

CARPETAS HECHAS A BASE DE RESIDUOS FLORALES: PAPERLEAF

MAE. Ana Abigail Adame Gutiérrez¹, MII Judith Hayde Rodríguez García², MC Francisco Agustín Poblano Ojinaga³, MC. Armando Arratia Salas⁴ y Rosa María Torres Espinosa⁵

Resumen—Hoy en día vivimos la más grave crisis ambiental: calentamiento global, contaminación de aire, agua y suelo, pérdida de biodiversidad y otros complejos problemas que afectan al medio ambiente. Pensando en ello fabricamos el producto “Paperleaf”, que son diferentes tipos de carpetas las cuales están 100% basados en cuidar nuestro medio ambiente siendo así que reducimos, reutilizamos y reciclamos para su fabricación. La función del producto es que tengan los consumidores una carpeta de presentación. El producto está compuesto de residuos de arreglos florales los cuales son desperdiciados por muchas empresas la mayor parte del tiempo en toda la República. El impacto en la tala de árboles representa grandes consecuencias como la disminución de la biodiversidad, disminuye y fragmenta el hábitat de la flora y fauna, incrementa la contaminación del agua, las inundaciones y erosión en laderas por mencionar algunos.

Palabras clave—Carpetas recicladas, conservación del medio ambiente, concientización del medio ambiente y reducción de desperdicios.

Introducción

El proyecto consiste en eliminar el uso del papel utilizado en la fabricación de carpetas mediante el reciclado de residuos florales, reduciendo la tala de árboles, beneficiando al medio ambiente en el planeta, ya que como se describe en el folleto Regional Environmental Center “El papel contamina las aguas y la atmósfera con emisiones de gases con efecto invernadero”.

Nuestra función principal es contribuir a la preservación del Medio Ambiente, afianzando la cultura del reciclaje, el aprovechamiento de los recursos naturales a través de la utilización de técnicas para la transformación de los desperdicios como la utilización de agua reciclada y la obtención de energía a través de paneles solares.

De acuerdo a datos proporcionados por Procuraduría de la Protección del Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) cada año en México existe una tala aproximada de 500 mil árboles diarios, es ahí donde este proyecto contribuye a preservar el medio ambiente, realizando un producto con reciclado de desechos florales, además, generando fuentes de empleo.

Las carpetas convencionales están fabricadas con cartón cuya materia prima es el pino. Y en la actualidad los arreglos florales crean una gran cantidad de residuos, los cuales se reutilizarán para la fabricación de las Carpetas “PaperLeaf”.

¹ MAE. Ana Abigail Adame Gutiérrez es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna. Tecnológico Nacional de México. ana_adame_gtz@hotmail.com.mx (**autor corresponsal**)

² MII Judith Hayde Rodríguez García es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de la Laguna. Tecnológico Nacional de México. hayderodriguez@hotmail.com.mx

³ M.C. Francisco Agustín Poblano Ojinaga es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna. Tecnológico Nacional de México. a_poblano@gmail.com

⁴ M.C. Armando Arratia Salas es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Tecnológico Nacional de México. armando_arratia@hotmail.com

⁵ Rosa María Torres Espinoza es alumna de 8º semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna. Tecnológico Nacional de México. Rossatorress30@gmail.com

Descripción del Método

Estudio del mercado.

Se realizó un estudio de mercado de tipo descriptivo, con el que se detectaron actitudes, se estandarizaron datos, ideas, necesidades y preferencias respecto al comportamiento de compra del consumidor para llevar a cabo un lanzamiento exitoso del producto y conocer la factibilidad, tomando en cuenta las necesidades y opiniones del cliente. Además de que se cuenta con los recursos necesarios en la región para llevar a dicho este proyecto.

Mercado desde el punto de vista geográfico:

- Mercado Local: El enfoque es en un mercado local, para dar a conocer el producto y el consumidor pueda encontrarlo en tiendas de artículos escolares, de oficina o papelerías dentro de nuestra región.

Nicho de mercado:

- Mercado Ecológico o Verde: El producto pertenece a éste mercado, por ser de Consumo Responsable ya que no solo se basa en su calidad y precio, sino también por su impacto ambiental y social, introduciendo alternativas que minimicen la explotación de los recursos naturales y supongan una reducción en la generación de los residuos

Procedimientos

PaperLeaf tiene el tamaño normal de las carpetas que cotidianamente se usan, pero tiene un peso menor ya que no cuenta con algún tipo de plástico afectante.

El producto está compuesto de residuos de arreglos florales los cuales son desperdiciados por muchas empresas la mayor parte del tiempo en toda la Republica desde una bodega de Flores, una florería o gente que se dedica a decoración, existen también personas que consumen estas plantas y al no desarrollarse está solo lo dan como desecho y terminan yendo a los contenedores de basura de ahí tardan 4 semanas en descomponerse, siempre que los residuos no lleven productos tóxicos o químicos, el producto también cuenta con una mínima parte de papel reciclado o cartón para brindar resistencia al mismo esto ayuda también a no afectar a la contaminación ya que el problema puede residir en la tala de árboles necesaria para su fabricación, en su proceso se suministra agua que es reciclada, y energía eléctrica, se pretende que la energía que utiliza provenga de paneles solares, lo que incrementaría la inversión pero a largo plazo disminuiría costos además de cuidar el entorno en todos los aspectos.

Los materiales que componen su proceso son los residuos de las plantas, papel o cartón reciclado, unas mallas compuestas de madera y tela de alambre, agua reciclada, paneles solares para brindarle energía a la licuadora, pegamento blanco, cazos, dos tablas de madera, tela de algodón, botones y una liga.

El proceso se realiza al obtener los residuos florales, se mezclan con agua junto con un poco de papel reciclado o cartón, esto se mezcla en la licuadora y posteriormente ponemos todo el contenido mezclado en un cazo, ahí se sumergen las dos mallas en donde se alojara el material, se retiran las mallas de él agua eliminando el exceso, una de las mallas es desprendida y se coloca una tela de algodón y sobre esta una tabla, enseguida se retira la segunda malla y se coloca otra tela junto con la madera, se ejerce presión y se separa una tela y las dos tablas para su posterior secado, de esta manera se obtiene la materia prima para la elaboración de las carpetas por medio del método convencional.

En la Inversión total, se detallaron los insumos necesarios para la materia prima, sus costos unitarios y la cantidad requerida por producto y los costos de operación. Se consideró la variable de la competencia a las que se les asignó valores mínimos, medios y máximos, tomando como escenario para el cálculo del flujo de ingresos los valores medios. Para los beneficios (ahorro) se consideran las variables de reciclaje para poder gastar los menos posible así dando una ventaja de que tenga un costo mínimo.

Presupuesto del Proyecto de PAPERLEAF

El presupuesto del proyecto es de 2000 pesos sin IVA. La mayor parte del presupuesto se lleva en la energía ya que aún no contamos con el panel solar para poder utilizarlo en la licuadora para el procesamiento del producto lo cual obtenemos 30 carpetas.

Precio: El número de elaboración de las carpetas pueden ser 10 piezas por día sin embargo el tiempo en el secado se lleva de 1 o 2 días por lo tanto el tiempo de fabricación puede ser de 3 a 4 días, el precio al consumidor final se estima en \$30 cada carpeta respecto al análisis con la competencia su precio fluctúa entre los 47 y 100 pesos , en el procedimiento buscamos contar con la mayoría de los materiales que no contaminen al medio ambiente como ya habíamos mencionado antes el agua sería reciclada y en la electricidad utilizaríamos paneles solares así estableciendo las mejores alternativas para la fabricación y reduciendo costos obteniendo una mayor ventaja en el mercado .En el Cuadro 1 se especifica los materiales empleados en la fabricación de las carpetas.

Materiales para la construcción de las carpetas	Costos
Mallas	Reciclado
Maderas	\$40
Telas de algodón	Reciclado
Panel solar para licuadora	Por predeterminedar
Agua	Reciclada
Manufactura	Costos
Mano de Obra	\$ 200 por día

Cuadro 1 Descripción de Materiales

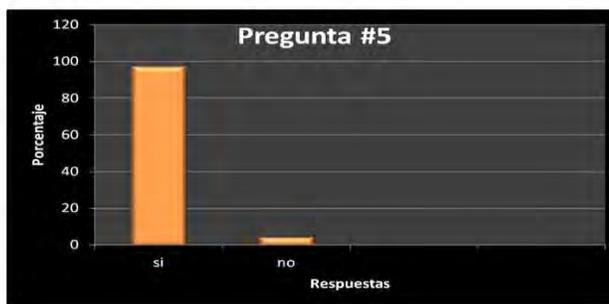
Las mallas para bastidor son de material reciclado, el costo de las maderas para presión es de \$40, las telas de algodón igualmente de material reciclado, el panel solar está por definir ya que se busca el apoyo de la Institución para uso de las ya instaladas en el mismo y el agua empleada sería reciclada.

Requerimientos adicionales

Dentro de la investigación de mercado realizada en campo y en base a la estructura utilizada para conocer de forma objetiva el comportamiento del mercado potencial, la encuesta la conformaron una serie de preguntas con la finalidad de tomar decisiones respecto a la aceptación del producto , en la Figura 2.1 se observa un ejemplo de una de las preguntas que formaron parte de la encuesta dirigidas al nicho de mercado , donde se observa que de 30 de los encuestados en el área Química del Tecnológico de la Laguna de 9 de 10 personas aceptarían el producto, después de hacer el análisis de las preguntas encuestadas concluimos que en base a la información que fue recopilada en la Figura 2.1 mediante los cuestionarios, la observación directa demostró evidencia suficiente para afirmar que en efecto, nuestro proyecto de las carpetas hechas a base de residuos florales “Paperleaf” es factible mostrada en la Figura 2.2.

Pregunta #5
¿Le gustaría adquirir nuestro producto?

Respuesta	Total	
	Cantidad	%
a)si	29	96.66%
b)no	1	3.33%
Total	30	100%



Interpretación:
De 30 encuestados el 96.66% de los mismos les gustaría adquirir nuestro producto, el 3.33% no.

Figura 2.1 Ejemplo Pregunta Investigación de Mercado



Figura 2.2 Resultado de la Investigación de Mercado

Descripción de Prototipo

Las carpetas hechas a base de residuos de arreglos florales pueden tener diferentes tipos de presentaciones , ya que depende mucho del tipo de residuo de que planta se utilice para su realización, en algunas ocasiones se utilizan pétalos esto ocasiona que el material sea suave y más sensible pero le da una textura como se observa en la figura 2.3 que está compuesto de pétalos de clavel rosa , esto también le da un poco de tonalidad a diferencia de la figura 2.4 que está compuesta por hojas y tallos este tiene un color más oscuro y una sensación rugosa , aparte de que es más resistente que el otro. Existen diferentes tipos de residuos de plantas siendo así que cada residuo le brinda su esencia a las carpetas, esto le brinda al consumidor la sensación de una conexión con la naturaleza. El producto puede tener diferentes tipos de diseños, dependiendo de su uso pero siempre siendo de gran calidad y teniendo el objetivo de la conservación del medio ambiente.



Figura 2.3 Prototipo hecho a base de pétalos de clavel



Figura 2.4 Carpeta Hecha a base de tallos

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se realizó un estudio de mercado con el objetivo de asegurar un lanzamiento exitoso de nuestra carpeta hecha a base de residuos de arreglos florales al mercado y conocer la factibilidad, tomando en cuenta las necesidades y opiniones del cliente.

INDICADORES DE RESULTADO

Baja contaminación, concientización del medio ambiente, tener en el ámbito educativo factores que ayuden al medio ambiente.

INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE

FIN: Contribuir al cuidado del medio ambiente con la concientización adecuada

- Promover el diseño de productos ecológicos así cuidando nuestro entorno y desarrollar el concepto de reciclaje para que todos los estudiantes puedan unirse al proyecto
- Guiarse por las limitaciones de los recursos para poder cumplir con el propósito y no por estimular las necesidades del consumidor.
- Atribuir a la estabilización del ecosistema, teniendo en cuenta los factores detonantes y al consumo de energía mayor importancia que a la fabricación de productos de usar y tirar.
- Buscar alternativas que eviten la devastación de la naturaleza y repongan los deterioros producidos por el desarrollo industrial.
- Desarrollar tecnología limpia utilizando factores reciclados, para poder incluirla en el mercado.

VIABILIDAD Y PLAN DE SUSTENIBILIDAD

Viabilidad técnica: Estudio de Energías Renovables, viabilidad financiera y económica

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE RIESGOS

Conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad, prevención y control de la contaminación, gestión integral de los recursos hídricos, combate al cambio climático.

ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO

Proporcionará una ayuda en la economía ya que se utilizan productos reciclados y esto ocasiona que baje su costo

ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIAL

Se adapta a las tendencias de la concientización ambiental.

Conclusiones

Nuestro proyecto carpetas de Paperleaf es factible para colaborar con la conservación del medio ambiente y evitar la contaminación de la tierra, el agua y el aire, ya que nuestro producto no consume todos los recursos que están a su alrededor introduciendo alternativas que minimicen la explotación de recursos naturales y supongan una reducción en la generación de residuos, como ocurre con la convencional, Además de no generar altos costos permitiendo un Mercado Ecológico o Verde el cual obtenga responsabilidad social obteniendo los siguientes beneficios: Ahorro de energía, reducción de la contaminación del aire y medio ambiente, ayuda a vivir en un ambiente más limpio y sano.

Se pretende lograr es que las personas cada vez tomen más conciencia de los productos reciclados y que sea de manera de interés y no por moda, aunque también en la actualidad estos productos tienen un alto costo y nosotros queremos ofrecer un producto relativamente nuevo y barato en comparación de los artículos que ya se encuentran en el mercado.

Al reutilizar residuos orgánicos se ayuda al medio ambiente debido a que el proceso de fabricación no es tan contaminante como los métodos tradicionales, además se usan recursos naturales como el sol y agua aunque también es necesario la luz eléctrica como parte del proceso se pretende ir mejorando el proceso por algo más ecológico.

Actualmente la responsabilidad social ambiental es esencial, a que nos referimos con esto, que es el compromiso que adquieren las compañías para preservar y cuidar el medio ambiente. El interés de las empresas por el medio ambiente está muy relacionado con las demandas de los consumidores. Cada vez es más común que sus clientes sean personas con “conciencia ambiental”, es decir, que tienen un estilo de vida en el que se preocupan por el medio ambiente y al realizar sus compras cotidianas exigen que los productos o los servicios que requieren se acoplen a su forma de pensar y de vivir.

Referencias

Regional Environmental Center; Ilustración: LaszloFalvay. Folleto informativo: “LA ECO-ETIQUETA EUROPEA: Productos de papelería”, Editado por: Luxemburgo, Oficina de publicaciones oficiales de las comunidades europeas, 2006.

(<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST234Z1107854&id=107854>)

O. Laidy Viviana; V. Christian Camilo, “Manejo de ahorro de papel.” en “Para un buen manejo ambiental”, pp. 4. Colombia, 2014,

(<http://www.monografias.com/trabajos95/las-3-r-reciclar-reducir-y-reutilizar/las-3-r-reciclar-reducir-y-reutilizar.shtml>)

PROFEPA (www.profepa.gob.mx)

SEMARNAT (www.semarnat.gob.mx)

Notas Biográficas

La MAE. Ana Abigail Adame Gutiérrez, Profesora en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna. Curso la Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna y la Maestría en Administración Empresarial en el Instituto Internacional de Administración Empresarial.

La MII. Judith Hayde Rodríguez García M.I.I. Profesora en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna. Curso la Ingeniería Eléctrica y la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna.

El M.C Francisco Agustín Poblano Ojinaga es Profesor en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna, en Torreón Coahuila. Curso la Ingeniería Industrial en Producción y la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna.

El M.C Armando Arratia Salas es Profesor en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna. Curso la Ingeniería Industrial en Producción y la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna.

PLATAFORMA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

Dra. Erika Alarcón Ruiz¹, M.I.A. Guillermina Castillo Rivera², Lizzeth Deyanira Badillo García³,
M.C. Luis Daniel Ordóñez Pacheco⁴ y M.C. Marcela Castillo Juárez⁵

Resumen— A nivel mundial se han generado una serie de cambios en cuanto a la conciencia social colectiva, enfocándose a la reducción parcial o total del deterioro ambiental, debido a estos cambios la comunidad de los Institutos Tecnológicos Nacionales de México ha adquirido el compromiso de promover una cultura de responsabilidad ambiental en el personal, estudiantes y/o partes interesadas al promover la comprensión e implementación de la sustentabilidad a través de la educación, por lo que se establece el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) conforme a la Norma ISO 14001:2004 como una importante herramienta para reducir impactos ambientales, generando una cultura de respeto y cuidado a nuestro entorno. Sin embargo, es importante contar con una plataforma que permita gestionar toda la información requerida por el sistema.

Introducción

En las instituciones de educación superior la evaluación para la acreditación se realiza en función de parámetros que buscan como principio fundamental la calidad, por lo que se considera que es fundamental que la evaluación externa o evaluación por pares académicos de los programas de formación académica, sea concebida como el proceso en el que se desarrollen procedimientos científicos con el propósito de verificar la validez y fiabilidad del informe de autoevaluación. El seguimiento al proceso de Certificación de las Carreras, está estrechamente relacionado con los procedimientos ambientales de la institución, ya que dentro de los rubros contemplados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Asociación Civil; existen puntos específicos dedicados al Sistema de Gestión Ambiental. Esto permite contribuir al incremento del conocimiento y mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la ingeniería en la institución, persiguiendo un modelo educativo que corresponda a las necesidades del país derivadas tanto de las exigencias de la sociedad y necesidades de los futuros profesionales.

Las Instituciones de Educación Superior que conforman la Red Nacional de Planes Ambientales Institucionales (RENAPAI) se han comprometido a impulsar el desarrollo sostenible y la conciencia ambiental mediante acciones que abarcan temas relacionados con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad; solo posible si la institución toma conciencia de la crisis ambiental actual y se compromete políticamente desde sus órganos máximos de representación, creando las condiciones apropiadas para elaborar un “Plan de acción” que implique a toda la comunidad universitaria, en este caso un Plan Ambiental Institucional.

En vista de la necesidad de mantener unidas a todas las instituciones pertenecientes a la Red Nacional de Planes Ambientales Institucionales, se participó en la restauración de una página electrónica oficial, en donde se permita que estén en contacto los coordinadores de los planes ambientales y los alumnos de cada uno de los planteles, que compartan ideas y evidencias de la implementación de las líneas de acción.

La SEMARNAT por medio del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) motiva la Estrategia Interinstitucional de Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable para que las Instituciones de educación superior se integren partiendo de sus funciones dentro del proceso de la gestión ambiental y la elaboración de políticas públicas para resolución de los problemas ambientales y el cambio social hacia el desarrollo sustentable (Carbajal Pérez, 2006); lo que envuelve el apoyo de cambios en la estructura y dinámica de las instituciones con el fin de brindar las condiciones indispensables para rebatir a los apremiantes problemas socio ambientales de nuestro país. Cabe resaltar que es de vital importancia que la Red Nacional de Planes Ambientales en Instituciones de Educación Superior sea divulgada como también la estructura de los planes ambientales institucionales, haciendo llegar el mensaje al público que se encuentra alarmado por la toma de decisiones que sean favorables para el ambiente. Esta red permite mayor rapidez en el flujo y la actualización de las nuevas estrategias dentro de las instituciones, mejora la coordinación, cooperación entre sus miembros, permitiendo un mejor manejo de la dirección, planeación de los diversos programas, e instituciones de educación superior involucradas.

¹ Dra. Erika Alarcón Ruiz es Profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Cd. Madero, Tamaulipas. erika.alarcon.ruiz@gmail.com (autor correspondiente)

² M.I.A. Guillermina Castillo Rivera es Profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas.

³ Lizzeth Deyanira Badillo García es alumna de la carrera de ingeniería química del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas

⁴ M.C. Luis Daniel Ordóñez Pacheco es Profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Depto. de Sistemas y Computación, en Cd. Madero, Tamaulipas

⁵ M.C. Marcela Castillo Juárez es Profesora de la Universidad Tecnológica de Altamira, Tamaulipas.

Metodología para el desarrollo de la plataforma

Debido a que era necesario contar con un prototipo funcional, se optó por utilizar una metodología de desarrollo ágil denominada Programación Extrema (XP) (Sommerville, 2005) que hace un gran énfasis en la adaptabilidad para permitir la retroalimentación continua con el cliente, es muy utilizada cuando los requisitos son imprecisos y sobre todo muy cambiantes, también una de las grandes ventajas es que permite la iteración del software que a su vez nos posibilita ir avanzando por etapas el proceso del desarrollo permitiendo ir anexando sucesivas modificaciones que hacen que la complejidad aumente exponencialmente. Dentro de cada iteración realizada a la plataforma se siguen estos pasos:

- 1) Planeación 2) Diseño 3) Codificación 4) Pruebas



Figura 1. Plataforma implementada

Procedimiento para el análisis y recolección de la información para la plataforma

Análisis Normativo

Partiendo de la política ambiental del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero la cual se establece en el manual del sistema de gestión Ambiental:

“El Instituto Tecnológico de Ciudad Madero adquiere el compromiso de orientar sus procesos, actividades y servicios hacia el respeto del medio ambiente, cumplir con la legislación ambiental aplicable y otros requisitos; fomentar en la comunidad tecnológica y partes interesadas la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos a través de la implementación, operación y mejora continua de su Sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma ISO 14001-2004.”

Denominamos como gestión ambiental a un conjunto de diligencias que conducen al manejo integral del sistema ambiental en el que se desenvuelven las actividades de una empresa o institución. Dicho de otro modo, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades que afectan el medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

El sistema de gestión ambiental del ITCM se ha implementado con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible, es decir, alcanzar un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población académica, uso racional de recursos y protección y conservación del ambiente.

Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación. Las áreas normativas y legales que involucran la gestión ambiental son:

1. La política ambiental: relacionada con la dirección pública o privada de los asuntos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.
2. Ordenamiento territorial: entendido como la distribución de los usos del territorio de acuerdo con sus características.

3. Evaluación del impacto ambiental: conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos.
4. Contaminación: estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.
5. Vida silvestre: estudio y conservación de los seres vivos en su medio y de sus relaciones, con el objeto de conservar la biodiversidad.
6. Educación ambiental: cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.
7. Paisaje: interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente.

El ITCM realiza evaluaciones de impacto en la mayoría de sus procesos y elabora medidas que contrarresten los efectos negativos de estas acciones; genera estudios de contaminación y medición de residuos de tipos urbanos y peligrosos, también propone y ejecuta acciones que mejoren la relación intrínseca entre los recursos bióticos y estéticos del medio ambiente. Podría decirse entonces que el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero se centra en por lo menos cuatro de estas aéreas normativas y legales de la gestión ambiental, las cuales son: evaluación del impacto ambiental, contaminación, educación ambiental y paisaje.

De entre todas, la educación ambiental es de suma importancia ya que al instruir un cambio de mejora de hábitos y actitudes entre los estudiantes frente al medio ambiente, genera una adecuada comprensión del sistema de gestión ambiental institucional capacitándolos para seguir aplicando y fomentando estas acciones en su vida profesional.

La norma ISO 14001: 2004 es el estándar internacional de gestión ambiental, que establece los requerimientos mínimos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental bajo el que se rige el SGA de la institución. Para dar a conocer este sistema y lograr su establecimiento, mantenimiento y mejora, se elaboró el *Manual del Sistema de Gestión Ambiental*, que establece las diligencias relativas al sistema de gestión, entre otras cosas, los requerimientos, la interrelación de los procesos, los procedimientos y registros necesarios para un manejo integral.

Análisis de la situación actual de los laboratorios químicos del ITCM

El Instituto Tecnológico de Ciudad Madero tiene como principales generadores de residuos peligrosos a los laboratorios químicos pertenecientes al Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica de la institución. Para conocer el impacto ambiental que cada uno genera se presenta una descripción de los procesos de análisis que se realizan en cada uno de ellos.

Laboratorio de Química Orgánica: Reacciones de oxidación de alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, aldehídos. Identificación de isómeros Cis y Trans e isomería óptica de azúcares y aminoácidos.

Laboratorio de Química Inorgánica: Combustión a la flama de sales químicas. Determinación de conductividad en compuestos en solución (Cloruro de sodio, sulfato cúprico, alcohol etílico, hidróxido de amonio, agua destilada, ácido sulfúrico, entre otros).

Laboratorio de Analítica: Principalmente, preparación y estandarización de ácidos y bases, los más comunes el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio. Valoraciones potenciométricas y yodométricas. Determinaciones gravimétricas en Cloro y Sulfato soluble.

Laboratorio de Físicoquímica: Determinación de Zinc, Plomo, Hierro y Cromo por espectrofotometría de adsorción atómica.

Laboratorio de Ingeniería Ambiental: Determinaciones de Cloro, Calcio, Magnesio, grasas, demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno y determinaciones gravimétricas en aguas para procesos de tratamiento y potabilización del agua.

Laboratorio de Alimentos: elaboración de infusiones extractos, aceites esenciales, shampoo, cremas, ungüentos, Colorantes, Jugos.

Laboratorio de Ingeniería Química (Pesados): Extracción en soluciones binarias (Agua- Alcohol).

Área general de los laboratorios

Las aulas que ocupan los laboratorios químicos presentan una estructura similar, cada uno se divide principalmente en tres diferentes secciones: el área de trabajo del laboratorio, el cubículo de profesores y el cubículo de material y reactivos químicos. Algunos de estos laboratorios presentan una mayor cantidad de cubículos y una distribución desigual debido al protocolo de las prácticas que se desarrollan, la figura 2.1 se expone la distribución general de estas áreas.

Según el procedimiento establecido por el sistema de gestión ambiental para el manejo integral de residuos, tanto los encargados de las áreas generadoras de residuos peligrosos como los jefes de departamento académicos son los encargados de determinar que residuos peligrosos que se producen, su peligrosidad y la cantidad anual generada de cada uno de los residuos generados. Esta actividad se lleva a cabo con la actualización mensual de la bitácora de control de residuos peligrosos en almacén temporal y bitácora de generación de residuos sólidos urbanos. De dichos procedimientos se desprenden las actividades de disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos que son generados de forma masiva en el instituto, estos son clasificados en cuatro tipos de residuos:

- Residuos de PET
- Residuos de Aluminio
- Residuos de Papel
- Residuos de Cartón

Al igual que los residuos de manejo especial, se debe actualizar la bitácora de generación de residuos sólidos urbanos para establecer un control de la cantidad que se genera mensualmente. Posteriormente se contacta con un organización o empresa de recepción de residuos de manejo especial, en este caso la escuela mantiene un convenio con DBS Soluciones Ambientales S.A. DE C.V., una empresa especializada en la recolección, transportación y disposición final de residuos peligrosos, no peligrosos, de manejo especial, y reciclables.

Esta empresa se encargará de transportar los residuos desde el instituto hasta la ubicación del sitio de disposición final, como parte del procedimiento se deben llenar los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos de manejo especial; según lo que se encuentra especificado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Todo este proceso es llevado de manera manual, y será integrado en su totalidad a la plataforma.

Comentarios Finales

El desarrollo de la plataforma Web para la Red Nacional de Planes Ambientales en las Instituciones de Educación Media Superior, tomando como modelo al Instituto Tecnológico de Cd. Madero brinda una herramienta que permite una forma sencilla de acceder a la información de los planes institucionales así como los eventos realizados por los miembros que pertenecen a la misma, como también crear una interacción sencilla con el usuario a través de foros de discusión, propuestas planteadas por los mismos miembros, enriqueciendo la coordinación de eventos, noticias informativas, aumentar la interacción social entre sus individuos y evitando la desinformación que afecta gravemente al desarrollo interno de la Red , también logrando fomentar la difusión de los objetivos propuestos de dicha comunidad. Además, se contempla la integración de la información necesaria para dar seguimiento a los aspectos ambientales considerados en el Sistema de Gestión Ambiental de la Institución.

Referencias

- Carbajal Pérez A.Q., Sistema de gestión ambiental, como estrategia para mejorar el desempeño ambiental en los laboratorios de una institución educativa; Quintana Roo, México, 2006.
- García Morales E. M., Manual del Sistema de Gestión Ambiental; Tamaulipas, México, 2012. Disponible en línea en: www.itcm.edu.mx/index.php/sistemas-de-gestion/sga, mayo, 2016.
- H. Bosch M., Manual de estilo y diseño de sitios y páginas web, Argentina 2002. Disponible en línea en: www.biblioteca.org.ar/libros/210390.pdf, mayo, 2016.
- Norma ISO 14001:2004, Sistemas de gestión ambiental, Ginebra, Suiza, 2004. Disponible en línea en: www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14001:ed-2:v1:es, mayo, 2016.
- Norma NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas, Funcionamiento, Condiciones de Seguridad, D.F., México. Disponible en línea en: www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-020.pdf, mayo, 2016.
- May Salazar L.A, Manual del Sistema de Gestión Ambiental; D.F, México, 2015. Disponible en línea en: www.tecnm.mx/sga, mayo, 2016.
- Puga Sánchez J.L, Desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental en un centro de estudios superiores de carácter experimental; Granada, España, 2004. Disponible en línea en: h/hera.ugr.es/tesisugr/15483861.pdf, mayo, 2016.
- Teresa Bravo M., Los planes ambientales en la educación superior de México, D.F., México, 2002. Disponible en línea en: www.redpai.uady.mx/documentos/689.pdf
- Ian Sommerville. (2005). Ingeniería del Software. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Roger S. Pressman. (2002). Ingeniería del Software un Enfoque Práctico. España: McGraw Hill.
- Castro, E & Hyslop B. (2014). HTML and CSS Visual Quickstart Guide. 8va Edición. USA. Peachit Press.
- Woods, Denise. (2012). HTML and CSS: Complete. 1ª Edición. Cengage Learning: España.
- Mc Farland, David. (2009). CSS: The missing Manual. 2ª Edición. Editorial O'Reilly Media: Australia.
- Aubry, C. (2014). HTML5 and CSS3 Revolucion el diseño de sus sitios web. 2ª Edición. ENI Ediciones: Barcelona.
- Robson, E. (2012). Head First HTML and CSS. 1ª Edición. Ediciones O'Reilly Media: Australia.

Narices electrónicas, algo más que sensores

Luis Octavio Alpizar Garrido¹, M.C. Dorian Rojas Balbuena²,

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo con la finalidad de obtener el estado del arte con respecto a un proyecto basado en narices electrónicas. Dicho proyecto se llevará a cabo por un equipo multidisciplinario en el que se combinarán conocimientos de química, electrónica, mecatrónica y ciencias computacionales. El objetivo de este trabajo es la presentación de resultados derivados del estudio de la tecnología existente en torno a los sensores y narices electrónicas. También se abordan aspectos teóricos de hardware, software, matrices y reconocimiento de patrones. Posteriormente a esta investigación y algunas más, se tiene el interés de generar una herramienta que contemple narices electrónicas para su utilización en productos agrícolas, específicamente el tostado del café, que permita medir las sustancias que desprenden y su tratamiento para beneficios de los productores de la región.

Palabras clave—nariz, electrónica, sensores, reconocimiento, patrones.

Introducción

Desde hace un poco más de medio siglo, el hombre ha desarrollado máquinas que hacen más fácil las tareas cotidianas de los seres humanos. Dichas máquinas, mejor conocidas como robots, permiten entre otras cosas ahorrar tiempo en determinada tarea y en la mayoría de los casos, ejecutar acciones repetitivas y programadas sin incurrir en fatiga. De manera particular, disciplinas como la química, electrónica, mecatrónica y ciencias computacionales han creado dispositivos que emulan los sentidos de los seres humanos, particularmente sistemas de visión, de audición, del gusto y del olfato. Este último de los sentidos es el que en mayor medida se estudiará e indagará en este trabajo. Comenzando de manera general por la forma en que opera el olfato en los seres humanos y la manera en la que se pudiera emular mediante dispositivos electrónicos y herramientas computacionales. Se pretende revisar el estado del arte en cuanto a orígenes, funcionamiento, dispositivos, sensores, circuitos y mecanismos de la forma en que se van a procesar de manera digital los datos proporcionados por las llamadas narices electrónicas. A raíz de lo anterior, un grupo multidisciplinario de investigadores de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez pretendemos estudiar el comportamiento, entender su funcionamiento y desarrollar una “nariz electrónica” o un conjunto de ellas.

Descripción del Método

Olfato: Anatomía y fisiología del órgano olfativo.

La nariz como órgano olfativo basa su funcionamiento en la acción de quimiorreceptores. “Los quimiorreceptores, entre 10 y 100 millones, se encuentran en la porción superior de la cavidad nasal, en la conocida como pituitaria amarilla.” (Martínez Fraga, 2012)

En la Figura 1 se observan las distintas partes del cuerpo que permiten reconocer una gran cantidad de olores y diferenciarlos entre ellos. Hay células receptoras que se encargan de disolver los gases permitiendo que los olores propiamente lleguen a los receptores.

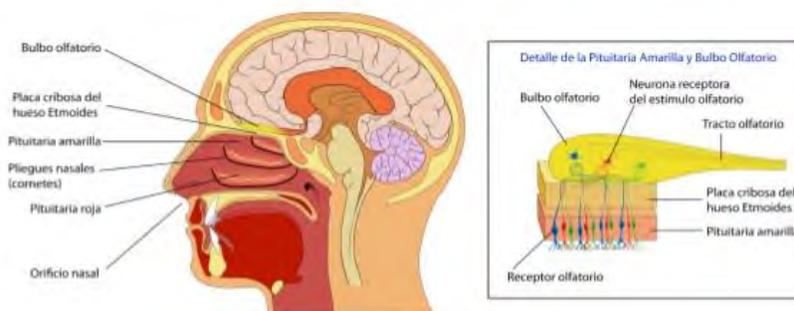


Figura 1. Esquema del aparato olfatorio.

¹ El M.C.C. Luis Octavio Alpizar Garrido es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Programa de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, Puebla, México. luisoctavioalpizar@outlook.com

² El cDr. Dorian Rojas Balbuena es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Programa de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, además, candidato a Doctor en Mecatrónica en la Universidad Autónoma del Estado de Puebla, México dorian_915@hotmail.com

Podríamos pensar que olemos por la nariz, pero no estaríamos dando la debida importancia al sistema olfativo, el cual es muy complejo. “En el proceso del olfato se ven implicadas las fosas nasales, las neuronas receptoras del olfato, el bulbo olfativo y el cerebro, que es donde se realiza el proceso de identificación de un aroma.” (Moreno, Caballero, Galán, Matía, & Jiménez, 2009) En la Figura 2 se muestra una nariz humana, ésta tiene como una de sus funciones generar una mucosidad en el epitelio olfativo, donde se encuentran los receptores olfativos. Esos receptores están conectados con neuronas receptoras que se comunican mediante señales eléctricas a una parte en especial del cerebro, el bulbo olfativo.

El bulbo olfativo juega un papel preponderante en el reconocimiento de los olores, la cual tiene la estructura química de las moléculas que llegan directamente al cerebro. El sistema olfativo, se llama sistemas químico-sensorial, porque convierten señales químicas en percepción. La Figura 3 representa las conexiones que se llevan a cabo en el córtex, en la superficie de los hemisferios cerebrales. Una vez recibida la información en varias regiones del cerebro, éste se encarga de enviar los correspondientes mensajes al cuerpo, activando de esta forma el lenguaje corporal como el de las sensaciones.

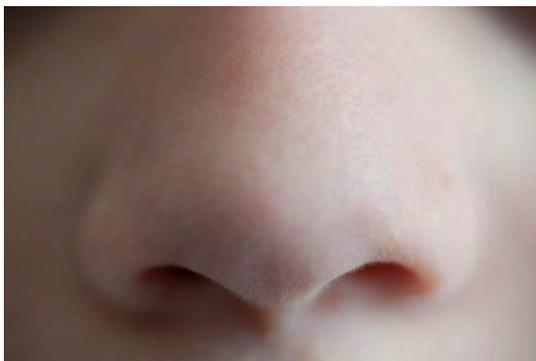


Figura 2. Nariz y sentido del olfato en seres humanos.



Figura 3. Sinapsis neuronal.

Nariz electrónica

En términos llanos, las narices electrónicas surgen como una copia del sistema olfativo humano. Las células receptoras se reemplazan por componentes químicos y sensores de gases. Los sistemas de olfato artificial o las llamadas narices electrónicas, intentan imitar la forma de comportarse de la nariz humana.

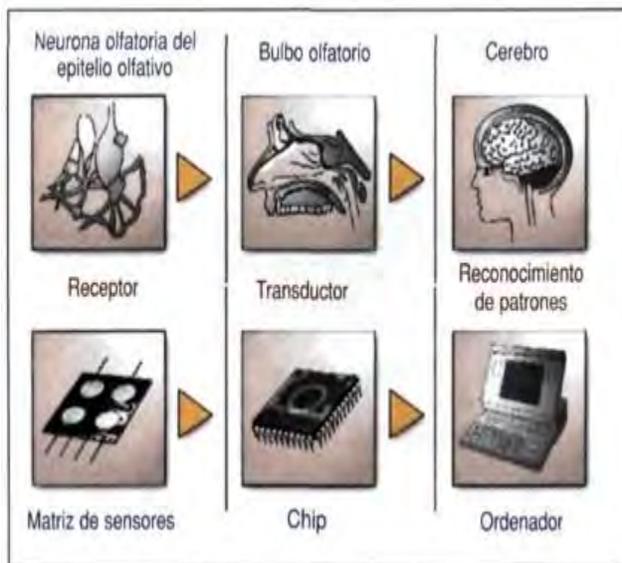


Figura 4. Elementos básicos de una nariz electrónica versus sistema olfativo humano.

En una neurona artificial el componente principal es el sensor o detector químico, que es el dispositivo que convierte la interacción entre el material sensible y el compuesto químico en una señal eléctrica. El término "sentido electrónico" refiere la posibilidad de reproducir los sentidos humanos mediante matrices de sensores y sistemas de reconocimiento de patrones. (Correa , Barreiro, & Ruiz-Altisent, 2005) Hay avance en los trabajos de emular el comportamiento de las narices electrónicas con el sistema olfativo humano, aunque debemos reconocer la complejidad que esto reviste. La Figura 4 muestra los elementos que corresponden, uno a dispositivos electrónicos y el otro a órganos naturales de los seres humanos. Es preciso reconocer que los sistemas artificiales están aún muy lejos de los de la nariz de un ser vivo. “Ambos sistemas están basados en receptores no específicos (células y sensores), seguidos por un procesamiento de señales.” (Quicazán S., Díaz M., & Zuluaga D., 2011)

Estructura de una nariz electrónica

Uno de los elementos que contempla una nariz electrónica con capacidad de distinguir y reconocer aromas, son los sensores de gas. A continuación una explicación de cómo se conforma una nariz electrónica: (Ver Figura 5) “Un dispositivo de este tipo tiene al menos 4 partes con diferentes funciones: la primera realiza la adecuación de la mezcla gaseosa y el muestreo, el conjunto de sensores de gas hace la detección, la electrónica de control se dedica a la gestión del conjunto de sensores y adecuación de la señal, y finalmente, la computadora, con adecuados algoritmos de clasificación de patrones, extrae los rasgos característicos o "huellas" de cada aroma y presenta los resultados en la interfaz con el usuario.” (Lavilla Martínez & Feito García, 2012)



Figura 5. Estructura de una nariz electrónica.

Sensores de Gas

Dispositivos que constan de dos partes principales:

Un elemento sensible o activo, cuyas propiedades físicas o químicas cambian en presencia de aquello que se desea detectar. Un elemento transductor, que convierte los cambios en las propiedades del elemento activo en una señal eléctrica.

El sensor puede en ciertos casos contar con una membrana selectiva, que impide el paso de materia o radiación indeseable. En la figura 6 se esquematiza un sensor de gases junto con las etapas de procesamiento de señales.

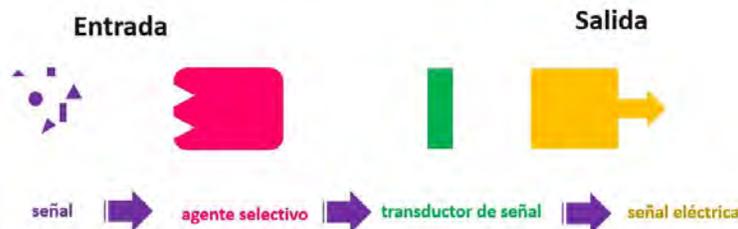


Figura 6. Etapas de procesamiento de señales en sensores de gas.

Los sensores suelen poseer alta sensibilidad, es decir que pueden llegar a detectar niveles muy bajos de la especie en cuestión, dependiendo de la aplicación específica. Los sensores son generalmente de bajo costo, con capacidad de miniaturización y tienen la posibilidad de diseñarse especialmente para cada aplicación. Cuando se desean determinar concentraciones de una dada especie, la principal desventaja es que los sensores son inespecíficos: la señal de salida no puede asignarse unívocamente a una especie determinada.

Reconocimiento de patrones

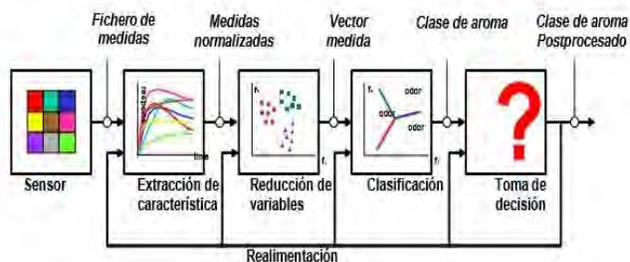


Figura 7. Bloques de un sistema de reconocimiento de patrones para una nariz electrónica.

El uso del reconocimiento de patrones es una de las formas en que se caracteriza el aroma en una nariz artificial. Como se muestra en la Figura 7, “este proceso puede ser dividido en cuatro etapas: extracción de características y preprocesado de la señal, reducción de la dimensionalidad, clasificación y toma de decisión. El bloque inicial en esta figura representa el conjunto de la nariz electrónica, cuya salida es el fichero con las medidas temporales realizadas.” (Lozano, y otros, 2009)

Metodología a utilizar en el desarrollo del proyecto

El concepto de nariz artificial nace a principios de 1980 y los sistemas de reconocimiento de aromas hacen su aparición a principios de 1990. Esta tecnología en la actualidad se utiliza en diferentes campos: automotriz, medio ambiente, diagnóstico médico y procesamiento de alimentos. *“Si bien las narices artificiales tienen una aplicación en los campos mencionados, de las que tienen mayor énfasis e importancia es en la relacionada con la industria alimentaria, en particular en la producción de café.”* (Rodríguez, 2009)

El proyecto que pensamos realizar es la creación de narices electrónicas capaces de brindar información confiable y oportuna acerca del tostado óptimo del café. Hemos investigado el tipo de sensores que son requeridos para completar el objetivo, así como las tecnologías de adquisición de datos, caracterización e interpretación. Obviamente esta no es una tarea fácil y es importante recordar que tradicionalmente la actividad se encarga a expertos y grupos de catadores que la realizan. En la Figura 8 se aprecia un grupo de expertos en el aroma del café.



