada en el año 2006. La superficie sembrada se mantuvo sin cambio significativo hasta el año 2012 cuando el Gobierno del Estado retoma el programa de reconversión productiva con el objetivo de impulsar el desarrollo agroindustrial, modernizar el sector rural y mejorar la calidad de vida de los campesinos de la entidad. Entre 2012 y 2014 la superficie sembrada de palma de aceite se triplicó hasta alcanzar una superficie de 13,805 ha.

El Proyecto Estratégico de Palma de Aceite prevé impulsar la siembra de cien mil hectáreas de plantaciones de palma de aceite en el estado de Campeche en los próximos seis años, con una inversión de 18,900 millones de pesos de carácter federal y estatal. Se espera que esta inversión sin precedentes contribuya a impulsar el desarrollo agroindustrial del estado y su transformación productiva. El proyecto se ha planificado principalmente en función de consideraciones de tipo económico y sobre la base de un creciente interés por impulsar el desarrollo de energías alternativas y modernizar el sector rural. De esta manera, Campeche se convertiría en el principal productor de aceite de palma del país con dos terceras partes de la superficie sembrada y en el principal polo de desarrollo de la agroindustria del aceite de palma. El proyecto ha generado la oposición de grupos ambientalistas, académicos y políticos quienes alertan de los riesgos y de la incompatibilidad de la expansión a gran escala del cultivo en un estado que tiene cerca de la mitad de su territorio declarado como área natural protegida y es ejemplo de conservación biológica en el país.

Dentro de este contexto, el presente estudio tiene como finalidad analizar el impacto a escala comunitaria del cultivo de la palma de aceite en Campeche desde la perspectiva de los pobladores locales, mediante el estudio de caso de la comunidad ejidal Independencia, donde se siembra este cultivo desde hace más de 16 años. El estudio se dirige a describir la manera como el cultivo de la palma de aceite ha modificado sus condiciones de vida. De manera particular, se aborda el papel que ha desempeñado la palma de aceite como fuente de empleo y de ingresos para la población, además de describir el proceso de reconversión productiva que se ha llevado a cabo en la comunidad.

Descripción del Método

El área de estudio se limita a la comunidad ejidal Independencia localizada en el municipio de Carmen, Campeche sobre la carretera Escárcega-Sabancuy. Cuenta con una población de 381 habitantes y una superficie de 880 hectáreas. El ejido fue establecido por decreto presidencial el 13 de junio de 1980 y tiene un padrón de 52 ejidatarios con derechos de uso de la tierra. El cultivo de la palma de aceite inició en 1998 y fue una de las primeras comunidades beneficiadas por el Programa Nacional de Palma de Aceite en el estado de Campeche.

La investigación se realizó durante el periodo de mayo a agosto de 2014 a través del enfoque metodológico de estudio de caso, para lo cual se utilizaron técnicas cuantitativas (encuesta) y cualitativas (entrevistas semiestructuradas y grupo focal). Se aplicó una encuesta a los pobladores de la comunidad de Independencia respecto a las condiciones de vida de la unidad familiar, que incluye información sobre su composición, características socioeconómicas, estrategias productivas, participación en el cultivo de palma de aceite y su perspectiva sobre esta actividad. Para la aplicación de las encuestas se realizó el cálculo de una muestra representativa de la población, tomando como unidad de análisis al hogar con base en la información obtenida del Censo de Población y Vivienda 2010. Los hogares encuestados (n= 36) fueron seleccionados de manera aleatoria y se aplicó la encuesta al jefe de cada hogar o la persona responsable del mismo al momento de la visita.