Figura 8. Degustadores profesionales de café.

Se examinaron y se cuenta con las evidencias de algunos estudios realizados con prototipos de narices electrónicas. En uno de ellos se concluye que: *“... este tipo instrumentos de medida puede ser optimizado a través de métodos computacionales, mediante una estrategia basada en técnicas de reconocimiento de patrones y de manera alternativa incluso utilizando algoritmos genéticos. El módulo desarrollado en este proyecto cuenta con una matriz de 16 sensores, que permite obtener un gran conjunto de datos por cada medida. Además presenta la utilidad de realizar diferentes pruebas de laboratorio en el sector agroalimentario e industrial (ejemplo: control de calidad de los alimentos) y puede ser implementado en diferentes sectores, como en el caso de la salud. Al obtener un elevado número de sensores, el sistema puede generar un problema en el que se obtiene una matriz con gran cantidad de información, donde existen variables que aportan información útil y otras que solo aportan ruido. Por ese motivo, es importante escoger cuidadosamente las variables (es decir, los sensores en este caso), a través de una técnica de selección y de reconocimiento de patrones que puedan ser utilizados para obtener un buen funcionamiento del sistema.”* (Durán Acevedo, 2013)

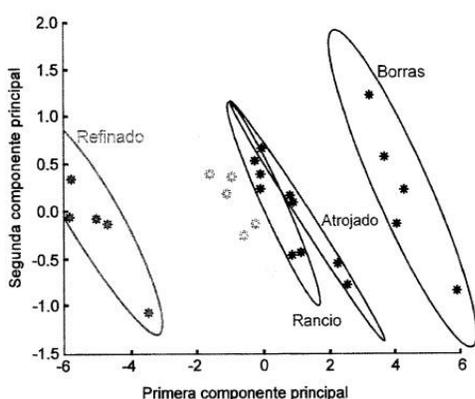


Figura 9. PCA de una red de 16 sensores frente a aceites de oliva con defectos.

“Una nariz electrónica sólo podrá sustituir al olfato humano en trabajos de rutina.” (Rodríguez-Méndez, 2001) En este trabajo se plantea el escenario de adiestrar una nariz electrónica que permita evaluar la calidad de un aceite de oliva. La Figura 9 recoge el resultado del Análisis del Componente Principal (PCA) para aceites de oliva con diferentes defectos.

En la actualidad se tienen distintos tipos de herramientas útiles para resolver varios de los problemas actuales, dejando entrever que las narices electrónicas estarán a la altura del olfato humano, no porque los vayan a mejorar en sensibilidad, sino por las ventajas en objetividad, rapidez y costos que proporciona el equipo electrónico.

Otro de los trabajos, (Durán-Acevedo, Gualdrón-Guerrero, & Hernández-Ordoñez, 2014) también comparte la experiencia de haber desarrollado una nariz electrónica utilizando una matriz de 16 sensores de gases químicos. Utilizando una red neuronal probabilística la conjuntaron con una técnica de selección de variables y con la técnica de análisis de componentes principales, aplicada para discriminar cada uno de los compuestos volátiles. En este caso el estudio fue sobre el proceso de maduración del tomate de árbol.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La investigación se encuentra en la fase inicial, los trabajos involucrarán información en áreas como la química, electrónica, química, sensores, bases de datos y reconocimiento de patrones, entre otros. Se pretende crear una herramienta que produzca narices electrónicas útiles para los productores agrícolas, específicamente de café.

Conclusiones

Los resultados que obtuvimos de la presente investigación servirán como estado del arte para el desarrollo de un proyecto que comprende el diseño y construcción de una nariz electrónica. Las implicaciones pueden ser importantes dada el área hacia la que tenemos contemplado dirigir el trabajo. Una vez concluido el desarrollo de la nariz electrónica, representaría una herramienta valiosa y un apoyo para los productores de café en la región.

En el caso de su utilización en el proceso de tostado del café es preciso considerar que el olor evoluciona, no solo durante el proceso sino durante el sometimiento a altas temperaturas. Se considera desde ya la construcción de redes de sensores, que ayuden a obtener calidad en el café.

Recomendaciones

Obviamente, no hay un “sensor ideal” de olor. La mejor aproximación al problema de la construcción de una nariz electrónica se basa en el uso de conjuntos de sensores de distintos tipos dentro del mismo sistema detector. Ello implica una mayor complejidad debido a la necesidad de integrar distintos mecanismos de medición, adaptación de señales y procesado, pero tiene como ventaja fundamental su capacidad para responder a un amplio rango de condiciones ambientales y parámetros moleculares. Si llegáramos a un profundo conocimiento de la fisiología del olfato biológico y domináramos los procesos de construcción de sistemas híbridos electrónicos y biológicos, los biosensores podrían acomodar un amplio espectro de receptores moleculares, lo que junto con el empleo de sofisticadas aproximaciones basadas en redes neuronales permitirían un claro avance en nuevos y potentes instrumentos: narices y lenguas bioelectrónicas. El conjunto de biosensores junto con un potente software discriminador de patrones debería ser capaz de discernir las demandas analíticas más exigentes.

“Los adelantos más prometedores están consistiendo en llegar a un compromiso entre el avance en la obtención de biosensores o estructuras biomiméticas adecuadas e instrumentos analíticos asociados más sofisticados. Estamos hablando de una interacción de conocimientos en bioquímica, biología y fisiología, por un lado; y de tecnología de biosensores, procesado de señales, identificación de patrones, etc., por otro lado. En definitiva, tanto la percepción de olores en biología como el diseño de narices bioelectrónicas son dos campos fascinantes dentro del I+D más actual. Los futuros éxitos se construirán sobre la base de la curiosidad de los científicos en obtener conocimientos básicos de aspectos estructurales y funcionales de los sistemas químico-sensoriales naturales, y también en profundizar nuevos diseños híbridos más complejos que permitan discernir las similitudes y diferencias entre los sistemas biológicos y tecnológicos.” (Ingeniería, 2014)

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían hacer aportaciones valiosas en diversos campos tales como: química, electrónica, sistemas de control de hardware, configuración de software, interfaces analógicas e interfaces digitales, teoría sobre reconocimiento de patrones, inteligencia artificial y redes neuronales, entre otros. Encaminar los estudios específicamente a determinar y obtener el nivel óptimo en el tostado del café.

Referencias

- Correa , E., Barreiro, P., & Ruiz-Altisent, M. (Noviembre de 2005). *Las narices electrónicas en el ámbito de las industria alimentaria*. Obtenido de Laboratorio de Propiedades Físicas y Técnicas Avanzadas en Agroalimentación.: http://oa.upm.es/5351/1/Barreiro_05.pdf
- Durán Acevedo, C. M. (Abril de 2013). *Optimización de una nariz electrónica a través de un método de selección de variables*. Obtenido de El hombre y la máquina.: <http://www.redalyc.org/pdf/478/47828416008.pdf>
- Durán-Acevedo, C., Gualdron-Guerrero, O., & Hernández-Ordoñez, M. (Septiembre de 2014). *Nariz electrónica para determinar el índice de madurez del tomate de árbol (Cyphomandra Betacea Sendt)*. Obtenido de Ingeniería Investigación y Tecnología.: <http://www.journals.unam.mx/index.php/ingenieria/article/view/45861>
- Ingeniería, N. (Noviembre de 2014). *Departamento de Ingeniería Electrónica*. Obtenido de <https://dietaicaieselgetares.files.wordpress.com/2014/11/el-olfato-y-el-gusto-electr3b3nico.pdf>
- Lavilla Martínez, A., & Feito García, P. (Septiembre de 2012). *Universidad de Oviedo. La Universidad de Asturias*. Obtenido de <http://dragodsm.com.ar/pdf/dragodsm-investigacion-narices-electronicas-09-2012.pdf>

- Lozano, J., García, A., García, C., Aleixandre, M., Santos, J., & Horrillo, M. (Septiembre de 2009). *Reconocimiento de patrones basado en redes neuronales y análisis de componentes independientes para narices electrónicas*. Obtenido de Comité Español de Automática: <http://intranet.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXIX/pdf/259.pdf>
- Martínez Fraga, J. (2012). *Anatomía y Fisiología. El aparato sensorial.*. Obtenido de http://www.elmodernoprometeo.es/Sitio_web/Anatomia_files/sentidos.pdf
- Moreno, I., Caballero, R., Galán, R., Matia, F., & Jiménez, A. (Julio de 2009). *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*. Obtenido de La Nariz Electrónica: Estado del Arte.: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-automatiza-e-informatica-331-articulo-la-nariz-electronica-estado-del-S1697791209702675>
- Quicazán S., M. C., Díaz M., A. C., & Zuluaga D., C. M. (2011). *VITAE, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*. Obtenido de La nariz electrónica, una novedosa herramienta para el control de procesos y calidad en la industria agroalimentaria.: www.scielo.org.co/pdf/vitae/v18n2/v18n2a12.pdf
- Rodríguez, J. D. (10 de Octubre de 2009). *Electronic Nose for Quality Control of Colombian Coffee through the Detection of Defects in "Cup Tests"*. Obtenido de Open Access. Sensors.: <http://www.mdpi.com/journal/sensors>
- Rodríguez-Méndez, M. L. (Julio de 2001). *Análisis sensorial de alimentos. Nariz electrónica*. Obtenido de Departamento de Química Inorgánica. Universidad de Valladolid.: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/866608.pdf>

"¿Cómo saber que sabes inglés?" o "En un principio era el verbo": Una experiencia de Educación Lingüística

MH Luz de Lourdes Álvarez Arquieta¹

Resumen—Este documento presenta los resultados de una investigación que se realizó con tres grupos de inglés de preparatoria y licenciatura. El problema consiste en que los alumnos no se disciplinan y dudan de sus capacidades para aprender la lengua. Se recurre a la Investigación Etnográfica y a la Educación Lingüística, diseñadas específicamente para la investigación del aprendizaje dentro del salón de clase. La hipótesis plantea que si se les proporciona a los alumnos un texto en el que sientan que pueden aprehender toda la gramática del inglés y se organizan actividades divertidas o interesantes, alrededor de esta estructura básica, no faltarán a clase y aumentarán su confianza al comunicarse en esta lengua. El método funcionó para los tres grupos. Los resultados fueron que: los de más alto nivel se disciplinaron para asistir a clases y los de más bajo nivel dejaron de ver imposible la tarea de aprender inglés.

Palabras clave- investigación, educación, idioma inglés.

Introducción

Este trabajo fue el resultado de un curso que se llevó a cabo con el Dr. Magos Guerrero. El método es el de la **Investigación Etnográfica** y la **Educación Lingüística** (Magos Guerrero, 2001). El presente informe tiene una estructura clásica, en cierta forma, contiene hipótesis, objetivo, marco teórico, pero difiere en otros contenidos, por ejemplo, el de las adecuaciones. Como se explica en el texto la **Investigación Etnográfica** y la **Lingüística** difieren de la positivista o científica (Gimeno Sacristán & Pérez Gómez, 2007). Sin embargo, son un excelente medio para reconocer los problemas de los estudiantes al aprender la materia y poder solucionarlos. No se trata de “dar mil tiros didácticos a ver con cuál doy en el blanco al problema de aprendizaje”, sino que a través de un análisis de necesidades, con la asesoría de expertos y la consulta de la bibliografía, lo que es un marco teórico, se traza un objetivo, se plantea una hipótesis, todo esto respaldado por una justificación. De acuerdo a esto se crea una ficha de trabajo, es decir, se prepara un texto, que no es necesariamente un escrito, se ejecuta, se evalúa a los alumnos y se obtienen resultados, como en una investigación positivista. La creatividad y el sentido común de la firmante, le hicieron pensar en “resumen y síntesis”. Visualizó a sus alumnos perdidos en un mar, en un caos infinito del idioma inglés, como lo plantean los libros de texto, el examen Toefl, las películas o las canciones en ese idioma. Entonces la autora decidió hacer un resumen, una síntesis del inglés a través de la gramática y utilizar, como recurso accesorio, las cien, o las trescientas palabras más comunes (World-English, 1999-2003), como el verbo es la columna vertebral de la gramática, lo escogió para elaborar el texto necesario para este experimento. En el caso de la que suscribe, se trabajó con tres grupos diferentes. Se contó con el consentimiento informado de los alumnos.

Descripción de los grupos

Los grupos fueron: 4º y 5º nivel de inglés de Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial y 4º nivel de inglés en la Preparatoria de un área semirural, cada uno con 3, 5 y 20 alumnos respectivamente. En cuanto al saber de los alumnos, el nivel más bajo es el de la Preparatoria con una calificación mínima en el examen de Toefl, le siguen los grupos de 4º y 5º nivel de la licenciatura con un puntaje, entre 370 y 477 de Toefl, niveles entre el A1 y el B2 de Cambridge (Cambridge Institute, 2012). En cuanto a saber hacer, se puede decir que los alumnos de más alto nivel, leen, escriben y hablan, pero no entienden con facilidad ciertos acentos del inglés, los de nivel intermedio leen y escriben, pero no lo entienden o lo hablan fácilmente y los de más bajo nivel no manejan ninguna de las cuatro habilidades. En cuanto a las actitudes hay desde los que se disciplinan, no faltan a clase y hacen sus tareas, hasta los que faltan mucho o se distraen en clase, y no hacen sus tareas. Esta es la descripción de los grupos en el saber, el saber hacer y las actitudes. Se verán ahora sus necesidades.

Análisis de necesidades

“Una necesidad es algo que falta, de lo que se carece, algo que no existe y que es necesario para lograr un fin.” Las necesidades se pueden dividir en: normativas, sentidas, demandadas, comparativas, prospectivas y latentes (Zabalza, 1996 pp.62ss en Magos Guerrero, 2008, pp. 3-5). En general se conocen a través de la encuesta, la entrevista, la observación; en este caso, son alumnos que la autora conoce a través de varios semestres de trabajar con ellos. Los alumnos de los tres grupos necesitan disciplinarse para no faltar a clase y realizar sus tareas. Necesitan confiar en sus habilidades para aprender inglés. Ellos creen que requieren “un milagro”, no estudiar o

¹ Profesora Investigadora de inglés en la Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería y Preparatoria.
luzdelourdes2@yahoo.com (autor corresponsal)

disciplinarse. Después de hacer un análisis de las necesidades se planteó el problema más importante que resuelve por cascada otros dos. El problema principal fue de actitud y resolviendo éste lo demás se solucionarían.

Justificación

¿Cómo se justifica la enseñanza de esta materia (Magos Guerrero, 2009, p. 7)? ¿Por qué es importante que se aprenda inglés? Tener un amplio conocimiento de la lengua inglesa, comunicarse con ella, manejar esa competencia es imperativo en nuestro tiempo. Se usa en el internet, para relacionarse con gente de todo el mundo; para tener acceso a lecturas científicas o de humanidades; para leer instructivos, para cuestiones laborales, para los migrantes a Estados Unidos. Sirve también para valorar la propia lengua y para comprender la gramática y la redacción de ella. Los alumnos de licenciatura aprenden simultáneamente redacción en español e inglés. Es requisito para estudiar licenciaturas, maestrías y doctorados. Sin embargo, no es una lengua que se practique en las calles o en la familia por lo que se tiene que aprender en la escuela.

Problema

¿Con cuáles materiales y con cuáles actividades escolares se puede lograr que los alumnos pasen de la situación real a la situación ideal (Magos Guerrero, 2009, p. 7)?
Situación real: Los alumnos no se disciplinan para asistir siempre a clases y sobre todo para hacer sus tareas, alegan que no tienen tiempo, se convencen a sí mismos de que no saben nada, de que no son competentes. Estos son problemas actitudinales (Zavala & Arnau, 2008).
Situación ideal: Los alumnos se disciplinan, asisten a clase y hacen sus tareas para avanzar con el ritmo necesario para alcanzar el puntaje requerido; los alumnos confían en sí mismos.

Marco Teórico

En este proyecto se utilizó el método de la **Investigación Etnográfica** y el de la **Educación Lingüística** para resolver este problema. La realidad que estudia la investigación educativa, a través de estos dos métodos, es un proceso en el que se incluyen: el espíritu, los sentimientos, las emociones, la razón y las acciones derivadas de estos, de todos los participantes, alumnos y maestros; en menor medida, de la institución educativa, la familia y la sociedad en general. Esta abundancia de elementos, hace parecer el proceso caótico, imposible de entender, pero en realidad, sólo es complejo. Se proponen formas válidas de manejarlo.

La **Investigación Etnográfica** pertenece al género de los fenómenos sociales, es subjetiva y compleja. Su objetivo es mejorar el rendimiento académico del alumno y el maestro; la transformación de sus conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos. Debe haber intención de mejorar académicamente (Gimeno Sacristán & Pérez Gómez, 2007).

La **Investigación Etnográfica** es diferente de la investigación positivista que estudia los fenómenos naturales. Para hacer una **Investigación Etnográfica** es necesario saber cómo llegar al mundo conceptual de los individuos en la situación real en la que se produce, y considerar aspectos biográficos peculiares de los que participan. Es necesario “vivir prolongadamente” en la comunidad que se estudia. Se utilizan generalizaciones, pero siempre se aplican a un contexto particular, no se aplican mecánicamente. Sin embargo, se considera la comprensión de fenómenos singulares o anómalos. El propósito no es comprobar una hipótesis sino sumergirse en la complejidad de los acontecimientos, ser flexible, comprobar nuevas hipótesis; considerar todas las variables, no excluirlas. Descubrir fenómenos ocultos. La investigación se convierte en un estudio de caso. Utiliza como recursos: la observación, la entrevista, la triangulación con otra información, el registro de datos, las reflexiones, la encuesta. Se debe afrontar la complejidad, diversidad, singularidad y carácter evolutivo de la realidad social en la que se trabaja; comprender la interrelación de las tareas académicas y la participación de los alumnos (o social) en el aula (Martínez Miguelez, 2005). Hay solapamiento metodológico, es decir se usan varios métodos. El lenguaje del informe de investigación no debe de estar reservado para expertos. El investigador debe producir su propio conocimiento, sus propios esquemas interpretativos (Gimeno Sacristán & Pérez Gómez, 2007).

En la investigación Etnográfica las variables se integran, no se excluyen, por ejemplo, se aprovecha el factor de que a los alumnos les gusta jugar a las cartas y se hacen juegos de ese tipo, o el hecho de que disfrutan mucho dibujar, entonces se les pide elaborar tarjetas de verbos; o el factor de que hay varios niveles de conocimiento en un mismo grupo, entonces se les pide a los de nivel más alto que auxilien a los de más bajo nivel (Magos Guerrero, 2001, p. 5). Pero como se decía hay solapamiento de métodos como los que se mencionan a continuación.

Se utiliza la teoría “n+1” “one-step-ahead strategy” de Heckhausen, J. citado en Trad (1992) que nos indica que el nivel de dificultad de lo que se enseña debe ser sólo un punto superior a lo que los alumnos saben, y no sólo lo que ya saben o sea “n”. Esto nos sirvió para conceptualizar que para los alumnos de 5º nivel los 13 tiempos verbales y las 100 palabras básicas ya no eran un reto.

También se recurrió a la Taxonomía de Bloom (1999) o al método de 4mat de Berenice Macarthy para diversificar las actividades de acuerdo a los estilos de aprendizaje. A los diferentes estilos de aprendizaje se les

denomina fourmat, 4mat, corresponden a los **sensibles** (aprenden con cosas que se relacionan con su vida), **lógicos** (necesitan que una autoridad lo haya dicho), **precisos** (prácticos) e **innovadores** (requieren una experiencia nueva). El análisis de los estilos de aprendizaje fue creado por Berenice McCarthy y se puede ver en el artículo de Ramírez Díaz sobre su utilización en una clase de física (Ramírez Díaz, 2010).

Otro de los métodos a los que se recurrió fue que los alumnos se hagan una especie de psicoanálisis respecto a su actitud hacia el inglés; en una hoja de papel, como si estuvieran en el diván del psicólogo, van a escribir todo lo que piensan o sienten del inglés. Este método, probado por la autora en diversas ocasiones, ha mostrado muy buenos resultados para que los alumnos se relajen respecto a la lengua que están aprendiendo y cambien su actitud.

En el desarrollo de esta clase se utilizó, también, como ya se dijo, el método o procedimiento denominado **Educación Lingüística**, que aunque su nombre lo diga no es sólo para enseñar lenguas sino para enseñar a **hablar, leer, escuchar y escribir** cualquier disciplina. Su base teórica es el constructivismo de Jean Piaget entre otros autores (Magos Guerrero, 2001, p. 16). Tiene varios presupuestos básicos. En ella el maestro analizará con los alumnos las técnicas didácticas y los alumnos estarán conscientes de sus procesos de aprendizaje. Se persigue la autonomía intelectual y moral del estudiante. El maestro tendrá una actitud valiente y conocerá la Educación Lingüística (Magos Guerrero, 2001, p. 31) que tiene conceptos para las etapas de la clase.

Los conceptos para las etapas de la clase son: **preparación**, se practica el proceso mental, usualmente es un juego. En este caso se recurrió al juego de cartas, porque este tienen reglas, al igual que las lenguas, tiene un orden o una secuencia, dos, tres, joto, reina, rey, y las lenguas también, sujeto, verbo complemento. Luego sigue la **introducción**, los alumnos expresan lo poco o mucho que saben del tema o realizan predicciones; **recepción**, se expone el tema; **reflexión**, se ejecutan ejercicios fáciles, **producción**, los alumnos hablan o escriben demostrando que lograron el aprendizaje; **repaso y refuerzo**, a partir de las equivocaciones, se afina el conocimiento; **evaluación** se repite todo el proceso con un tema diferente y con el propósito de calificar al alumno (Magos Guerrero, 2013). Las etapas se plantean como **unidades** y estas se dividen en **actividades**. Para las actividades se utiliza un texto (que será una **ficha de trabajo**), seleccionado o elaborado por el maestro (Magos Guerrero, 2001, p. 7), como el que se muestra parcialmente en el Anexo 1. Es una tabla que resume la lengua en la gramática del verbo, en trece filas. Tiene un ejercicio de tipo sociocultural al final, una especie de cuento sobre los auxiliares de los verbos.

A partir de ese texto se construirá una ficha de trabajo que planteará a los alumnos una fase de prelectura, lectura y postlectura, en las que se utilizarán también las habilidades auditivas, ambas serán evaluadas y posteriormente una fase de producción oral o escrita que será evaluada también (Magos Guerrero, 2004, pp. 9-19). Leer, escuchar, hablar y escribir son procesos entrelazados en el desarrollo de una clase, primero se lee y se escucha, luego se habla y se escribe. Todas estas actividades estarán encaminadas a conseguir ciertos objetivos.

Objetivos

Se consideran tres tipos de objetivos: el saber, el saber hacer y la actitud (Magos Guerrero, 2008).

Saber: Los alumnos han de conocer la gramática básica sintetizada en la tabla de los tiempos verbales y las palabras más utilizadas en la lengua inglesa.

Saber hacer: Los alumnos deben comunicarse: leer, escribir, hablar y comprender auditivamente textos básicos y alcanzar el puntaje adecuado en los exámenes de Toefl o Cambridge al finalizar el curso. Deben conocer la tabla de los tiempos verbales y consultarla oportunamente.

Actitudes: Los alumnos tendrán confianza en sus conocimientos adquiridos de esa lengua y sentirán entusiasmo y avidez por aprender más.

También se comprenden objetivos metacognitivos en los que los alumnos se hacen conscientes de sus formas de aprendizaje y pueden convertirse en autodidactas (Magos Guerrero, 2001, pp. 8-9). Se considera que todo esto es factible en la siguiente hipótesis.

Hipótesis

Si se les proporciona a los alumnos un texto en el que sientan que pueden aprehender toda la gramática del inglés y se organizan actividades divertidas o interesantes, alrededor de esta estructura básica, no faltarán a clase y sentirán que saben. Esta hipótesis se aplicó de la siguiente forma.

Aplicación

En esta sección se describe la forma en que se aplicaron las diversas etapas de la **unidad: la preparación, la introducción, la recepción, la reflexión y la producción**.

En la parte de la **preparación**, con los alumnos de la Preparatoria, se jugó primero con las cartas, con los otros grupos no (sólo se les explicó sobre las reglas y las secuencias), probablemente fue un error, se consideró que iban a pensar que perdían el tiempo, pero a veces se les ve jugando a las cartas en sus tiempos de descanso.

En la fase de la **introducción**, los alumnos, a través de preguntas, comprenden que las reglas de los juegos de cartas se parecen a las de las lenguas. En la etapa de la **recepción** se entrega el texto y se realizan preguntas, los alumnos comprenden la estructura del escrito.

Luego en la **reflexión** con recortes de revista y tarjetas de ficha, del tamaño aproximado de las cartas de jugar, hicieron una oración con cada uno de los 13 ejemplos de la tabla, algunas en negativo y en interrogativo también. A veces se equivocaron y quisieron usar el *had* del pasado perfecto como si significara “tener” en pasado y no “haber”, hasta que se les explicaba. Después los alumnos jugaron a la canasta con esas cartas, para “bajar” se tenía que completar una oración correcta.

En los siguientes párrafos se narran diversas actividades de **producción**, en las que se señalan las **competencias lingüístico comunicativas**, comprendidas en la **Educación Lingüística** (Magos Guerrero, 2001, pp. 24-28).

Cuando se trabajaron canciones en inglés y se analizó la letra, los alumnos reconocieron los tiempos verbales. Esto pertenece a la **comprensión lectora, subcompetencia sintáctico-textual**. En una ocasión en la que correspondía trabajar con una película, se les indicó hacer oraciones en pasado progresivo: “*What was the queen doing?*” A veces las elaboraban correctamente, pero a veces usaban el *was* en pasado simple. Corresponde a la **producción oral, subcompetencia sintáctico-textual**. Cuando se corrige la pronunciación se trabaja la **subcompetencia técnica**.

En Preparatoria, se les presenta la situación del pasado progresivo en un juego, una situación ficticia, de humor negro, de un asesinato de una compañera: *What were you doing when Trini was killed?*, actividad teatral que se propone en la **ficha de trabajo**. Los alumnos responden muy interesados, todos participan y dicen sus oraciones, uno dice: “*I was riding a horse*”, pertenece a **producción oral, subcompetencia sintáctico-textual**.

Se hizo material visual, tamaño carta, con los verbos básicos del inglés (obtenidos de las 100 palabras más usadas) (World-English, 1999-2003). Por un lado tenían un dibujo que ilustraba la acción, por el otro el verbo en los tres tiempos: presente, pasado y participio. Los alumnos se divertieron mucho y todos participaron. Disfrutaban mucho las actividades manuales. Se jugó al “teléfono descompuesto” para ayudarles a memorizar los verbos irregulares y después explicar el presente y el pasado perfectos. Aquí se trabajó la **comprensión auditiva, subcompetencia semántica**. El juego corresponde al estilo de aprendizaje de los **innovadores** que requieren una experiencia nueva (Ramírez Díaz, 2010).

En el nivel 4 de licenciatura se separaron las cartas (elaboradas por los alumnos de preparatoria) en las que eran sujeto, verbo o complemento para organizar la construcción de oraciones, **producción oral, subcompetencia sintáctico-textual**. En el nivel 5 de licenciatura se utilizó la tabla de gramática para que los alumnos construyeran oraciones utilizando las 100 palabras básicas, **producción escrita, subcompetencia sintáctico-textual**.

Aunque hubo éxito en el uso de la **ficha de trabajo**, también fue necesario ejecutar ciertas adecuaciones en el proceso de repaso y refuerzo.

Ejecución y Adecuaciones

En el 5º nivel se vio que los alumnos ya manejaban la gramática y el vocabulario básicos, esto se conceptualiza con la teoría del $n+1$ (Trad, 1992) como se mencionó arriba. Se les indicó hacer ejercicios elaborando oraciones en cada uno de los tiempos usando también las 100 palabras básicas y lo hicieron sin ninguna dificultad. Para el próximo semestre, se planea agregar algunos puntos a la gramática básica: condicionales del cero al tres, dos verbos juntos, *used to*, *reported speech*, *have or get something done* y *subordinate sentences*. En vez de practicar con las 100 palabras básicas, se practicará con las 500 básicas. Luego llegó el momento en el que se tenían que preparar para el examen Toefl que se aplica independiente de la clase. Empezó una etapa de estudiar el libro de Toefl y realizar 7 u 8 exámenes de este tipo.

Los ajustes de la aplicación de la ficha se vieron limitados en el 5º nivel por cuestiones de tiempo, pero se observa que, en general, sí hubo buenos resultados.

Resultados (Evaluar, Calificar)

Se considera que el método sí funcionó para los tres grupos, en mayor medida para los de 4º nivel y sobre todo funcionó para que la que escribe se organice en la clase con los alumnos.

En Preparatoria se les aplicó el examen de relacionar las columnas de la **ficha de trabajo**, con excelentes resultados la mayoría tuvo 100% de aciertos. En un examen general enviado por la dirección de preparatoria tuvieron un promedio de siete.

Los alumnos de 4º de licenciatura se desarrollaron bien en su examen de nivel, siete y nueve sobre diez. De los alumnos del 5º nivel de la licenciatura, tres alcanzaron el puntaje requerido en el examen Toefl y dos no, una de ellas a través por una circunstancia especial en el momento del examen.

Testimonios de los alumnos, estos se pueden clasificar en **actos** con las categorías de la investigación etnográfica de Martínez Miguez (2005).

Las alumnas de preparatoria entrevistadas dijeron estar muy satisfechas con el nuevo método de dar la clase.

Un alumno de visita en la clase de 4º nivel de licenciatura, dijo: “A ver, ¿qué es esa tabla?, yo quiero fotocopiarla”.

Una alumna de 5º nivel de licenciatura, dijo que la maestra es buena y todo lo que se hizo en clase estaba bien y que para que los alumnos hicieran más tareas tendría que dársele mucho peso en la calificación. Este comentario entra en la categoría de **participaciones** que se dan entre personas con diferente nivel de autoridad (Martínez Miguelez 2005).

Categorías de análisis (Saber, saber hacer y actitudes)

Se explican aquí los resultados de acuerdo a las tres categorías de análisis de las competencias (Magos Guerrero, 2008, pp. 8-9).

Saber

Los alumnos de más alto nivel mejoraron su puntaje en el examen Toefl. Los de mediano y bajo nivel se han desempeñado mejor en sus exámenes.

Saber hacer

Los niveles más altos mejoraron su capacidad auditiva y su nivel de entendimiento de la gramática, los de nivel medio avanzan y retroceden en estas áreas. Los de nivel más bajo incrementaron su capacidad de seguir instrucciones en sus tareas de aprendizaje de la lengua inglesa.

Actitudes

Los de más alto nivel (5º de licenciatura) se disciplinaron para asistir a clases, porque las encontraban divertidas y con sentido e hicieron sus tareas, presionados, al pensar que podían reprobar el semestre por no obtener el puntaje de Toefl.

Los de nivel medio (4º de licenciatura) sintieron más confianza al hablar y al escuchar el inglés, pero a veces perdían esa confianza.

Los de bajo nivel (4º de preparatoria) dejaron de ver imposible la tarea de aprender inglés.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De acuerdo con la categoría de **actos**, se averiguó que a los alumnos les interesa conocer una síntesis, tanto gramatical como de vocabulario. En cuanto a la categoría de **actividades** (Martínez Miguelez, 2005), el método sirvió para que no faltaran a clases y mostraran mayor interés en la materia. Además, avanzaron con el ritmo necesario para alcanzar el puntaje requerido del Toefl y de su examen de nivel en las **habilidades lingüístico-comunicativas**.

Conclusiones

Este procedimiento puede ayudar a los estudiantes a encontrarle sentido a las clases de inglés, a tener confianza en lo que saben al hablar y escuchar el idioma, y a dejar de ver imposible la tarea de aprender la lengua meta, lo que les ayuda a disciplinarse para asistir a clases. Además, facilita a los docentes la organización de programas más cuantitativos. Los resultados funcionan sobre todo para los estudiantes de nivel medio. Esto se comprobó al aplicarlo a los alumnos de 5º nivel, ver supra. Aunque este fue un estudio de caso, es decir, no se comparaba con un grupo de control, el hecho de trabajar al mismo tiempo con tres grupos diferentes dio luz sobre el proceso.

Recomendaciones

Se considera necesario aún, para elevar el nivel de los alumnos, que éstos hagan más tareas en sus casas; que la maestra aplique más exámenes, y que los alumnos escriban más.

Bibliografía

Bloom, B., 1999. *Taxonomy*. [En línea]

Available at: www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html [Último acceso: 4 julio 2016].

Cambridge Institute, 2012. *Tabla comparativa de niveles de inglés*. [En línea]

Available at: <http://www.cambridgeinstitute.net/es/tests-de-nivel-espanol/test-nivel-ingles/nivel-ingles-test-espanol>

[Último acceso: 3 junio 2016].

Gimeno Sacristán, J. & Pérez Gómez, Á. I., 2007. Comprender y transformar la enseñanza. En: Madrid: Ediciones Morata.

Magos Guerrero, J., 2001. La Educación Lingüística, ¿una respuesta a las necesidades educativas de hoy...?. En: *Temas de Actualización Docente I*. Querétaro: CETis 16, pp. 39-100.

Magos Guerrero, J., 2004. El desarrollo de la competencia textual en actividades de comprensión de lectura y producción escrita con estudiantes universitarios. En: J. M. Hurtado Galves, ed. *Fomento a la lecto-escritura. Antología*. Francia: Academie de Montpellier Institute Universitaire de Formation des Maitres, pp. 1-22.

Magos Guerrero, J., 2008. Un esquema general para la acción didáctica. En: *Memorias del XII Encuentro Nacional de Maestros de Lenguas*. México: CELE-UNAM.

Magos Guerrero, J., 2009. *La administración de la clase de lengua y la investigación en la enseñanza de las lenguas extranjeras*, Querétaro: Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Magos Guerrero, J., 2013. La escritura como rescate de experiencias en el aula. En: T. Aguilar Obeso, ed. *Memorias en extenso del Congreso Internacional de Idiomas 2012. Nuevos escenarios en la enseñanza-aprendizaje de idiomas*. Tecate, Baja California: Universidad de Baja California, pp. 9-36.

Martínez Miguez, M., 2005. *El método etnográfico de investigación*. [En línea]
Available at: <http://prof.usb.vt/miguelm/metodoetnografico.html> [Último acceso: 12 diciembre 2005].

Ramírez Díaz, 2010. Aplicación del sistema 4mat en la enseñanza de la física a nivel universitario. *Enseñanza. Revista Mexicana de Física*, 56(1), pp. 29-40.

Trad, P. V., 1992. *Interventions with Infants and Parents*. [En línea]
Available at: https://books.google.com.mx/books?id=xPRf8YCa7-wC&pg=PA20&lpq=PA20&dq=Heckhausen+one-step-ahead&source=bl&ots=KVBbO-E59m&sig=PijkZu_gEFYhIQD4GMPKsNVzEQM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjKwb2RwbXNahUDJIIKHdtaASQQ6AEIKjAD#v=onepage&q=Heckhausen%20one-step-ahead&f=false [Último acceso: 19 junio 2016].

World-English, 1999-2003. *The 500 Most Commonly Used Words in the English Language*. [En línea]
Available at: <http://www.world-english.org/english500.htm> [Último acceso: 30 junio 2016].

Zavala, A. & Arnau, L., 2008. *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

Anexo 1

En un principio era el verbo (vista parcial)

Tiempo o tipo de verbo	Auxiliar	Complemento típico o complemento circunstancial de tiempo	Ejemplo	Situaciones en que sirve o con las que se enseña. Saber hacer
to be (am, is, are, was, were)	él mismo	Un equivalente del sujeto o un adjetivo.	+She is your mother. Is she your mother? -She isn't your mother.	Presentaciones, familia.
Imperativo	Don't Would		+Go there. Would you please close the door? -Don't smoke.	Instrucciones en el salón. Juego del amo y el esclavo. Receta de cocina. Órdenes en general
Presente	do, does	everyday, always	+He works everyday. Does he work everyday? -He doesn't work everyday.	Actividades cotidianas.
Presente progresivo	am, is, are	now, in this moment	+They are studying now. Are they studying now? -They aren't studying now.	Uno actúa y los otros dicen que está haciendo.
Pasado	did	yesterday, last year	+He played yesterday. Did he play yesterday. -He didn't play yesterday.	Qué hicieron en el verano pasado.
Futuro (will)	will	tomorrow, next year	+You will travel next summer. Will you travel next summer? -I won't travel next summer.	Planes para el futuro. Historia de ciencia ficción.
Futuro (going to)	am, is, are	tomorrow, next year	+We are going to come tomorrow. Are you going to come tomorrow? -We aren't going to come tomorrow.	Planes para mañana o planes seguros.
Presente Perfecto	have, has	for, since, already, yet	+I have driven for hours. Have you driven for hours? -I haven't driven for hours.	Experiencias que se han tenido en la vida. Acciones que no han terminado.
Pasado Perfecto	had	when other thing happened in the past	+I had eaten when you called me. Had you eaten when I called you? -I hadn't eaten when you called me.	Dos acciones en el pasado, una ocurrió antes que la otra. Línea del tiempo

SISTEMA PARA EL CONTROL DE OPERACIONES DEL DEPARTAMENTO DE AUTOMATIZACIÓN DE LA EMPRESA FLUTEC

MSL.Claudia Anglés Barrios¹, Ing. Octavio Ponce Morales², Ing. Verónica Farías Veloz³

Resumen. Fluidos y Tecnología S. de R.L. de C.V. (FLUTEC) es una empresa maquiladora dedicada al diseño, instalación y mantenimiento de equipos y sistemas HVAC (“*Heating, ventilation and air conditioning*”), fue fundada en la década de los 90’s., actualmente cuenta con 300 empleados. FLUTEC tiene el compromiso de realizar sus procesos con calidad y eficiencia sobre una base de excelencia y por tal motivo debe tener sistemas robustos para el manejo de todos sus procesos, en este caso se hablará de los procesos correspondientes al departamento de automatización y el sistema de gestión de operaciones que se realizó para cumplir con los requisitos requeridos y seguir siendo una empresa líder en el rubro. Debido a los problemas que se tenían anteriormente al realizar el proceso en forma manual, como los errores humanos, ineficiencia en los procesos, demora en la atención e información poco confiable, así como gastos de papelería innecesarios que afectaban al medio ambiente, se realizó el “SISTEMA PARA EL CONTROL DE OPERACIONES DEL DEPARTAMENTO DE AUTOMATIZACIÓN DE LA EMPRESA FLUTEC” mediante la metodología del modelo en cascada con el cual se logró asegurar la confiabilidad de la información, disminuir los gastos de papelería, reducir los tiempos de atención al cliente y facilitar a la gerencia la toma de decisiones, en base a la información almacenada en las bases de datos.

Palabras claves—manual, sistema, automatización, mantenimiento, empresa, procesos, confiabilidad.

Introducción

FLUTEC es una empresa fundada con la premisa de diseñar y construir HVAC y sistemas mecánicos de acuerdo a las necesidades y especificaciones de sus clientes utilizando la última tecnología probada disponible en el mercado, para llegar a ser líder en el ramo. FLUTEC cuenta con el departamento de automatización, que es el encargado de realizar los proyectos de control y servicios de monitoreo de equipos que han sido previamente vendidos e instalados por FLUTEC. Este departamento tiene la tarea de entregar reportes diarios de cada servicio realizado, por medio de su equipo de técnicos para su posterior seguimiento. El tiempo necesario para cada reporte es de aproximadamente 10 minutos, debido a que se realiza de forma manual en un formato previamente impreso. Dicho proceso implica pérdida de tiempo y posibles errores al momento de redactarlo, generando con ello altos gastos a la gerencia en papelería y consumibles de impresión.

Ya que en el área de automatización se cuenta con sistemas poco robustos en sus diferentes procesos, se realizó el sistema del que se hablará en el artículo para que permita llevar un control más detallado y organizado de todas sus operaciones, realizando de forma digital las capturas de información de cada servicio generando así reportes más confiables que faciliten la toma de decisiones a la gerencia, permitiendo de este modo darle una atención más rápida y confiable al cliente, así como también contribuir al cuidado del medio ambiente al reducir el uso de consumibles de papelería y por ende disminuir los gastos del departamento.

Planteamiento del problema

El departamento de automatización de la empresa FLUTEC no cuenta con las herramientas tecnológicas aptas para la gestión de los servicios realizados a los clientes, dicho departamento utiliza un formato de Excel, el cual se imprime para su posterior captura a mano, esta acción propicia el error humano, haciendo que este proceso sea ineficiente, inseguro y más tardado al momento de capturar, ya que toma alrededor de 10 minutos por reporte, utilizando también más papelería de la necesaria. Debido a esto, los sistemas utilizados no satisfacen adecuadamente todas las necesidades y propicia una equivocada toma de decisiones por parte de la gerencia.

Justificación

¹ MSL. Claudia Anglés Barrios es docente del área de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez cangles@itcj.edu.mx

² Ing. Octavio Ponce Morales Ingeniero en Sistemas Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez octavio.ponce-morales@hpe.com

³ Ing. Verónica Farías Veloz es docente del área de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez vfarias@itcj.edu.mx

El sistema planteado mejorará el desempeño del departamento y la sustentabilidad del mismo, mejorará también la atención al cliente logrando tener un control de reportes de servicio realizados y un historial de cada contrato, ayudando así a la gerencia en la toma de decisiones. Este proyecto pretende convertir el procedimiento de captura de reportes en uno más seguro e íntegro, ya que toda la información capturada estará almacenada en una base de datos, permitiendo su manipulación mediante el uso del sistema para la generación de diferentes tipos de reportes, la exportación a diferentes formatos y una mejor visualización de los mismos, Se espera también que el uso de esta aplicación reduzca el uso de papel del departamento, disminuyendo así los costos de papelería, consumibles para impresoras y energía eléctrica.

Las personas beneficiadas con la elaboración de este sistema serán el departamento de automatización, la gerencia del departamento de automatización y personal administrativo y en consecuencia toda la empresa FLUTEC.

Objetivo

El objetivo del sistema es almacenar en una base de datos los resultados obtenidos por cada servicio realizado al cliente, además de la generación de reportes de costos, y utilidad obtenida para su posterior uso en la toma de decisiones de la gerencia.

Supuestos

- Los tiempos de respuesta hacia el cliente se minimizaran en un 80%.
- Se reducirá el margen de error en la captura de reportes de servicios.
- Se disminuirán los tiempos para generar las llamadas de servicio.
- Se contará con un registro de todas las actividades contratadas por los clientes.
- Se podrá llevar un registro de los números de contrato que se tiene con los clientes.
- Se reducirá el tiempo de elaboración del reporte de servicio realizado por el técnico diariamente.
- Se disminuirá en un 80% el tiempo de captura de los reportes de servicio.
- Reducir el tiempo de emisión del estado de resultados del depto. de automatización.
- Reducir el gasto de consumibles de impresión.