Para conocer el proceso de reconversión productiva hacia la palma de aceite en el ejido Independencia se realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave y se organizó un grupo focal. El grupo focal se integró con ocho palmicultores de la comunidad seleccionados de acuerdo a su experiencia en el cultivo y a su disponibilidad para participar. Se realizaron tres sesiones con una duración aproximada de dos horas donde se analizó la historia y la situación del cultivo en la comunidad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La palma de aceite se cultiva en el ejido Independencia desde hace 16 años. Su cultivo se inició en 1998 y los ejidatarios fueron de los primeros en ser apoyados por el Programa Nacional de Palma de Aceite en el estado de Campeche. Previo a la introducción del cultivo, se dedicaban principalmente a la ganadería bovina extensiva y en menor medida a las actividades agrícolas. La palma de aceite y su cultivo eran desconocidos para los ejidatarios, por lo tanto, las agencias gubernamentales llevaron a cabo al interior de la comunidad talleres, pláticas y presentaron videos donde se resaltaba las ventajas comparativas de las plantaciones de palma. Principalmente se hizo énfasis en la rentabilidad del cultivo y la generación de empleos. Asimismo, se ofreció a los ejidatarios apoyos de tipo

económico para la reconversión productiva (\$900 por hectárea sembrada) e insumos (plantas), además del establecimiento de sistemas de riego para las plantaciones.

La posibilidad de contar con sistemas de riego fue una de las razones principales que motivaron a los ejidatarios a incorporarse al cultivo de la palma de aceite. Para tal efecto, fueron organizados como una Sociedad de Producción Rural (Independencia No. 1, SPR de RI) y se sembró en el ejido inicialmente una superficie de aproximadamente 60 hectáreas. Como la palma de aceite toma entre 30 a 36 meses para producir después de plantada, se les permitió a los ejidatarios sembrar cultivos intercalados de maíz, calabaza y frijol con el fin de obtener productos de las plantaciones durante este periodo.

Durante los primeros años las condiciones para el desarrollo de las plantaciones de palma de aceite no fueron favorables. La incipiente producción de RFF de alrededor de una tonelada por hectárea, enfrentó problemas para su comercialización debido a que los ejidatarios no contaban con información sobre el mercado, lo que aunado a los bajos precios (\$300 a \$500 por tonelada) motivó que la mayor parte de los ejidatarios abandonaran las plantaciones ante la falta de rentabilidad. Además, la promesa de los sistemas de riego sólo se cumplió de manera parcial para las primeras plantaciones establecidas, aunque su instalación no se concluyó y por lo tanto no llegaron a funcionar. Con el paso del tiempo la infraestructura establecida se perdió, quedando únicamente los pozos perforados.

La rentabilidad del cultivo mejoró significativamente cuando los productores del estado se organizaron para integrar Unión de Palmicultores del Milenio (UPM), ya que a través de esta organización la producción total de RFF del sector social del estado comenzó a comercializarse de manera colectiva, logrando de esta manera mayores márgenes de ganancia. A través de la UPM los ejidatarios de Independencia pudieron obtener apoyos gubernamentales en infraestructura productiva y crédito que permitió apuntalar la actividad. Sin embargo, la mayor parte de los productores que abandonaron las plantaciones no volvieron a reincorporarse al cultivo debido a la experiencia negativa que tuvieron con el manejo de la planta, cuyas hojas con espinas les causaba constantes heridas, así como a su desconocimiento sobre el cuidado de las plantaciones.

La SPR Independencia No. 1 se mantuvo funcionando con ocho socios quienes en conjunto tienen actualmente una superficie de 82 hectáreas y han aprendido el manejo del cultivo sobre la marcha. Se trata de plantaciones maduras que se encuentran en el pico de su vida productiva, con un rendimiento promedio de 4.2 toneladas de RFF por hectárea y un rendimiento anual de 40 toneladas de RFF por productor. Durante los últimos años se ha incrementado el número de nuevos palmicultores, principalmente foráneos y algunos pobladores que han comprado plantaciones o áreas de potreros para establecerlas, así como ejidatarios que se han interesado nuevamente por el cultivo. Actualmente la superficie de palma de aceite en el ejido es de aproximadamente 200 hectáreas.