Metodología

En la realización del sistema, primero se analizó cómo trabajaban los sistemas anteriores, después se diseñó un esquema y se determinó qué mejoras se necesitaban o se podrían agregar. La implementación del sistema fue basado en el modelo en Cascada que es utilizado en el desarrollo de software, ya que las actividades que se realizan son similares a las que se manejan en el modelo y son más flexibles en cuestión de corrección de errores. El modelo de desarrollo en cascada es un enfoque metodológico que ordena rigurosamente todas las etapas de un proceso de desarrollo de software, de tal forma que el inicio de una etapa debe de esperar la finalización de la anterior. Este modelo está diseñado para seguir las siguientes etapas:



Figura 1. Modelo en Cascada

Análisis de requisitos.- En esta fase se analizaron los requerimientos del usuario final, determinando los objetivos que se deben de cumplir, y obteniendo los requisitos mediante entrevistas al personal del departamento y una observación detallada del proceso. Además de esto se entrevistó al Gerente del departamento y al personal técnico para determinar los requerimientos de dicho sistema.

Diseño de la documentación.- Una vez definidos los requerimientos y después de tener detectado el problema, se elaboró la documentación para llevar un orden de procedimientos y actividades a realizar. A continuación se muestran los diagramas que explicarán cómo fue el diseño del sistema.

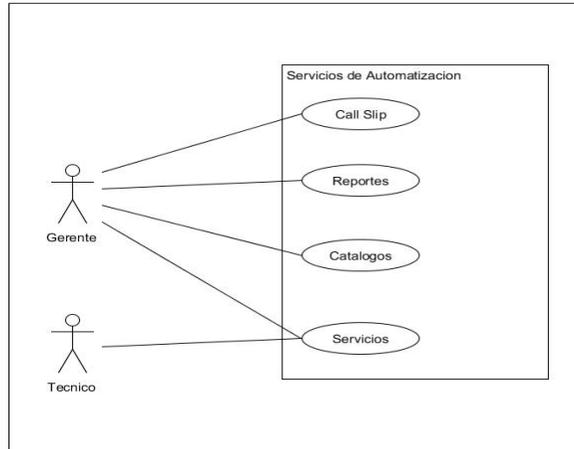


Figura 2 Modelo de casos de uso

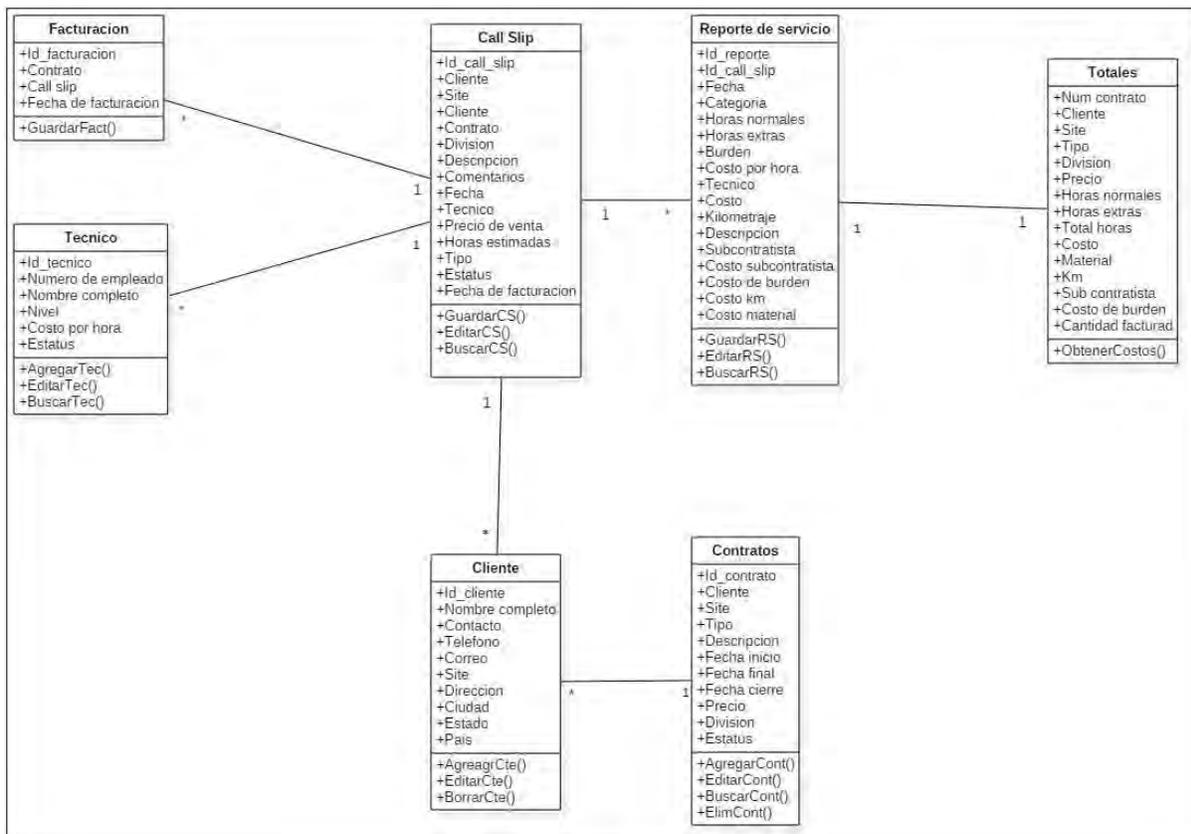


Figura 3 Diagrama UML

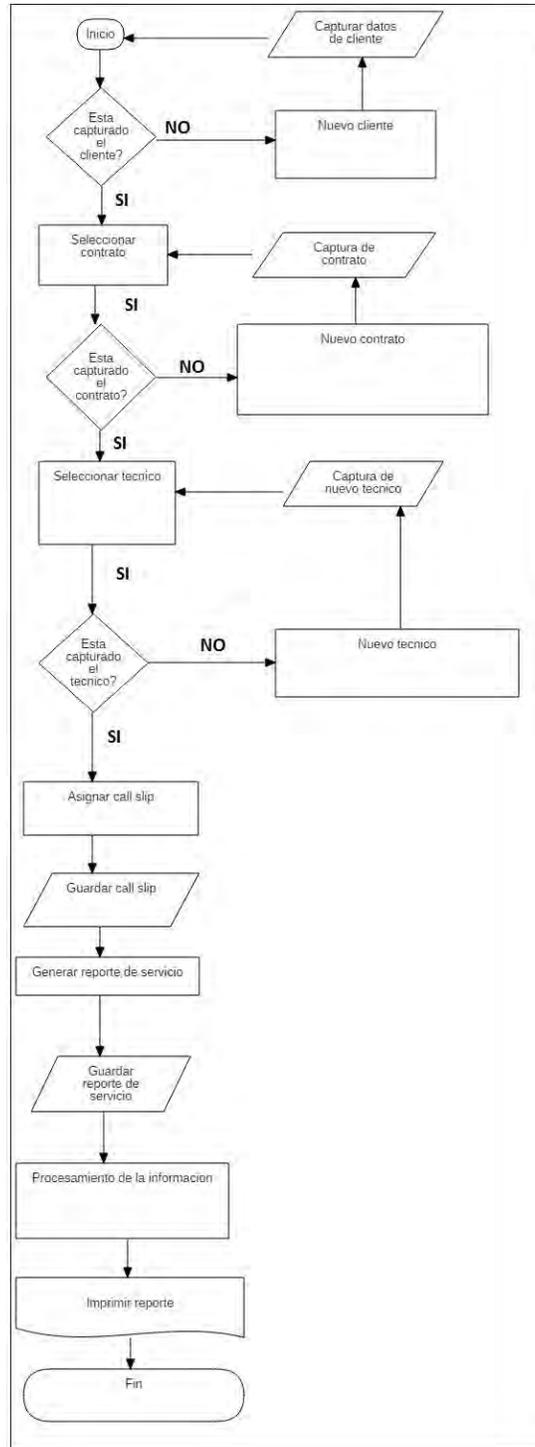


Figura 4. Diagrama de flujo

Diseño del programa.-Durante la fase del diseño del programa se realizan los algoritmos computacionales, cualitativos y cuantitativos necesarios para cumplir con los requerimientos de usuario, además de un análisis para saber qué herramientas utilizar durante la etapa de codificación.

Codificación.-En la fase de codificación se elaboró el código fuente, utilizando prototipos para la detección y corrección de errores. Los lenguajes utilizados fueron los siguientes:

Se utilizó el IDE Visual Studio 2008 para el diseño y codificación de la interfaz del sistema. Para diseñar los reportes solicitados por el usuario se utilizó la herramienta Crystal Reports y para el diseño de la base de datos y la codificación de procedimientos almacenados y consultas a la base de datos se utilizó el IDE Management Studio.

Pruebas y validación del software.-Después de tener el sistema codificado se realizó el ensamble del sistema y comprobó que funcionara correctamente y que cumpliera con los requisitos del usuario final antes de su entrega. Durante esta fase se buscaron, encontraron y corrigieron varios errores que no permitían el correcto funcionamiento de la aplicación. Cabe destacar que las pruebas se iniciaron desde que se inició la fase de desarrollo para probar de manera unitaria cada elemento que se requiere en el sistema; sin embargo, las pruebas se comenzaron formalmente al término de la fase de inserción de código. Estas pruebas fueron realizadas en una laptop Dell Latitude E5530.

Implementación.- Cuando el sistema ya fue probado, se implementó de inmediato para determinar todas las posibles situaciones en las que pudiera caer el sistema.

Verificación.-Para la verificación del funcionamiento del sistema, se programó una junta con el gerente del departamento y con todo el personal técnico, en la cual se impartió un curso de uso del sistema a todo el personal involucrado. Con todo esto se puso en marcha la captura digital de los reportes de servicio.

Mantenimiento.-Con el sistema validado y ya en funcionamiento se realizó un mantenimiento para evitar posibles fallas en un futuro y realizar los cambios necesarios de acuerdo a las necesidades de la empresa

Resultados

Después de haber terminado con el desarrollo del sistema y sus pruebas correspondientes, se obtuvo el sistema basado en una aplicación de escritorio, con la cual el usuario es capaz de:

- Generar Call slip un 80% más rápidos que con anterioridad
- Capturar Reportes de Servicio 80% más rápido
- El consumo de papel se redujo en un 95 %
- Lo reportes generados son íntegros y confiables



Figura 5 Resultado en los Call slip



Figura 6. Reducción en Consumo de Papel.



Figura 7. Aumento en los Reportes Capturados

Conclusiones

La implementación del sistema incidió positivamente en el proceso de captura de datos de todos los servicios realizados por el departamento, almacenándolos de una forma ordenada e íntegra en una base de datos. Con la generación de reportes del departamento, la gerencia logró obtener información verídica y consistente de todos sus servicios, además que se redujo en un 80% el tiempo de captura de reportes de servicio y se logró alcanzar los supuestos que se plantearon.

En general el sistema “Control de operaciones del departamento de la empresa FLUTECH”, facilitó el proceso administrativo del departamento, reduciendo costos y mejorando el rendimiento del departamento.

Recomendaciones

Se recomienda principalmente que se siga con el mantenimiento de la base de datos y del sistema ya que existe mucha información que por lo general va cambiando, así como implementar el sistema en una versión Web, para que se pueda acceder fuera de la planta, e incluso fuera de la ciudad.

También se recomienda implementar este tipo de sistemas en otros departamentos de la empresa FLUTECH o de cualquier otra empresa ya que con ello se ahorran tiempos, dinero y se mejora la calidad de los servicios.

Referencias

- Castillo, J. C. (21 de Mayo de 2012). Temas de red. Obtenido de Administrar recursos de red: <http://temasdeared.blogspot.mx/2012/05/equipo-y-material-necesario-para.html>
- Microsoft. (12 de Septiembre de 2014). .net. Obtenido de .net: <https://www.microsoft.com/net>
- Microsoft. (23 de Junio de 2015). CLR. Obtenido de Developer Network: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4(v=vs.110).aspx)
- Roger Pressman. (2010). Ingeniería del Software: un enfoque práctico. 5ta edición. Madrid: McGraw-Hill.
- Sanchez, A. (15 de Enero de 2012). Base de datos relacional. Obtenido de Search datacenter: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>
- SAP. (2008). crystal-reports-tutorial-pdf.
- Trigo, V. (15 de Enero de 2012). Historia de la programación. Obtenido de http://www.acta.es/medios/articulos/informatica_y_computacion/034083.pdf
- UML, S. (27 de Noviembre de 2016). Star UML. Obtenido de Star UML: <http://staruml.io/>

Sistema de Información para la Gestión de Reuniones de Trabajo Institucionales del ITST

Carolina Arciga Color, Victor Neri Bartolo Torres, Modesto Pineda Durán, Ascención Méndez Ambriz

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Resumen: En el presente proyecto se desarrolla un sistema de información para llevar el control de la gestión de las reuniones de trabajo institucionales de ITST. Por medio del cual se pretende tener un mejor control de la gestión de las reuniones. Una aplicación Web es un Sistema de Información donde una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, y el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y bien estructurado para cada tipo de usuarios.

Introducción

Un sistema de información es un conjunto de procedimientos ordenados que al ser ejecutados, proporcionan información para apoyar la toma de decisiones y el control de donde se utiliza. La información se define como una entidad tangible o intangible que permite reducir la incertidumbre acerca de algún evento. Los sistemas de información administrativa son indispensables para la planificación, la toma de decisiones y el control de los procesos y procedimientos de una organización. La velocidad y exactitud con que los directivos pueden recibir información sobre lo que esta funcionando bien o lo que está funcionando mal determinarán en gran medida, la eficacia que tendrán los sistemas de control de los procesos ha mejorar. Dado que los sistemas de información desempeñan un papel tan importante en la administración de instituciones educativas, ahora es fundamental que los directivos entiendan cómo deben diseñar aplicar y manejar tales sistemas. En el presente trabajo se desarrolla un Sistema de información para el Control de las reuniones institucionales que se implementara en el Instituto tecnológico superior de Tacámbaro.

Antecedentes

La forma en la cual se ha estado gestionando las reuniones institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro ha ocasionado que se tengan varios problemas de atención puntual y seguimiento de dichas reuniones, desde el llevar a cabo las reuniones, confusión con la fecha, horario y lugar en donde se van a efectuar las reuniones, el que personal de la institución esté convocado a más de una reunión a la vez, el no llevar un seguimiento de los acuerdos de cada reunión, el que no se den a conocer los acuerdos, entre otros.

Marco teórico

Una aplicación web tiene diferentes usuarios, los cuales pueden utilizar las aplicaciones web accediendo a un servidor web a través del internet, de una intranet o mediante un navegador. La clasificación de las aplicaciones web se realiza de acuerdo a criterios como la complejidad de los datos, de la propia aplicación, la volatilidad, la estructuración de los datos o la intencionalidad de la aplicación.

Información, es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

Sistema de Información, es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

Base de datos, es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

La arquitectura de una base de datos web está formada por los siguientes elementos:

- Capa de presentación (formularios windows, páginas HTML), controles visuales y eventos.
- Capa de negocio (lógica del dominio), aquí ira todo el código que define las reglas de negocio (cálculos, validaciones). Surge de los procesos que se encuentran en el análisis.
- Capa de acceso a datos, el código que permite acceder a las fuentes de datos.

Sistemas Manejador de bases de datos (DBMS) es un software de aplicación específica, que sirve de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que las utilizan.

MySQL: Es un Sistema Manejador de Base de Datos Relacional, de código abierto, multihilo, multiusuario y multiplataforma.

Software, es un conjunto de componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

PHP, es un lenguaje de programación interpretado, diseñado para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente para la interpretación del lado del servidor.

Interfaz gráfica de usuario: conocida también como GUI, es una interfaz gráfica que hace vínculo entre el usuario y el programa, utilizando objetos e imágenes gráficas para representar la información y acciones para el manejo de dicha información. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina.

Servidor HTTP Apache: Es un servidor web http de código abierto, para plataformas UNIX, Microsoft Windows, Macintosh, entre otras.

Objetivos

El principal objetivo es tener una mejor gestión de las reuniones institucionales que se realizan en el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, para contar con información adecuada de cada una de las reuniones que se llevan a cabo, evitar el empalme de reuniones, que todos los interesados estén informados de los asuntos tratados en cada una de las reuniones, realizar un eficiente seguimiento de acuerdos de las reuniones.

Metas

Que el Sistemas de Información a desarrollar sea un mecanismo institucional, para gestionar y documentar las reuniones en el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro.

Impacto o beneficio en la solución a un problema relacionado con el sector productivo o la generación del conocimiento científico o tecnológico.

Los resultados de la implementación de este Sistema de Información serán de gran beneficio para el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, ya que toda la población interesada e involucrada en las reuniones de trabajo contarán con una herramienta la cual permite tener una mayor comunicación, difusión y conocimiento de la información de las reuniones de trabajo institucionales. Se pretende tener información eficiente y a tiempo para una mejor toma de decisiones.

Metodología

En esta investigación se realizó un análisis de los diferentes tipos de manejadores de bases de datos, así como lenguajes de lado del servidor y del lado del cliente, para realizar la interfaz gráfica del Sistema de información. Se realizaron encuestas, cuestionarios y lluvia de ideas para obtener los requerimientos a satisfacer por el programa y crear la base de datos. Se incluyeron diferentes tipos de usuario para manejar la seguridad del programa.

DEFINICION DEL SISTEMA

Se desea llevar a cabo el desarrollo de una aplicación Web para llevar la gestión de las reuniones de trabajo institucionales del personal docente y administrativo del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro.

IDENTIFICACION DEL ENTORNO TECNOLOGICO

Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación web es necesario el uso de diferentes lenguajes de programación y de un determinada hardware para que la aplicación funcione correctamente.

PHP



MySql



JavaScript



	REQUISITO	DESCRIPCION
Lenguaje de programación del lado del servidor	PHP	Este software es freeware, por lo tanto no es necesario pagar una licencia de uso. Utilizado para procesar formularios, generar paginas de contenido dinámico, accezar a las BD, enviar y recibir cookies.
Lenguaje de programación del lado del cliente	HTML	
Servidor web	Apache	
SMBD	Mysql 5.0	Se requiere contar con un sistema operativo que soporte el SMBD.
Sistema operativo	Windows xp	El sistema operativo debe ser necesariamente windows xp

Programa de actividades, calendarización y presupuesto solicitado.

Tarea	Días
Análisis del Sistema	10 días
Diseño del Sistema	20 días
Construcción del Sistema	40 días
Depuración y Pruebas	20 días
Capacitación e implementación	5 días

Productos entregables



Referencias

- <http://www.phpbsd.net/2007/02/09/leyendo-xml-desde-php-con-simplexml/>
- http://www.lawebdelprogramador.com/news/mostrar_new.php?id=124&texto=XML&n1=360313&n2=0&n3=0&n4=0&n5=0&n6=0&n7=0&n8=0&n9=0&n0=0
- <http://www.htmlremix.com/css/curved-corner-border-radius-cross-browser> <http://www.ignside.net/man/php/fechas.php>
- <http://www.guebs.com/manuales/mysql-5.0/column-types.html#blob>
- <http://www.webestilo.com/foros/mensaje.phtml?foro=11&msg=41048&pag=>

LUGAR(ES) EN DONDE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO

Departamento de ingeniería en administración, departamento del centro de computo del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro

INFRAESTRUCTURA

Laboratorio de cómputo, equipo de cómputo, software.

Profesor-Investigador Responsable
Carolina Arciga Color
M.G.T.I. Carolina Arciga Color
Nombre y Firma

POLITICA DE DECISIÓN DE INVENTARIO BASADO EN PRONÓSTICO DE DEMANDA PARA UNA DISTRIBUIDORA DE ACEITES Y LUBRICANTES

Ing. Gabriela Arredondo Uribe¹, Nohemí Escárcega Portillo MC², Velia Graciela Guzmán Ruiz MC³

Resumen

El objetivo de una política de inventarios es minimizar la inversión asegurándose de contar con la existencia suficiente para satisfacer la demanda para que la comercialización del producto funcione sin dificultad. Teniendo esto en consideración, se formulará una política de decisión de inventario. La investigación se fundamenta en la necesidad de ofrecer una ventaja competitiva con la aplicación del modelo de inventario propuesto. Para lograr presentar dicho modelo la investigación giró en torno a tres fases: 1) Recolección de datos, 2) Pronosticar por series de tiempo y 3) La formulación de una política de decisión de inventarios. Con estas fases se logra emitir la política de inventario, obteniendo las razones objetivo, cuándo y cuánto ordenar, así como establecer un costo total anual por concepto del inventario.

Palabras clave: Pronóstico por Serie de Tiempo, Modelo de Inventario, Costos de Inventario.

Introducción

Junto con el inventario, existen costos inherentes como lo son: los costos de producción, de mantenimiento, por faltantes, por ordenar, de recuperación, entre otros. Así mismo se cuenta con varias posibilidades de abastecer el inventario. Con una política de inventario se ayudará a marcar cuándo y cuánto es más beneficioso reabastecerlo, determinando el punto óptimo entre costos, cantidad de productos y periodicidad de abastecimiento permitiendo que las operaciones de la empresa continúen satisfaciendo la demanda del cliente con el mínimo de existencia, pero asegurando la disponibilidad del producto. Todo esto da como objetivo principal en esta investigación formular la política de decisión de inventarios específica para la empresa distribuidora de aceites y lubricantes.

Esto se logrará mediante los objetivos específicos siguientes: 1) recolección de datos, 2) pronosticar por series de tiempo para un horizonte de 12 meses y 3) la formulación de una política de decisión de inventarios basados en dos modelos de inventario: el Modelo básico de cantidad de pedido fijo y el Modelo del punto de reorden con demanda incierta. La decisión de la política está basada en las siguientes reglas: a) Para la razón cuándo ordenar: Cada (t) unidad de tiempo debe abastecerse el inventario, el inventario debe ser abastecido cuando la cantidad de artículos del inventario sea igual a la cantidad óptima del punto de reorden para no tener desabasto.

b) Para la razón cuánto ordenar: La cantidad óptima de pedido que minimice los costos de inventario, la cantidad a ordenar de modo tal que la cantidad del inventario esté en un nivel de orden del inventario.

Metodología

El estudio se realizó en una empresa Distribuidora de aceites y lubricantes localizada en el sur del estado de Chihuahua, las 3 fases para desarrollar el estudio de caso se describen a continuación.

La primera fase del estudio se requirió la recolección de datos por muestreo no-probabilístico, mediante un registro detallado de las ventas observadas del producto aceite para motor durante los años 2014, 2015 y 2016, el registro se muestra en la Tabla 1. Estos datos se manejaron estadísticamente para obtener los resultados mostrados en la Figura 1: Estadística Descriptiva.

¹La Ing. Gabriela Arredondo Uribe es alumna de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Chihuahua II, gaby_031885@hotmail.com (Autor correspondiente).

²Nohemí Escárcega Portillo MC es Profesora del Instituto Tecnológico de Chihuahua II, Chihuahua. México. nescarce@yahoo.com.mx

³Velia Graciela Guzmán Ruiz MC es Profesora del Instituto Tecnológico de Chihuahua II, Chihuahua. México. vguzman4729@yahoo.com.mx

Tabla 1. Demanda de los años 2014-2016.

ACEITE DE MOTOR			
MES	AÑO		
	2014	2015	2016
ENERO	720	938	1565
FEBRERO	1105	1272	2329
MARZO	1852	1480	1525
ABRIL	587	960	696
MAYO	1248	1224	1946
JUNIO	1104	1272	2256
JULIO	744	1183	1296
AGOSTO	744	1059	1057
SEPTIEMBRE	577	684	876
OCTUBRE	1418	792	864
NOVIEMBRE	456	1080	576
DICIEMBRE	1200	96	1680

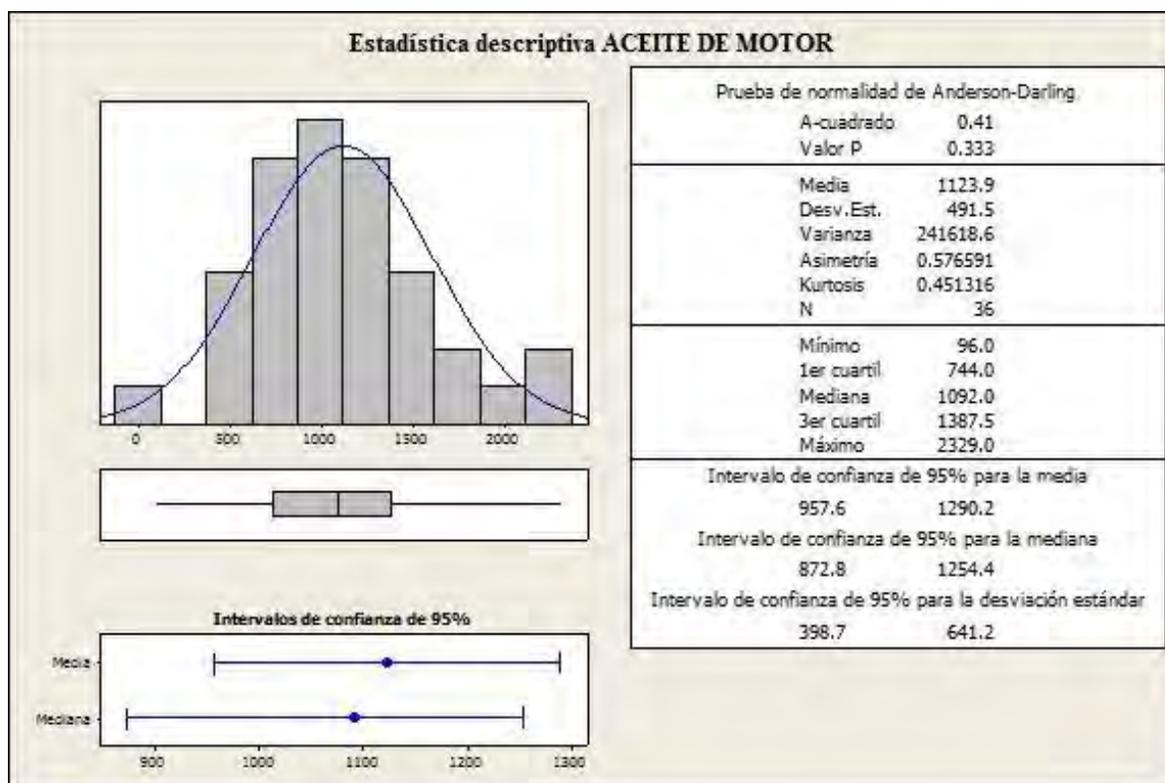


Figura 1. Estadística descriptiva del producto aceite de motor.

En la segunda fase se escogió el método de pronóstico por series de tiempo.

Richard B. Chase, (2009) describe la descomposición con regresión por mínimos cuadrados como la descomposición de una serie de tiempo donde localizan los componentes básicos de la serie de tendencia, estacional y cíclico. El proceso es (1) descomponer las series de tiempo en sus componentes para luego (2) pronosticar los valores futuros de cada componente.

A continuación en la Tabla 2 y muestran los resultados obtenidos para la proyección.

Tabla 2. Pronóstico por series de tiempo.

PERIODO (X)	DEMANDA (Y)	FACTOR DE TEMPORADA (FT)	DESESTACIONALIZACION	A	B	y=a+bx	PRONOSTICO ESTACIONALIZADO	ERROR MAD	ERROR MAPE
2014 Q1	3677	1.264	2908.95	2531.35	129.29	2660.64	3363.13	313.87	0.09
Q2	2939	1.116	2632.49	2531.35	129.29	2789.93	3114.77	175.77	0.06
Q3	2065	0.813	2541.12	2531.35	129.29	2919.23	2372.26	307.26	0.15
Q4	3074	0.807	3809.64	2531.35	129.29	3048.52	2459.85	614.15	0.20
2015 Q1	3690	1.264	2919.23	2531.35	129.29	3177.81	4016.85	326.85	0.09
Q2	3456	1.116	3095.57	2531.35	129.29	3307.10	3692.16	236.16	0.07
Q3	2926	0.813	3600.64	2531.35	129.29	3436.40	2792.53	133.47	0.05
Q4	1968	0.807	2438.96	2531.35	129.29	3565.69	2877.16	909.16	0.46
2016 Q1	5419	1.264	4287.07	2531.35	129.29	3694.98	4670.58	748.42	0.14
Q2	4898	1.116	4387.19	2531.35	129.29	3824.27	4269.55	628.45	0.13
Q3	3229	0.813	3973.50	2531.35	129.29	3953.57	3212.80	16.20	0.01
Q4	3120	0.807	3866.65	2531.35	129.29	4082.86	3294.46	174.46	0.06
		1.264		2531.35	129.29	4212.15	5324.30		
		1.116		2531.35	129.29	4341.44	4846.93		
		0.813		2531.35	129.29	4470.74	3633.07		
		0.807		2531.35	129.29	4600.03	3711.77		

La tercera fase del estudio lleva la formulación de una política de decisión de inventarios basados en dos modelos de inventario: el Modelo básico de cantidad de pedido fijo y el Modelo del punto de reorden con demanda incierta. El modelo básico de cantidad de pedido fijo según (Richard B. Chase, 2009) se define como: “Los modelos de cantidad de pedido fija tratan de determinar el punto específico, R, en que se hará un pedido, así como el tamaño de éste, Q. El punto de pedido, R, siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible (actualmente en existencia o en pedido) llega al punto R.”

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$TC = DC + \frac{D}{C}S + \frac{Q}{2}H \tag{1}$$

Dónde:

TC= Costo anual total

DC= Costo de compra anual.

$\frac{D}{C}S$ = Costo de pedidos anual.

$\frac{Q}{2}H$ = Costo de mantenimiento anual.

D = Demanda anual.

C = Costo por unidad.

Para determinar la cantidad de pedidos (Q_{opt}) en la que el costo total es el mínimo se tiene la fórmula:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \tag{2}$$

Al suponer una demanda y tiempo de entrega constante, no es necesario un inventario de seguridad, por lo que la fórmula para el punto de reorden R es:

$$R = \bar{d}L \tag{3}$$

Dónde:

\bar{d} = Demanda diaria promedio.

L = Tiempo de entrega en días.

A continuación en la tabla 3, se muestran las variables para realizar los cálculos los resultados obtenidos.

Tabla 3. Variables y resultados para la cantidad óptima.

CONCEPTO			RESULTADO
DEMANDA ANUAL (PZAS/AÑO)	17516	Q opt	906
COSTO UNITARIO (\$/PZA)	10.15	PUNTO DE REORDEN	864
COSTO DE PREPARACION EN PRODUCCION O COSTO DEL PEDIDO (\$)	195	TC	185325.40
TIEMPO DE ENTREGA (DÍAS)	15	DC	177787
INDICE O PORCENTAJE DE COSTO DE MANTENER EL INVENTARIO	0.82	DS/Q	3769
COSTO DE MANTENER UNA UNIDAD DE INVENTARIO PROMEDIO (I*C) (\$/PZA/AÑO)	8.32	D/Q	19.34
d^	57.62	T=Q/D	0.052
AÑO(DÍAS)	304	QH/2	3769

Modelo del punto de reorden con demanda incierta.

El control avanzado de inventarios por demanda significa que reconocemos que la demanda y el tiempo de entrega no se pueden conocer con seguridad (Ballou, 2004).

En este modelo se espera que el inventario se reduzca hasta que es menor o igual al punto de reorden para colocar la cantidad económica de pedido Q^* para reponer el inventario faltante.

Las formulas asociadas con dicho modelo son:

Para la cantidad la cantidad optima de pedido.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IC}} \quad (4)$$

Dónde las variables ya son conocidas, y solo se agregan I que es el porcentaje del costo de manejo.

Y para la cantidad de punto de reorden se tiene la fórmula:

$$PRO = d X TE + z(s'_d) \quad (5)$$

Dónde:

d = pronóstico de la demanda.

$$s'_d = s_d \sqrt{TE}$$

z = áreas bajo la distribución normal estandarizada, s_d = Error estándar del pronóstico.
tomada de la probabilidad de existencias durante el tiempo de entrega.

TE = tiempo total de reaprovisionamiento.

A la información obtenida por este modelo se asocia el nivel promedio de inventario (AIL), costo pertinente total (TC) y nivel de servicio (SL) cuyas formulas se describen a continuación:

- Nivel promedio de inventario = existencias regulares + existencias de seguridad.

$$AIL = \frac{Q}{2} + z(s'_d) \quad (6)$$

- costo pertinente total= costo del pedido + costo de manejo, existencias regulares + costo de manejo, existencias de seguridad +costo por falta de existencias.

$$TC = \frac{D}{Q}S + IC \frac{Q}{2} + ICzs'_d + \frac{D}{Q}ks'_dE(z) \quad (7)$$

Dónde las variables ya son conocidas, y solo se agregan k , que es el costo por unidad por falta de existencia, $E_{(z)}$ que es la unidad normal de pérdida integral.

- Nivel de servicio.

$$SL = 1 - \frac{\left(\frac{D}{Q}\right) (s'_d * E_{(z)})}{D} = 1 - \frac{s'_d (E_{(z)})}{Q} \quad (8)$$

A continuación en la tabla 4 se muestran las variables para realizar los cálculos y los resultados obtenidos respectivamente.

Tabla 4. Variables v resultados para O* v PRO

CONCEPTO		RESULTADO
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA MENSUAL, d	17516 Q*	906.05
ERROR ESTANDAR DEL PRONOSTICO Sd	541.42 PRO	264154.36
TIEMPO TOTAL DE REAPROVISIONAMIENTO, TE, DÍAS	15 AIL	1867.38
VALOR DEL ARTICULO, C	COSTO	
	10.15 PERTINENTE	
COSTO POR PROCESAMIENTO DEL PEDIDO AL PROVEEDOR, S	195 TOTAL	81032.08
COSTO POR MANEJO DE INVENTARIO, I	0.82 (D/Q)*S	3770.55
PROBABILIDAD DE EXISTENCIAS DURANTE EL TIEMPO DE ENTREGA. P	0.75 IC*(Q/2)	3770.55
S'd=sd* rcuadTE	2096.93 ICzs'd	11771.68
z(s'd)	0.67 (D/Q)*ks'dEz	61719.30
COSTO POR FALTA DE EXISTENCIAS	10.15 NIVEL	
VALOR PARA E(z)	DE	
	0.15 SERVICIO	0.65

Resultados

Para el **Modelo básico de cantidad de pedido fijo**, se tiene una política de inventario en la que se realizaran pedidos de 906 unidades, siempre que las existencias lleguen a 864 unidades. Con un costo total anual de \$185,325. También se obtiene la siguiente información; el costo anual del producto es de \$177,787, el costo anual de llevar el inventario es de \$3,769, el costo anual de ordenar es de \$3,769, el número de órdenes al año es 19, el tiempo que tarda en consumirse una orden es de 15.71 días.

En el caso del **Modelo del punto de reorden con demanda incierta** la política de decisión de inventario, consiste en colocar un pedido de 906 unidades, siempre que la posición de las existencias caiga a 264,154 unidades. Con un costo pertinente total anual de \$81,032. Al exceder el punto de reorden a la cantidad de pedido, hay que asegurarse de que la oportunidad de colocar un pedido a tiempo se base en el nivel efectivo del inventario. Para esto se requiere que todos los productos del pedido se sumen a la cantidad actual disponible en el momento de hacer una comparación con el punto de reorden.

Igualmente para este modelo se obtiene la siguiente información complementaria.

El nivel promedio de inventario para este artículo es de 1867 unidades. Dicha cantidad está compuesta de las existencias regulares y las existencias de seguridad, es decir 453 y 1414 unidades respectivamente.

El costo del pedido como de manejo de las existencias regulares es de \$3770.55 cada uno; el costo de manejo de las existencias de seguridad es de \$11,771.68. Finalmente el costo por falta de existencia es de \$61,719.30

El nivel de servicio al cliente logrado por esta política de inventario es de 65.28%.

Conclusiones

El modelo del punto de reorden con demanda incierta es el que minimiza los costos de inventario con un costo pertinente total anual de \$81,032. La cantidad óptima de pedido es de 906 unidades. El punto de reorden para este modelo es cuando el inventario caiga a 264,154 unidades.

Con esta política de Inventario se facilitará la toma de decisiones de la organización para contribuir al éxito de la misma mediante el incremento de la rentabilidad ya que se reducen los costos logísticos del proceso, como lo son: los costos de producción, de mantenimiento, por faltantes, por ordenar, de recuperación, entre otros, marcar cuando y cuanto es más beneficioso reabastecerlo para lograr la satisfacción del cliente.

Referencias

Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. México: Pearson Educación .

Richard B. Chase, F. R (2009). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. México: Mcgraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.de C.V.

Triola, M. F. (2013). Estadística. México: Pearson Educación.

DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCION Y ALMACENAJE DE AMORTIGUADORES RECONSTRUIDOS

Ing. Juan Roberto Astorga Sariñana MC¹, Ing. Tomás Francisco Limones Méraz M.C.², Edgar Eduardo Valles Castañón²

Abstracto: Este artículo ilustra la preparación de un proyecto desarrollado para lograr definir el Proceso de la reparación de un amortiguador así también generar un sistema de almacenaje para dichos amortiguadores. La metodología utilizada para su desarrollo fue la separación por estaciones de todo el proceso de reconstrucción con el fin de lograr definir los pasos a seguir. También se crearon macros en Excel con el fin de tener un control en las piezas terminadas para lograr que el taller automotriz labore con mayor fluidez y logre cumplir con la demanda que tiene en el menor tiempo posible.

El Proyecto es desarrollado en un taller automotriz, por estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Importancia: Los objetivos del proyecto es reducir el material de desecho por la inmensa cantidad de amortiguadores automotrices que se origina al realizar el intercambio de los mismos al terminar su vida útil en el automóvil. El problema que se analiza es el reciclar el amortiguador, reemplazando las piezas dañadas y prolongando su vida útil con la calidad equiparable y re usando el aceite que contienen las piezas. De esta manera se protege el medio ambiente por la contaminación que estas piezas automotrices originan. El alcance del proyecto se circunscribe a autos pequeños y medianos, sin considerar amortiguadores de vehículos de gran tamaño o tonelaje. En base a lo anterior se presenta la necesidad de definir un proceso para reducir costos y tiempos de operación en la reconstrucción de los amortiguadores, por lo que analizaremos cada parte del proceso a fin de poder lograr un cambio en él y una mejora en la rapidez y fluidez del ya mencionado proceso.

Palabras clave: taller automotriz, amortiguador, proceso, almacenaje, estaciones de trabajo.

INTRODUCCIÓN

Este estudio se realiza por la necesidad de dar un destino útil a piezas automotrices que son reemplazadas y que contaminan el medio ambiente siendo una preocupación del gobierno, de los fabricantes y de la sociedad en general. Por otro lado con ello se crea una fuente de trabajo con mucho porvenir ya que cada vez se incrementa el número de vehículos en las poblaciones y por último el ofrecer un artículo de calidad a menor costo a los usuarios, contribuyendo en beneficio de la sociedad. Todo lo anterior depende en gran medida del proceso y del diseño de equipo que se utilizará para la reconstrucción de los amortiguadores.

Este proyecto se inicia con la necesidad que presenta el propietario del taller, quien solicita al Depto. de Ingeniería Industrial del Instituto tecnológico de Cd. Juárez, un diseño del proceso para reciclar los amortiguadores automotrices. Se analizó mediante la re ingeniería el proceso para la reconstrucción de los amortiguadores, se diseñaron las herramientas de corte, se estableció el proceso y se determinaron las variables para el aseguramiento de la calidad, como dimensiones de los émbolos, calidad y cantidad del aceite, calidad en las partes soldadas y se investigó la variedad de amortiguadores y sus características, para el diseño de los estantes para su almacenamiento.

Haciendo una comparación en cuanto a costos, comprar un amortiguador reconstruido es mucho más accesible que adquirir uno nuevo, ya que la diferencia de precios es muy notable, con esta opción estaríamos ahorrando dinero a los consumidores y más que eso, evitando la contaminación de nuestro planeta.

En la industria automotriz a nivel mundial cada día se encuentran nuevos cambios en cada componente del automóvil es un mercado que siempre está innovando para darle un mejor confort a los usuarios de automóviles motivo por el cual requiere que continuamente estemos actualizados con la nuevas variantes que están surgiendo en los

¹Departamento de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez
Av. Tecnológico no. 1340, Col. El Crucero
Cd. Juárez, Chihuahua, C.P. 32500
rastorga@itcj.edu.mx
astorgaj@hotmail.com

amortiguadores. Los amortiguadores pueden ser de diversos tipos, pero entre los más comunes encontraremos amortiguadores hidráulicos, amortiguadores hidráulicos con válvula, amortiguadores de doble tubo y amortiguadores mono tubo.

Los amortiguadores sufren un gran desgaste por el trabajo que realizan, más que nada en sus componentes internos que son aproximadamente de 10 a 12 partes, dependiendo de la marca o modelo. Las partes elementales de un amortiguador automotriz se mencionan a continuación: Vástago, cilindro, válvulas, algunos componentes internos y la guía principal del vástago.

El enfoque que tendrá este proyecto además de la creación de un proceso, el acomodo de las estaciones y determinar el número de operadores, diseño de un almacén. A sí mismo la creación de una matriz de cada amortiguador para poder identificarlo y tener una colocación adecuada de dichas piezas debido a que se tiene un grave problema por el exceso de stock de producto terminado. Estas piezas se encuentran sin identificar y además no cuenta con un lugar específico, teniendo como resultado la pérdida de tiempo al buscar algún modelo y también la pérdida de espacio que genera no tener donde colocar dichos amortiguadores.

Suspensión

El sistema de suspensión de un automóvil se encarga de hacer más cómoda la marcha a los pasajeros, evitando que las oscilaciones del terreno se transmitan a la carrocería. Además, contribuye a la estabilidad del vehículo, manteniendo en contacto las ruedas con el terreno, mejorando la adherencia y la respuesta de la dirección.

Para cumplir estos objetivos, la suspensión deberá tener dos propiedades importantes: elasticidad, que evita que las desigualdades del terreno se transmitan al vehículo en forma de golpes secos; y amortiguación, que impide un balanceo excesivo de la carrocería y mantiene los neumáticos en contacto con el terreno.

Amortiguador

El amortiguador es un dispositivo que absorbe energía, utilizado normalmente para disminuir las oscilaciones no deseadas de un movimiento periódico o para absorber energía proveniente de golpes o impactos.

Los amortiguadores son un componente estándar de la suspensión de los automóviles y otros vehículos, para ayudar que las ruedas se mantengan pegadas al suelo. Los elementos elásticos metálicos utilizados en la suspensión tienen la tendencia de rebotar.

Cuando el vehículo encuentra un obstáculo o un bache, la rueda comprime o alarga el muelle, recogiendo éste la energía producida en la oscilación, pero, al no tener capacidad de absorción, devuelve la energía inmediatamente, rebotando sobre la carrocería, ya que es el único elemento móvil del sistema. Este rebote en forma de oscilaciones es el que tiene que frenar el amortiguador, recogiendo en primer lugar el efecto de compresión y luego de extensión del muelle, actuando de freno en ambos sentidos.