La palma de aceite como fuente de ingresos y empleo en el ejido Independencia

Se encuestó un total de 36 hogares en la comunidad Independencia. Los hogares encuestados están integrados en promedio por 3.9 miembros. La edad promedio de los entrevistados es de 45.1 años y 63% son hombres y 37% mujeres. Poco menos de la mitad (46%) de los encuestados no tiene estudios formales, mientras que una quinta parte (22%) tiene estudios de nivel primaria, una tercera parte (28%) de nivel secundaria y el resto (4%) tiene estudios de nivel medio superior o profesional. La mayoría (78%) son migrantes con promedio de residencia de 24 años y provenientes principalmente del estado de Veracruz, quienes llegaron buscando tierras para cultivar. La mayor parte (88%) son pobladores, es decir personas que viven en la comunidad, pero no tienen derecho a usufructuar las tierras del ejido y el resto son ejidatarios.

Cerca de la quinta parte (19%) de los encuestados tienen plantaciones de palma de aceite. Aquellos que no participan del cultivo se debe a que no tienen tierras (54%), desconocen el cultivo (12%) y carecen recursos económicos para establecer las plantaciones (8%) principalmente. En 10% de los casos no existe interés por parte de los entrevistados en la palma de aceite. Del total de los encuestados que no tienen plantaciones, en 17% de los casos hay al menos un miembro de la unidad familiar que trabaja como jornalero en la palma de aceite. El ingreso mensual promedio de los hogares en el último año sin contabilizar los apoyos gubernamentales es de \$ 4 214, con una mediana de \$ 3 600. La principal fuente de ingresos económicos de los hogares es el jornaleo (46%) y en menor medida el trabajo formal sin base agropecuaria o los oficios (19%) y el cultivo de la palma de aceite (11%).

La mayoría de los ejidatarios encuestados (87%) tiene plantaciones de palma de aceite que ocupan en promedio cerca de la mitad (40%) de su dotación ejidal. Las plantaciones de palma de aceite tienen una edad promedio de diez años y una superficie media de ocho hectáreas. El 75% de la superficie de palma de aceite fue establecida en áreas de potreros y el restante 25% en áreas de vegetación de selva en diferentes grados de conservación. Durante el último año recibieron un ingreso promedio de las plantaciones de palma de aceite de \$29 166.7 (mediana de \$ 27 500). Estos recursos se utilizaron principalmente para la compra de insumos agrícolas (28%), mecanización de la tierra (21%) y la compra de artículos de consumo para la familia (21%). Sólo en 37% de los casos alguno de los hijos se dedica también a la actividad, ya sea como jornalero y/o palmicultor independiente. La mitad (62%) reconoce que el cultivo de la palma de aceite ha permitido mejorar las condiciones de vida material de la unidad

familiar (adquisición de bienes, condiciones del hogar, alimentación, acceso a los servicios de salud), debido a mayores ingresos económicos (50%) y oportunidades de empleo (38%). En menor medida los palmicultores reportan beneficios adicionales tales como la oportunidad de que los hijos continúen estudiando y alcancen mayores niveles de escolaridad. La mitad (55%) de los que cultivan palma de aceite tiene planeado incrementar a corto plazo su área de plantaciones a través de la compra de tierras en el ejido o en comunidades aledañas.

A escala de la comunidad el principal beneficio mencionado por los encuestados es la generación de empleos (50%) y la disminución en los niveles de pobreza y de marginación (20%) de la población. En contrasentido, 6% de los encuestados no identificaron beneficio alguno derivado del cultivo de la palma de aceite para la comunidad.

Los palmicultores del ejido coinciden en que el cultivo de la palma de aceite es una actividad rentable y con alto potencial para mejorar la condición económica de las familias. En comparación con la cría de ganado bovino, la palma de aceite tiene mayores beneficios económicos ya que genera recursos todo el año y en menor tiempo. Mientras que un becerro tarda entre ocho a nueve meses para su venta en un precio máximo de seis mil pesos, la palma puede generar el mismo ingreso cada quince días si se tiene una extensión mínima de diez hectáreas y un manejo apropiado de las plantaciones. El cultivo de la palma de aceite ofrece además un mayor margen de seguridad que la ganadería bovina, la cual se ha visto aquejada en los últimos años por una alta incidencia de enfermedades en los animales y por un grave problema de robo de ganado en el ejido, lo que ha disminuido su rentabilidad e incrementado el riesgo de perder la inversión. Por otra parte, la palma incrementa el valor comercial de la tierra, ya que una hectárea plantada con palma de aceite puede duplicar el valor de una hectárea de pastizal en la comunidad.