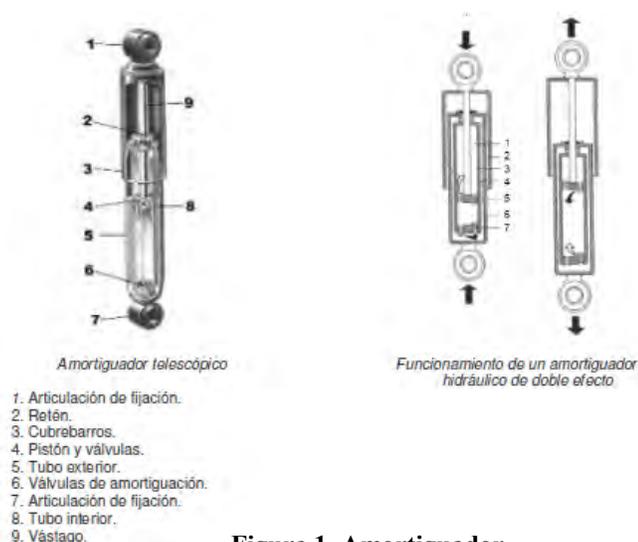


Figura 1. Amortiguador

Los elementos más importantes son:

- El pistón (4), que sirve para controlar los esfuerzos de frenado en extensión.

- Las válvulas (6), que sirven para controlar los esfuerzos de frenado en compresión.
- El retén (2), que sirve para evitar la fuga del aceite.

Su funcionamiento es el siguiente: cuando el amortiguador se comprime, parte del aceite que se encuentra en la cámara intermedia (6) pasa a la cámara superior (1), a través de las válvulas (5) situadas en el pistón. El resto del aceite pasa a la cámara inferior (4), a través de las válvulas (7), que limitan el paso de aceite, amortiguando la compresión.

Cuando se produce el efecto de expansión, el aceite pasa de la cámara superior y de la cámara inferior a la cámara intermedia, a través de las válvulas (5) y (7). El paso por las válvulas (5) provoca el efecto de amortiguación en expansión.

Almacenes

El almacén se puede definir como el espacio físico de una empresa en el que se almacenan productos terminados, materias primas o productos en proceso. Una vez que se identifica el espacio físico que la empresa posee para almacenar las mercancías, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para poder llevar a cabo una buena gestión de almacenamiento: (1) qué tipo de almacén debe tener la empresa; (2) qué perfil de actividades tiene el almacén; (3) qué operaciones se llevarán a cabo en el almacén o centro de distribución; (4) cómo medir de qué manera se está administrando el almacén o bodega; (5) cuál es el layout del almacén o bodega; y (6) qué tipo de equipos de manejo de materiales y de almacenamiento se usan en el centro de distribución, almacén o bodega. Es importante aclarar que no importa si la empresa maneja un almacén o una bodega, la pregunta que siempre se debe responder es por qué su empresa requiere almacenar mercancías. Y una respuesta a esa interrogante puede ser para dar un mejor servicio al cliente.

METODOLOGIA

Situación del proceso

El proceso actual es muy rudimentario y no tiene un orden específico lo cual genera mucha pérdida de tiempo, ya que la persona que lleva a cabo el procedimiento tiende a equivocarse y a realizar más recorridos de los que son necesarias.

La situación actual del almacenamiento de las piezas es muy aleatorio y mal ordenado ya que, así como tiene los amortiguadores solo los acomodo en un rincón los que aún no están reparados y en otro espacio del taller acomoda los que ya están reparados, de esta manera hay cupo a la confusión de saber si están reparados o no, es aquí cuando tiene que asegurarse y perder tiempo para reparar otro amortiguador en asegurarse si ya están reparados los amortiguadores que ya tiene acomodados.

Método

Se describirá el proceso de reconstrucción y el proceso de almacenaje aplicados en el área de estudio en el taller ubicado en la calle tintoretto #776 Ciudad Juárez, Chihuahua, las nuevas propuestas de personal requerido, la distribución de las estaciones de trabajo, una propuesta de almacenaje, dar una descripción de las operaciones de dicho proceso, recopilar los nuevos datos para así interpretar si se cumplen los objetivos planteados.

Con el estudio de tiempos y la definición de las operaciones se implementará una célula de manufactura, la cual servirá de guía para tomarán decisiones sobre si el proyecto es eficiente y cuantas personas se necesitarán en cada estación para que el material fluya de una manera de continua determinando así si es necesario realizar mejoras en el proceso. En el taller de reconstrucción de amortiguadores del señor Arturo cuenta con muchos amortiguadores algunos terminados y unos más por reconstruir gracias a esto podremos tomar una muestra adecuada para la evaluación de estos y poder tomar una decisión la manera en que serán almacenados los amortiguadores.

Procedimiento de metodología

- Recolectar información sobre el proceso de los amortiguadores
- Recolectar datos (medidas de amortiguadores)
- Analizar dichos datos
- Diseñar una base de datos para ayudar a la identificación de amortiguadores
- Toma de tiempos de las operaciones
- Descripción de dichas operaciones

- Realizar el estudio de tiempos
- Creación de las nuevas estaciones de trabajo
- Determinar el número de operarios.
- Implementar la célula de manufactura que mejor se adapte a nuestro proceso.

Toma de datos

La primera operación que realiza el taller es comprar los amortiguadores que no sirven a un precio entre 15 a 20 pesos por amortiguador se prueba la funcionalidad de dicho amortiguador, si el amortiguador no se puede reconstruir se toma la decisión de quitar todas las partes del amortiguador como refacciones para poder reparar otros amortiguadores que tengan las mismas características y poder tener un amortiguador reconstruido y poder obtener una ganancia con él.

Se decidió medir los amortiguadores para identificar alguna similitud entre estos, y poder separarlos y tener un orden lógico de acomodo para poder ser más rápidos en poder localizar los amortiguadores que el cliente nos está demandando se tomaron las siguientes medidas en cuenta mostradas en la figura 2 en cada uno de los amortiguadores ya que son las medidas con más impacto en los amortiguadores.

- 1.-Largo completo del amortiguador
- 2.-Vástago
- 3.-Rosca de la base superior
- 4.-Grosor del vástago
- 5.- separación de los hoyos
- 6.-Largo de la rosca

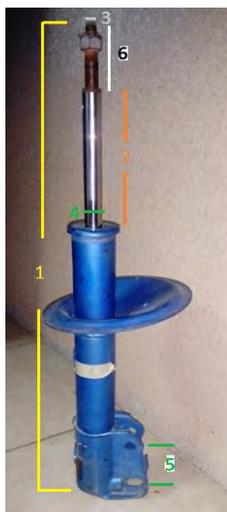


Figura 2. Partes medibles del amortiguador

Con estas mediciones se pueden realizar grupos de los amortiguadores que tienen medidas similares, pero también al realizar dichas mediciones se pudo apreciar que en algunos amortiguadores tienen sellado el logo o la marca de la ensambladora quien utilizara dicho amortiguador por ejemplo GM, Ford, Chrysler etc. Gracias a esto también se puede realizar otro grupo con dichas marcas.

Dichos grupos son los siguientes:

Imagen	no parte	marca	largo completo	vástago	rosca de la base superior	grueso del vástago	separacion de los hoyos	rosca largo
Imagen1-20\DSC_0181.JPG	55553C A105	Chrysler	584	174	14	22	57	32
20-39\DSC_0229.JPG		Chrysler	667	190	13	22	83	44
40-59\DSC_0242.JPG	63816	Chrysler	623	178	13	23	82	40
40-59\DSC_0243.JPG	P05168218AB	Chrysler	561	120	12	23	71	40
60-79\DSC_0221.JPG	04782998AD 6381	Chrysler	510	70	10	14	na	95
80-100\DSC_0252.JPG	04895968AC	Chrysler	510	190	10	13	na	95
40-59\DSC_0254.JPG	11138200	Ford	620	190	12	21	na	48

Imagen	no parte	marca	largo completo	vastago	rosca de la base superior	grueso del vastago	separacion de los hoyos	rosca largo
20-39\DSC_0220.JPG	GP30180022	GM	570	175	13	21	53	45
60-79\DSC_0231.JPG	XX52611-55D	Honda	472	110	11	13	na	70
20-39\DSC_0219.JPG	54303-2B007	Nissan	540	140	12	22	62	40
20-39\DSC_0222.JPG	55302	Nissan	659	219	12	21	62	29
20-39\DSC_0224.JPG	55303 F4210	Nissan	651	220	12	21	62	30
40-59\DSC_0245.JPG	561102C00A	Nissan	508	110	13	17	na	85
40-59\DSC_0247.JPG	54303-FY214	Nissan	550	175	12	19	62	30
40-59\DSC_0248.JPG	55302-2B002	Nissan	615	180	12	23	61	55
40-59\DSC_0257.JPG	54302 7Y01A	Nissan	585	195	12	23	71	40
60-79\DSC_0227.JPG	0X07L	Nissan	530	152	12	21	61	28
60-79\DSC_0233.JPG	54303 BM419	Nissan	556	150	13	21	62	48
40-59\DSC_0249.JPG	20310FC040	Subaru	565	130	16	21	66	45
Imagen1-20\DSC_0192.JPG	2A20489	Toyota	607	80	14	23	76	40
Imagen1-20\DSC_0194.JPG	2A14332-B	Toyota	544	168	14	19	53	44
60-79\DSC_0217.JPG	2A20489-B	Toyota	615	223	14	22	74	40

Figura 3. Grupos de amortiguadores

Diseño del Proceso

A continuación, se describirá y explicara el procedimiento actual para la reconstrucción de un amortiguador automotriz utilizando las herramientas disponibles, que fueron diseñadas y adaptadas por el señor Jesús Arturo Pérez Cano de acuerdo a sus 15 años de práctica y experiencia en este campo.

Diagrama de flujo del proceso de reconstrucción de amortiguadores

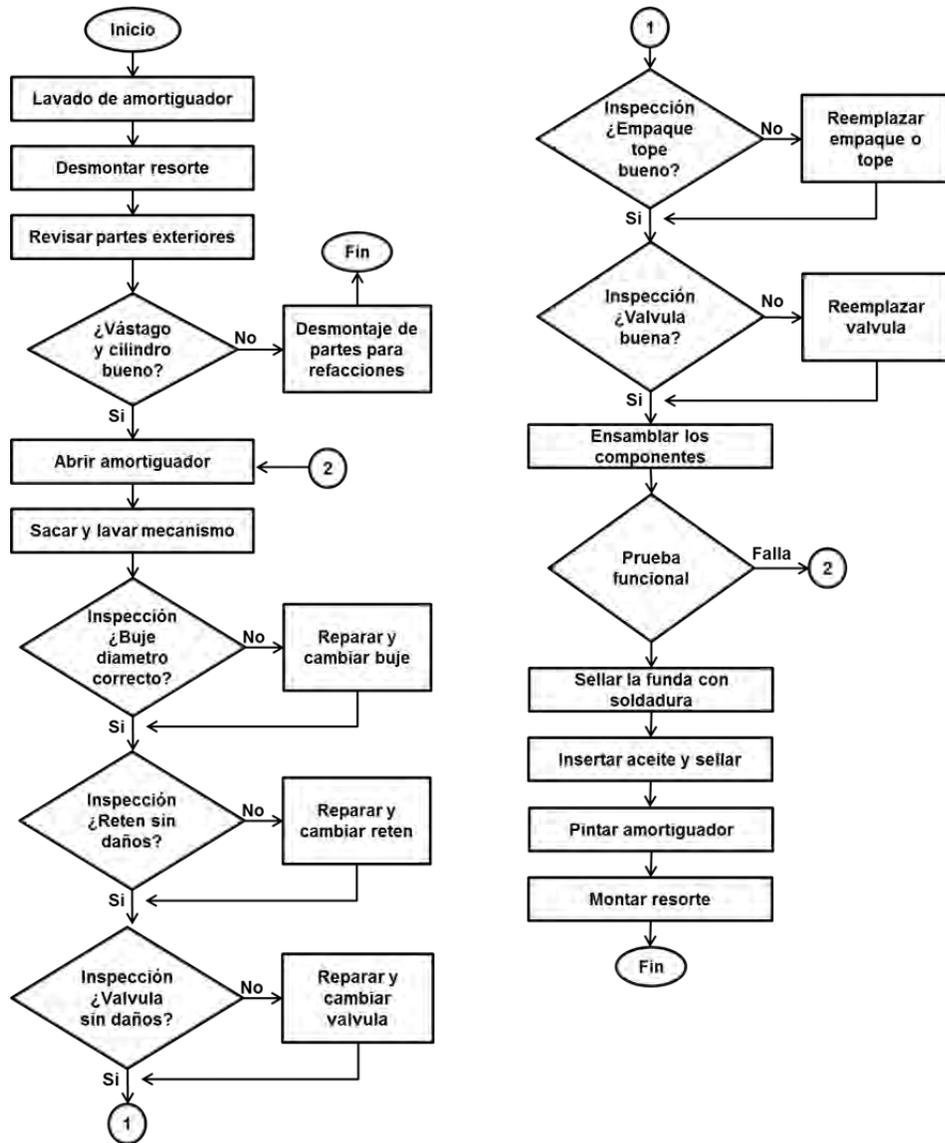


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso

Célula de manufactura

En esta sección se mostrará la célula de manufactura, en la cual se optó por un arreglo de celda en U, ya que además de reducir espacios y maximizar el área disponible, nos favorece en el aspecto de que disminuye la acumulación de materiales en proceso y al incrementar la comunicación entre el personal nos permite evitar defectos o detectarlos a tiempo dándonos como resultado elevados estándares de calidad. Los análisis y cálculos realizados en el balanceo de las estaciones dieron como resultado óptimo la generación de 8 estaciones. La reducción del tiempo de corte de 8.5 minutos a 1.5 minutos fue el tiempo que elimino el cuello de botella para la reducción y balanceo de las operaciones. El análisis de costo realizado permitió encontrar un punto de equilibrio en ventas de 8.71 amortiguadores diarios (9).

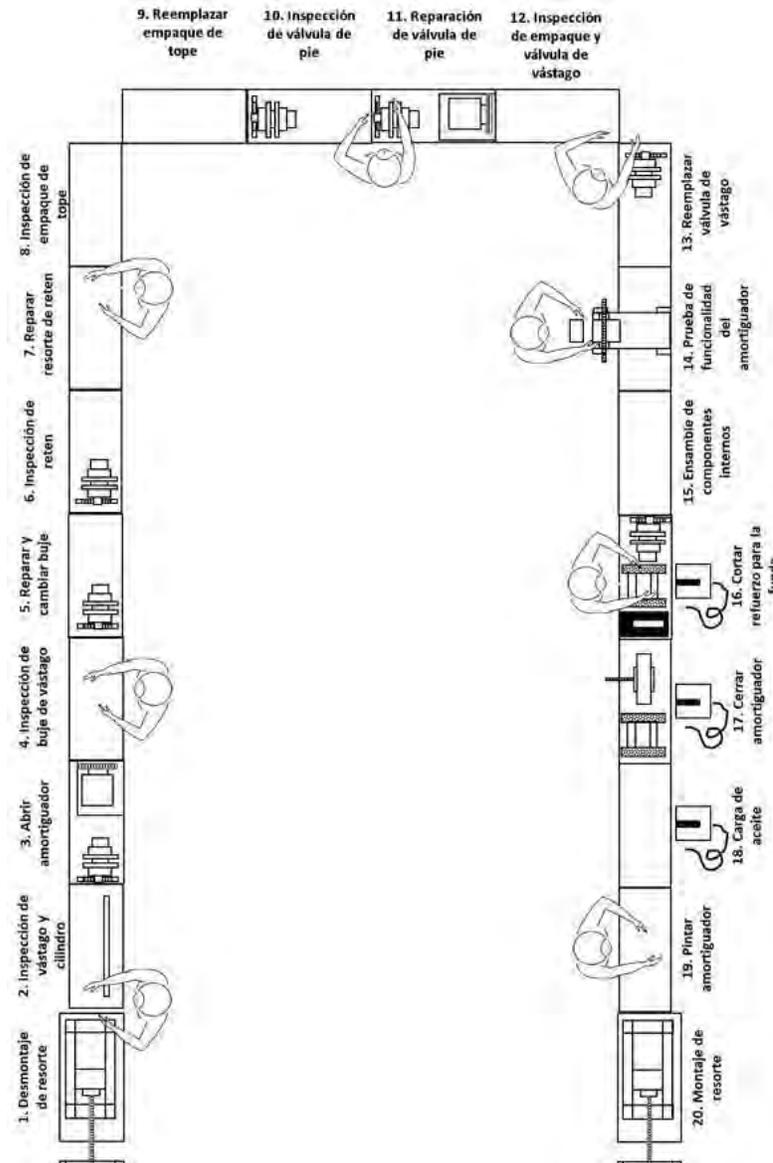


Figura 5. Célula de manufactura

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron fueron primeramente contar con una buena clasificación de los amortiguadores debido a la gran variedad que existe en el mercado; con esta información se diseñó el cortador que se utilizará para tener acceso a las piezas del amortiguador y reemplazar las necesarias, obteniendo una significativa reducción de tiempo de operación y una mayor calidad. Se diseñó un software también para control de inventarios y localización en los estantes, mismos que también fueron diseñados. Se logró un producto a menor costo, esperando que con la implementación del proyecto a mayor escala se logre darle un mejor uso a estas refacciones para no contaminar y proteger el medio ambiente

Este proceso es una perspectiva viable dado su potencial de comercialización además salvaguarda el control ambiental ya que su principal función es el reciclamiento de amortiguadores y por ende el reciclado de todas sus partes.

También ayuda a la creación de oportunidad de trabajo, y en la perspectiva de seguir con este negocio se tendría oportunidad de abrir talleres de reciclamiento de amortiguadores en diferentes zonas de la ciudad.

CONCLUSION

Los resultados alcanzados hasta este momento son muy satisfactorios, ya que se cuenta con un proceso de reconstrucción de amortiguadores automotrices, con una calidad bastante aceptable a bajo costo. Actualmente se está trabajando en la implementación del proyecto, apoyados por la secretaria de Innovación y Desarrollo Económico y continuar con la mejora continua para la ejecución del proyecto.

Este proyecto cumplió con el objetivo buscado ya que se diseñó un proceso con el cual disminuimos considerablemente el tiempo improductivo y con la implementación de la configuración de celda en U mejoramos el flujo de material. En base a la investigación de lo anterior mencionado ayudo en la creación de distintas bases de datos para el correcto seguimiento y flujo de las piezas terminadas con el objetivo obtener un ordenamiento de las piezas. El desarrollo del equipo de corte, logró mejorar el proceso en tiempo y se integró esta unidad en la celda de trabajo correspondiente.

Bibliografía.

Montiel Nevarez Jesus Alan (2016). Optimización de la reparación y la calidad de un amortiguador automotriz. Ciudad Juárez Chih., Mexico.
<http://www.gestiopolis.com/punto-de-equilibrio-como-se-determina/>
<https://prezi.com/zqjq72by0g3c/celulas-de-manufactura/>
<https://prezi.com/yruuoakjlk5/celdas-de-manufactura-en-u/>
[https://es.wikipedia.org/wiki/Kanban_\(desarrollo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Kanban_(desarrollo))
http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
<http://www.monografias.com/trabajos12/alma/alma.shtml>
<http://www.gestiopolis.com/metodos-control-inventarios/>
<http://www.cge.es/portalcge/tecnologia/innovacion/4115sistemajust.aspx>

Impacto de la educación emprendedora en los alumnos del Instituto Tecnológico de Acapulco, en el área de Ingeniería en Sistemas y Computación

Impact of entrepreneurial education on the students of the Technological Institute of Acapulco, in the area of Engineering in Systems and Computing

M.E. Carolina Astudillo Hernández¹, M.C. Eleazar Pacheco Salazar², M.A. Ricardo Flores Oliveros³, Karla Daniela Salgado Moctezuma⁴, Yeltsin Nicolas Herrera Corona⁵

Resumen

El estudio evaluó la integración de la Educación Emprendedora (EE) en los planes de estudio del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA). Se buscó conocer la formación emprendedora de los alumnos, egresados y profesores del ITA y se indagó la manera en que los egresados utilizaron sus conocimientos e implementaron y administraron software de sistemas o de aplicación que cumplió con los estándares de calidad con el fin de apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones en el ejercicio profesional.

Se aplicó una metodología mixta, se elaboraron tres cuestionarios que sirvieron como instrumentos para la recolección de datos, mismos que fueron analizados por el método escala de Likert y preguntas abiertas las cuales permitieron obtener resultados cualitativos y cuantitativos.

Los resultados indicaron que los aspectos teóricos del curso de Cultura Empresarial (CE) se cumplieron adecuadamente y que las calificaciones de los alumnos respecto a la formación y desempeño del profesor en el aula fue bueno.

Los alumnos recibieron una formación más teórica que práctica. Los profesores carecen de formación especializada. En los egresados, se observó que los conocimientos en materia emprendedora en el ITA son suficientes pero no los aplica en el campo laboral.

Palabras clave: Educación Emprendedora, formación emprendedora, capacidades emprendedoras y Cultura Empresarial.

Abstract

The study evaluated the integration of Entrepreneurial Education (EE) in the curriculum Acapulco Institute of Technology (ITA). We sought to know the entrepreneurial training of students, graduates and professors of ITA and how graduates used their knowledge and implemented and managed system software or application that met quality standards in order to support it investigated the productivity and competitiveness of organizations in professional practice.

A mixed methodology was applied three questionnaires that served as tools for data collection, all of which were analyzed by the method of Likert scale and open questions which allowed to obtain qualitative and quantitative results were produced.

The results indicated that the theoretical aspects of the course Corporate Culture (CE) were fully met and that the scores of students with respect to training and teacher performance in the classroom was good.