Todos los miembros de las familias que tienen plantaciones participan en las labores del cultivo, mientras que los pobladores que no tienen tierras se han beneficiado con los jornales que contratan los palmicultores. Algunos pobladores han hecho del jornaleo en las plantaciones de palma su medio de vida, trabajando básicamente en la recolecta del fruto con un pago de \$200 por tonelada de fruto cosechada, lo que a juicio de los palmicultores representa un ingreso suficiente para el sostenimiento de sus familias sin necesidad de dedicarse a otras actividades.

De acuerdo a los palmicultores el principal problema que enfrenta el cultivo son los altos costos de inversión para su establecimiento y manejo, especialmente en cuanto a las necesidades de fertilización. Estiman costos de establecimiento de al menos seis mil pesos por hectárea en el primer año de la plantación sin contabilizar la mano de obra familiar, de los cuales la cuarta parte corresponde a la inversión en la compra de fertilizantes. Por esta razón, la productividad de las plantaciones es relativamente baja, ya que la mayoría no puede aplicar el esquema de fertilización recomendado dado que carecen de recursos económicos y desconocen las condiciones de fertilidad de sus tierras.

Los palmicultores consideran que los beneficios de la palma de aceite no se limitan a los económicos. Aprecian que las plantaciones atraen fauna silvestre para alimentarse de los residuos de las cosechas. Animales tales como venado (*Odocoileus virginianus*), sereque (*Dasyprocta* sp) y aves han vuelto a habitar las tierras ejidales como resultado del cultivo de la palma de aceite. Asimismo, tienen la convicción de que las plantaciones son una manera de reforestar las tierras, las cuales fueron deforestadas con fines agropecuarios desde antes de la creación del ejido. Esperan que la cubierta vegetal de las plantaciones permita crear condiciones climáticas que favorezca un temporal más regular en cuanto a la cantidad de lluvia que se registra y su distribución estacional. Por otra parte, resaltan que la palma ha limitado la práctica de las quemas agrícolas en el ejido, pues su siembra es garantía de que en esa superficie no se realizarán quemas por un periodo prolongado de tiempo.

Conclusiones

La rentabilidad de la palma de aceite en plantaciones a pequeña escala ha sido uno de los principales factores que ha motivado a los agricultores del trópico a incursionar en su cultivo (Feintrenie et al. 2010:394). Sin embargo, Castro (2009b:226) cuestiona dicha rentabilidad al estimar que con una productividad de 19 toneladas de RFF por hectárea, los campesinos de Chiapas obtienen un retorno económico anual por unidad de superficie equivalente a \$39 pesos diarios por hectárea de plantación de palma de aceite, es decir menos de un salario mínimo por hectárea. Con una productividad significativamente menor, los palmicultores de Independencia obtienen un retorno económico diario equivalente a \$19 pesos diarios por hectárea de cultivo de acuerdo a los resultados del estudio. A pesar de ello, los palmicultores parecen apostar por la seguridad y la regularidad de los ingresos que ofrece la palma de aceite en comparación con la ganadería extensiva. Sin embargo, en pocos casos los productores de Independencia se han especializado por completo en su cultivo y el número de palmicultores en la comunidad sigue siendo relativamente bajo.

El jornaleo en las plantaciones de palma de aceite se ha convertido en fuente de empleo para la quinta parte de los habitantes y ha mejorado relativamente la economía de la comunidad. No obstante, se trata de empleos de carácter eventual, carente de prestaciones y sin seguridad social, por lo que su contribución para mejorar la calidad de vida de las familias es limitada. La palma de aceite no es un cultivo altamente demandante de mano de obra y por tratarse de productores del sector social, la mayor parte de la mano de obra proviene de la unidad familiar. El hecho

de que la comunidad no haya variado su índice de alta marginalidad en los últimos diez años, es un referente del limitado impacto que ha tenido el cultivo de la palma de aceite en cuanto a las condiciones de vida de su población, y que se refleja finalmente en la percepción de la mitad de sus habitantes de vivir en situación de pobreza.

Los resultados parecen indicar que los palmicultores carecen de hábitos y recursos económicos para el mantenimiento adecuado de las plantaciones. En aspectos claves del cultivo como la fertilización, los palmicultores están aplicando en promedio la mitad del esquema de fertilización recomendado por la UPM (300 a 660 kg por hectárea). Los productores carecen de las herramientas adecuadas, y en la mayor parte de los casos no cuentan con capacitación ni asesoría técnica para el manejo integral de las plantaciones. Estos factores conducen a una productividad muy inferior a la media nacional que es de 15.5 toneladas por hectárea (Aguilar et al. 2013.:20).

Para el caso del ejido Independencia los impactos ambientales por el cultivo de la palma de aceite parecen no ser relevantes y no han sido percibidos por los pobladores en virtud de la escala pequeña de las plantaciones, su carácter de cultivo de temporal, y a que la mayor parte de las mismas fueron establecidas en áreas previamente deforestadas y dedicadas a la ganadería extensiva. Sin embargo a escala estatal, las denuncias por deforestación y contaminación ambiental han comenzado a generarse (Tribuna, 2014). La sustentabilidad de las plantaciones de palma de aceite es motivo de controversia en el mundo (Tan et al. 2009:422). A pesar de ello, las plantaciones seguirán incrementándose en el sureste de México ante la disponibilidad de más de dos millones de hectáreas con potencial para producir aceite de palma y la creciente demanda en el mercado mundial de aceite de palma como fuente de grasas y aceites. Por lo tanto, es necesario instrumentar políticas y estrategias que permita a los palmicultores transitar hacia esquemas sustentables de producción. La aplicación en México de los principios generados por la Mesa Redonda sobre el Aceite de Palma Sostenible (RSPO), y su esquema de certificación voluntaria es una alternativa viable para lograr un desarrollo del cultivo que sea sustentable en términos económicos, sociales y ambientales al tiempo que mejora la calidad de vida de las poblaciones locales.

Recomendaciones

Los resultados demuestran que la palma de aceite es rentable e impacta de manera positiva la economía y las condiciones de vida material de las familias de los palmicultores. Esto se debe al esquema de producción que existe en Campeche, donde cada plantación es una empresa campesina a pequeña escala que cuenta con la propiedad de la tierra, autonomía en la toma de decisiones y que emplea principalmente mano de obra de la unidad familiar. Además, las empresas campesinas organizadas en la UPM tienen la capacidad para negociar la comercialización del producto en condiciones ventajosas y gestionar apoyos gubernamentales para apuntalar el cultivo. Situación que es diferente a lo que ocurre en Asia y gran parte de América Latina, donde empresas y corporaciones multinacionales por diferentes medios han despojado de sus tierras a los campesinos e indígenas para establecer plantaciones de palma de aceite a gran escala. Sin el sustento de sus tierras, terminan por emplearse en las plantaciones a cambio de sueldos bajos y muchas veces en condiciones de explotación laboral, generando graves problemas sociales y económicos.

Las limitaciones técnicas y económicas de los palmicultores no han permitido que las plantaciones alcancen niveles de productividad que detonen la economía local. La palma de aceite es un cultivo que demanda un uso intensivo de capital y de tecnología que superan las capacidades y los recursos de los campesinos. En este sentido hay una ventana de oportunidad muy importante en materia de crédito, capacitación y asesoría técnica para hacer más productivas las plantaciones a niveles que dinamicen la economía local e impulse el desarrollo de las comunidades.

Referencias

- Aguilar N., Arias N. A., Santoyo V. H. (2013). La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Avances y retos en la gestión de la innovación. México: Universidad Autónoma de Chapingo
- Castro G. (2009). "La palma africana en México. Los monocultivos desastrosos" Sitio Web [Revista Electrónica] México, consultada en Internet el 23 de septiembre de 2010. Dirección de Internet: http://www.ecoportel.net/Temas_Especiales/Biodiversidad/la_palma_africana_en_mexico_los_monocultivos_desastrosos
- Castro G. (2009b). México. Los efectos de la palma Africana. En: Emanuelli M. S., José J., Monsalve S. (Comp.) Azúcar roja desiertos verdes. Suecia: FIAN Internacional, 219-228.
- Corley R. H. V. (2009). How much palm oil do we need? *Environmental Science & Policy* 12: 134-139
- Feintrenie L., Chong W. K., Levang P. (2010). Why do Farmers Prefer Oil Palm? Lessons Learn from Bungo District, Indonesia. *Small-scale Forestry* 9:379-396.
- Henderson, J., Osborne D. J. (2000) The oil palm in all our lives: how this came about. *Endeavour* 24(2):63-68

INEGI (2011). Perspectiva estadística de Campeche. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Santacruz E., Morales S., Palacio V. H. (2012). Políticas gubernamentales y reconversión productiva: el caso de la palma de aceite en México. Sitio Web [Portal], México, consultada por Internet el 23 de febrero de 2013. Dirección de Internet: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2012/lgm.html>

SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Sitio Web [Portal], México, consultada el 10 de agosto de 2018. Dirección de Internet: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

Tan K. T., Lee K. T., Mohamed A. R., Bhatia S. (2009). Palm oil: Addressing issues and towards sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 420–427.

Tribuna (2014). Deforestan reductos de selva en Palizada. Sitio Web [Periódico], México, consultada el 24 de junio de 2015. Dirección de Internet: <http://tribunacampeche.com/local/2014/08/31/deforestan-reductos-de-selvas-en-palizada/>

USDA (2016). Major Vegetable Oils: World Supply and Distribution. Sitio Web [Portal], Estados Unidos, consultada por Internet el 9 de mayo de 2016. Dirección de internet: [http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+03%3a+Major+Vegetable+Oils%3a+World+Supply+and+Distribution+\(Commodity+View\)&hidReportRetrievalID=533&hidReportRetrievalTemplateID=5](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+03%3a+Major+Vegetable+Oils%3a+World+Supply+and+Distribution+(Commodity+View)&hidReportRetrievalID=533&hidReportRetrievalTemplateID=5)

Villalobos-Zapata, G. (2010). Áreas naturales protegidas. En: Villalobos-Zapata, Guillermo. J., Mendoza, Jorge. (Coord.), *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur, 580-587

Notas Biográficas

El **Dr. Ricardo Isaac Márquez** es profesor investigador del Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre de la Universidad Autónoma de Campeche. Realizó estudios de licenciatura en Biología en la Universidad Autónoma de Guadalajara. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales en la Universidad Autónoma de Yucatán. Tiene el grado de Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur.

La **Dra. María Esther Ayala Arcipreste** es profesora investigadora del Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre de la Universidad Autónoma de Campeche. Realizó estudios de licenciatura en Biología en la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtuvo el grado de Maestra en Ciencias en Ecología Humana en el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Tiene el grado de Doctora en Geografía por la Universidad Complutense de Madrid.

La **Dra. María Consuelo Sánchez González** es profesora investigadora del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche. Realizó estudios de licenciatura en Biología en la Pontificia Universidad Javeriana. Obtuvo el grado de Maestra en Ciencias en Biología en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Maestría en Antropología en la Universidad Católica de América. Tiene el grado de Doctora en Antropología en la Escuela de Artes y Ciencias de la Universidad Católica de América.