¹ La M.C. Carolina Astudillo Hernández, es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. patyastudillo@yahoo.com.mx

² La M.C. Eleazar Pacheco Salazar, es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. abi_pa65@hotmail.com

³ El M.C. Ricardo Flores Oliveros, es profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. ricardo0403@hotmail.com

^{4,5} Karla Daniela Salgado Moctezuma y Yeltsin Nicolas Herrera Corona son alumnos de 8º semestre de la carrera de I.S.C del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, Mexico.

Students received a more theoretical than practical training. Teachers lack specialized training. In the graduates, it was observed that knowledge in entrepreneurial field in the ITA are enough but does not apply in the workplace.

Keywords: Entrepreneurial education, entrepreneurial raining, entrepreneurial skills and business culture.

Introducción

Hoy en día nuestro mundo va creciendo a un ritmo acelerado, diariamente se crean una infinidad de proyectos, uno son innovadores y funcionales, otros solo tienen un corto tiempo de vida y no son funcionales, algunos son muy sencillos y otros más complejos, vivimos en un mundo globalizado en donde en tiempo real sabemos que está sucediendo en cualquier parte de él. Tenemos grandes avances en la medicina, infraestructura, tecnología, educación, etc.

Somos un mundo en constante transformación de acuerdo a las nuevas necesidades de vida en la cual nos encontramos, convivimos en una sociedad competitiva en todos los sentidos. Los niveles de exigencia se han incrementado la calidad que se exige cada vez es mayor en nuestra sociedad globalizada el siglo XXI. Es necesario tener mejores sistemas de educación y capacitación de los individuos para que puedan enfrentarse a los cambios y adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones que se exigen en el mundo laboral, social, cultural, etc.

Hoy en día todo gira alrededor de la economía tanto interna como externa, se realiza un intercambio de productos, cambios tecnológicos, profesionistas emigrando de un país a otro, para mejorar sus condiciones de vida. Esto genera un cambio importante en los planes y programas de estudio del nivel superior. En donde se debe de orientar y propiciar las condiciones necesarias para la formación de profesionistas que desarrollen habilidades que les permitan adaptarse a los cambios con facilidad, que puedan aprender por sí mismos las condiciones que se necesiten en su entorno laboral, profesional y personal, que ayuden a la economía del mismo y a la sociedad.

En México, la educación es una palanca de desarrollo que permite no solamente incrementar el capital humano, sino también fortalecer la cohesión y justicia sociales; enriquece la cultura, pero sobre todo contribuye a consolidar la democracia y la identidad nacional basada en la diversidad cultural.

En la Educación Superior en México, se ha observado que es necesario enfrentar los retos que presentan los futuros profesionistas en relación a todos los cambios que existen en su entorno, es necesario modificar y actualizar los planes y programas de estudio para estar en sintonía con las necesidades que ellos cubrirán en el exterior. En la Educación Emprendedora las Instituciones de Educación Superior (IES) muestran apertura para incorporar en sus currículos la dimensión empresarial a través del conocimiento de experiencias a nivel nacional e internacional.

Con este trabajo existe la oportunidad de aportar al Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, un estudio relacionado con el trabajo en el aula que se lleva a cabo en una de sus instituciones, analizando la importancia de la Educación Emprendedora en los alumnos y el impacto que tiene en la formación profesional de los egresados.

Objetivo General: Evaluar la integración de la educación emprendedora en los planes de estudio del Instituto Tecnológico de Acapulco y conocer el impacto en la formación de profesionales egresados en desarrollo de proyectos aplicando las tecnologías de la información y comunicación.

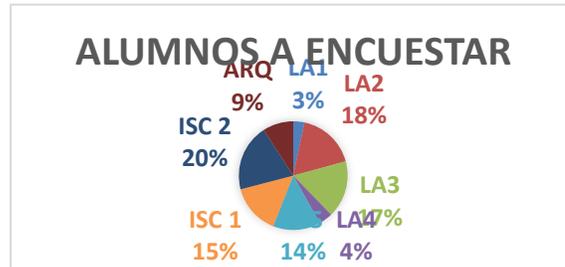
Objetivos Particulares:

- Describir cómo se imparte y adquiere la Educación Emprendedora en el ITA.
- Conocer la formación cultura empresarial de los egresados y profesores del ITA.
- Indagar la manera en que los egresados aplican sus conocimientos emprendedores en el ejercicio profesional.

Desarrollo

En el estudio se utilizaron de tres cuestionarios. El cuestionario 1 fue aplicado a alumnos, el cuestionario 2 a profesores y el cuestionario 3 a egresados.

El cuestionario 1 aplicado a alumnos correspondió a la parte cuantitativa de la investigación, sirvió para evaluar cómo se imparte y adquiere la Educación Emprendedora a través del curso de Cultura Empresarial. Por lo tanto, para el diseño se tomaron en cuenta los objetivos educacionales del programa de esa materia.



Este instrumento estuvo formado por 46 ítems dividido en tres partes. La primera parte correspondió a los datos generales que permitieron la identificación del estudiante.

La segunda parte estuvo constituida por el apartado de evaluación del profesor, se utilizó la escala de valoración de Likert, se integró por aspectos relacionados con la planeación del curso, el aprendizaje significativo, el dominio docente de la asignatura y las competencias docentes de evaluación.

La tercera parte se refirió a la evaluación del estudiante que se compuso por el impacto de las actividades de desarrollo, implementación y administración de software de sistemas o de aplicación que cumplen con los estándares de calidad con el fin de apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones, además la implementación de acciones, las expectativas, la aplicación de conocimientos en el campo laboral y la toma de decisiones

El cuestionario 2 aplicado a profesores constituyó la parte cualitativa del estudio que no se había mencionado hasta el momento. Estuvo compuesto por preguntas abiertas mediante las cuales se pretendió conocer la formación emprendedora de los profesores que impartieron el curso de Cultura Empresarial, estuvo estructurado por 29 ítems, dividido en dos partes.

En la primera parte se preguntó al maestro su fecha de ingreso al SNEST, edad, género y preparación profesional. La segunda parte comprendió lo correspondiente a la formación emprendedora del profesor que se compuso con aspectos relacionados a la trayectoria, carga académica, contenido del curso de Cultura Empresarial, actualización profesional y realización profesional.

El cuestionario 3 aplicado a egresados fue una combinación de las metodologías cuantitativa y cualitativa, con él se buscó conocer la formación emprendedores de los egresados y como aplicaron los conocimientos empresariales en el campo laboral. Estuvo dividido en cuatro secciones y compuesto por 37 ítems. La primera parte aportó información general del egresado.

La parte cuantitativa correspondió a la segunda y tercera sección del cuestionario 3 donde se utilizó la escala de valoración de Likert. La variable de la segunda sección fue la formación emprendedora del egresado, los indicadores y las expectativas. En la tercera sección los indicadores fueron la aplicación de conocimientos en el campo laboral y la toma de decisiones.

La cuarta sección del cuestionario 3 aportó la parte cualitativa a través de cuatro preguntas abiertas donde se pretende triangular por la vía de respuestas por escrito, la información obtenida en las secciones anteriores del instrumento.

Para determinar los tamaños muestrales de los tres cuestionarios, y buscar que éstos fueran representativos, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

Para los alumnos se sustituyen en la fórmula de muestras de población finitas. Se obtiene una muestra de $n = 148$ alumnos a encuestar.

Como en el caso del cuestionario 2 se tiene un universo muy pequeño de cuatro profesores (tabla 16) se encuestó a todos debido a que al realizar los cálculos nos indica que el total de muestras a encuestar son 4.

En el caso de los egresados se sustituye los datos en la fórmula de muestra de poblaciones finitas se obtiene una muestra de $n = 45$ egresados a encuestar.

Para describir cómo se imparte y adquiere la Educación Emprendedora en el ITA, se aplicó el cuestionario 1 a los alumnos que cursaron la materia de Cultura Empresarial durante el semestre agosto-diciembre de 2009 que fue el periodo considerado para la aplicación de este instrumento. Por la manera tan cotidiana en que interactúan con el profesor, se considera que los alumnos son la fuente de información más confiable sobre el desempeño del docente en el aula.

En el rubro de la formación emprendedora para los profesores se aplicó el cuestionario 2, que es un instrumento de preguntas abiertas, esto se hizo para brindarles a los docentes la oportunidad de que sean explícitos en sus puntos de vista y hacerlos sentir en un ámbito de confianza.

Los informantes clave fueron los cuatro profesores que durante el semestre agosto-diciembre de 2009 impartieron la materia de Cultura Empresarial que fue a quienes se les aplicó el cuestionario 2.

Para conocer la formación emprendedora de los egresados y la manera en que éstos aplican sus conocimientos empresariales en el ejercicio profesional, por medio de este cuestionario, se pretendió verificar si los aprendizajes en materia empresarial, se cumplieron según los criterios y las condiciones expresadas en los planes y programas de estudio y a la forma en que aplican esos conocimientos en el ejercicio profesional.

Metodología a desarrollar

La metodología que se utilizó para efectos de la construcción de esta tesis fue una investigación mixta, formando esta una investigación científica que estará soportada por el sistema APA, American Psychological Association, quinta edición. El cual soportará desde su aparato crítico la validez de mi información vertida en el presente documento.

Investigación evaluativa

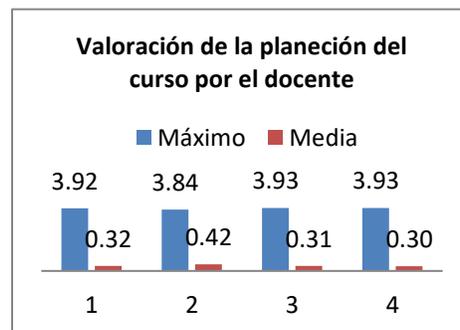
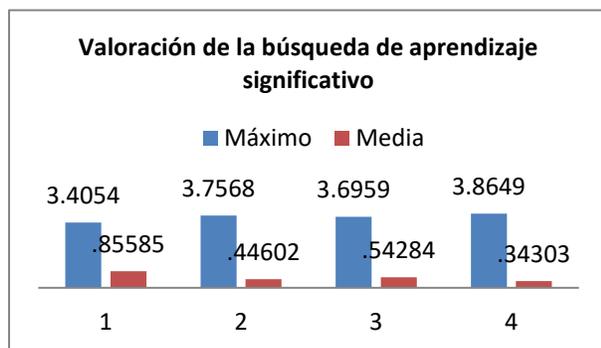
La investigación estará enfocada a evaluar el impacto de la Educación Emprendedora en la formación profesional de los alumnos del Instituto Tecnológico de Acapulco, tomando en cuenta el plan y programa de estudios vigentes a partir de marzo del 2004, donde se incorporó en la en el área de Ingeniería en Sistemas y Computación.

Por las ventajas de la metodología mixta, se decidió realizar esta investigación combinando dos metodologías. La metodología cuantitativa y la metodología cualitativa. Para ello la investigación se dividió en dos etapas. La primera consistió en el desarrollo de la metodología cuantitativa, esto se llevó a cabo a través del diseño de los cuestionarios 1 y 3 de preguntas cerradas, aplicados a profesores, alumnos y egresados donde se utilizó la escala de valoración de Likert. La segunda parte estuvo enfocada a desarrollar la parte cualitativa mediante la formulación del cuestionario 2 de preguntas abiertas aplicado a profesores. Cabe mencionar que la parte final del cuestionario 3 en lo que corresponde a comentarios y sugerencias estuvo constituida por preguntas abiertas que complementaron las respuestas desde el punto de vista cualitativo.

Este ejercicio de investigación evaluativa será importante para describir la manera en que los contenidos en Educación Emprendedora, en el plan de estudio que ofrece el Instituto Tecnológico de Acapulco, serán adecuados para responder a las demandas que la sociedad reclama de contar con profesionistas capaces de ofrecer y vender sus servicios de manera autónoma; favoreciendo las habilidades en el estudiante para diseñar, desarrollar e implementar un plan de negocio traduciéndolo en una empresa rentable que opere bajo estándares de calidad internacionales y bajo el contexto de la legislación informática

Resultados

En la dimensión formación emprendedora, los profesores fueron bien calificados por los alumnos, los cuales reconocieron que en términos generales, los aspectos teóricos del curso de Cultura Empresarial en el aula se cumplieron adecuadamente, reconociendo que les hace falta llevarlo a la práctica, así como programar visitas a empresas y pláticas con empresarios impartidas en los eventos que realiza el Instituto.



Los alumnos reconocen que en base a la teoría impartida en los cursos ellos tienen una noción sobre lo que es la creación de una empresa, pero que les falta los conocimientos necesarios para poder abrir una empresa, desde su diseño, planeación, estructura, fiscal, legal, mercadotecnia, los jóvenes próximos a egresar están más interesados en buscar un trabajo en donde les digan que hacer y no tengan riesgos económicos. También la mayoría de los alumnos no cuenta con la economía necesaria para poder abrir una micro empresa. El 92% de ellos dice que primero empiezan trabajando como empleados y después buscarían adquirir su propia empresa.

Por su parte los egresados coincidieron con los alumnos en que la formación emprendedora de los profesores fue buena, en la teoría, pero deficiente en la práctica, además dejó mucho que desear en la parte legal y fiscal, pero agregan que ésta puede mejorarse si los docentes se preocupan por actualizarse en cuestiones empresariales.

Los egresados también coinciden en que los profesores los motivan a ser innovadores, creativos, a ser una fuente de liderazgo, a empezar a trabajar con todo tipo de personas, ya que sus carreras que han elegido les permiten el tratar a todo mundo para poder ser asesorados en el área de ingeniería en sistemas, en administración y en arquitectura. Las tres carreras dependen de muchas personas para poder llegar a un objetivo en común. No importa si son dueños o empleados de una empresa, su objetivo es hacer bien las cosas y mejorarlas, cumpliendo con los estándares de calidad que ellos van a dar en cada trabajo que ofrezcan.

Para el caso de los egresados, en la medición del impacto de la Educación Emprendedora donde se indaga la manera en que aplican sus conocimientos emprendedores en el ejercicio profesional, los resultados fueron de regulares a malos, y esto es debido a que la materia solo se llevó en teoría, con dinámicas y clases amenas, pero al final de cuentas no se pudieron realizar prácticas ni visitas a empresas que pudieran darles un panorama mayor.

Para reforzar el enfoque práctico de la materia de Cultura Empresarial, se deben utilizar efectivamente las dos horas prácticas que están señaladas en el curso, haciendo visitas guiadas con los estudiantes a empresas en el puerto, en el estado y en el país. Organizar visitas de intercambios con otras instituciones del nivel superior tanto públicas como privadas, que les permita visualizar las diferentes formas de trabajo que existen, que no solo son turísticas como nos corresponde al puerto de Acapulco, que existen una gran gama de empresas en las cuales como egresados se pueden integrar a la perfección, ya que están preparados para enfrentarse a ello.

De los resultados de las correlaciones se puede inferir que a mayor dominio de la asignatura, los profesores se interesan más por lograr aprendizajes significativos; que existe una relación directa entre los valores, ética y el impacto de las actividades humanas sobre el medio emprendedor, lo que indica el compromiso de los estudiantes con el entorno económico y social de su ciudad y estado y calidad de vida tiende a mejorar a través de los valores, la ética y la educación emprendedora.

La experiencia de la Educación Emprendedora en el Instituto Tecnológico de Acapulco a través de la materia de Cultura Empresarial al parecer hasta el momento ha sido buena, pero puede ser mejorada si en la institución se inicia un programa

de capacitación en materia empresarial para los docentes y se logra impregnar la dimensión emprendedora de manera integral en el currículo con un intenso trabajo de las academias de profesores a través de modelos educativos transversales, interdisciplinarios y de competencias.

Reconociendo las limitaciones de las que pudiera adolecer el estudio, en lo particular se consideran interesantes las adecuaciones realizadas a los cuestionarios al utilizar cuatro opciones en la escala de Likert que dio como resultado tendencias positivas o negativas en el sentido de las respuestas. Por otro lado, en la captura de las bases de datos fue utilizada la escala de base cuatro, lo que facilitó la interpretación de resultados. En lo general, se considera que la aportación del trabajo al área de la Educación Emprendedora es importante y novedosa en el campo de evaluación de la dimensión emprendedora en el currículo ya que existen pocos trabajos de este tipo analizados bajo las perspectivas de las dimensiones, indicadores e instrumentos aquí utilizados.

En cuanto a la utilidad del estudio, para el Instituto Tecnológico de Acapulco, este ejercicio de evaluación educativa puede servir para retroalimentar la labor docente en torno al curso de Cultura Empresarial y el quehacer diario que se realiza en la institución. Además, se puede utilizar como evidencia de revisiones a los planes y programas de estudio ante organismos acreditadores como CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería). Igualmente el estudio puede formar parte de los trabajos que en el ITA se realizarán en los próximos años para lograr la certificación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9000.

Existe un amplio camino por recorrer en el Tecnológico de Acapulco en la Educación Emprendedora, tomando en cuenta que no solo debe ser para el área de Administración, sino también para todas las carreras. Necesitamos aplicar nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje que nos permita tener una relación más cercana con las empresas que tenemos en nuestro entorno, que nos permita tener estadias de nuestros estudiantes y profesores dentro de la empresa.

La Educación Superior tiene un papel indiscutible en el factor de la formación de capital humano, las cuales corresponden tener dentro de su misión la promoción de cultura emprendedora entre sus integrantes y la comunidad en general. Además, la Educación Superior en conjugación de una nueva serie de políticas públicas deberán posibilitar la transferencia de desarrollo a partir de la ciencia y tecnología; permitiendo mecanismos eficientes que vinculen los Centros de Investigación con el sector privado.

Por último, la Educación Emprendedora en el Tecnológico de Acapulco, debe de empezar a trabajar en todas las carreras, debemos de ver que nuestro entorno está cambiando, ya no se están generando grandes empresas en las cuales se podía permanecer toda la vida en el mismo empleo. Hoy en día, vivimos en un mundo cambiante, se debe de estar actualizado, preparado para las nuevas reglas que nos pide el mundo laboral. La micro y pequeña empresa es una base fuerte para la economía de cualquier país.

Conclusiones

La experiencia de la Educación Emprendedora en el Instituto Tecnológico de Acapulco a través de la materia de Cultura Empresarial al parecer hasta el momento ha sido buena, pero puede ser mejorada si en la institución se inicia un programa de capacitación en materia empresarial para los docentes y se logra impregnar la dimensión emprendedora de manera integral en el currículo con un intenso trabajo de las academias de profesores a través de modelos educativos transversales, interdisciplinarios y de competencias.

Reconociendo las limitaciones de las que pudiera adolecer el estudio, en lo particular se consideran interesantes las adecuaciones realizadas a los cuestionarios al utilizar cuatro opciones en la escala de Likert que dio como resultado tendencias positivas o negativas en el sentido de las respuestas. Por otro lado, en la captura de las bases de datos fue utilizada la escala de base cuatro, lo que facilitó la interpretación de resultados. En lo general, se considera que la aportación del trabajo al área de la Educación Emprendedora es importante y novedosa en el campo de evaluación de la dimensión emprendedora en el currículo ya que existen pocos trabajos de este tipo analizados bajo las perspectivas de las dimensiones, indicadores e instrumentos aquí utilizados.

Por último, la Educación Emprendedora en el Tecnológico de Acapulco, debe de empezar a trabajar en todas las carreras, debemos de ver que nuestro entorno está cambiando, ya no se están generando grandes empresas en las cuales se podía permanecer toda la vida en el mismo empleo. Hoy en día, vivimos en un mundo cambiante, se debe de estar actualizado, preparado para las nuevas reglas que nos pide el mundo laboral. La micro y pequeña empresa es una base fuerte para la economía de cualquier país.

Referencias

- Alcaraz Rodríguez, R. (2001). *El Emprendedor del Éxito, Guía de planes de negocios*. México.: Mc Graw Hill.
- Andrade, V. M. (1999). *La Conformación Académica del Cuerpo Docente en las Instituciones de Educación Superior Públicas*. México.: IPN.
- Arreola, J., & Cardini May, A. (02 de 03 de 2016). *Las universidades y su impacto en el emprendimiento en México*. Forbes.
- Buelna Serrano, M., & Ávila Sandoval, S. (s.f.). *Cultura Emprendedora. Tradición y Actualidad*. Recuperado el 10 de 10 de 2014, de http://www.azc.uam.mx/publicaciones/tye/tye15/art_hist_08.html
- De Ibarrola, M. (2002). *Hacia una mirada integral de la formación de los jóvenes para el trabajo. Avances en proceso de investigación y la tesis incluidas en ella*. México.
- Mata Carrillo, E. (07 de 2011). "Evaluación del impacto de la educación ambiental en la formación profesional de los alumnos del Instituto Tecnológico de Acapulco". Acapulco., Guerrero., México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Vega-González, L. R. (Abril/Junio de 2013). *La educación en ingeniería en el contexto global: Propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI. Ingeniería Investigación y Tecnología.*, 14(2).

Modelo de programación lineal para la determinación de una óptima mezcla de cultivos para la producción de hortalizas

Ing. Edgar Alan Ávila Gómez¹, Dr. José Fernando Hernández Silva²,
Dr. Carmen Guadalupe López Varela³ y Mc. Jesús Ramón Ochoa Gallegos⁴

Resumen—En este artículo se presenta el desarrollo de un modelo matemático de programación lineal que pueda solventar la búsqueda de una óptima mezcla de cultivos en agrícolas productoras de hortalizas del tipo frutos (Berenjena, pepino, tomate, calabaza, pimientos). El modelo general es programado en el lenguaje Python 3.5 con la ayuda de Gurobi 7.0 Optimizer. El modelo general resultante puede utilizarse bajo cualquier escenario en donde la mezcla de cultivos sea exclusivamente hortalizas y variedades similares.

Palabras clave—Programación lineal, Mezcla de cultivos, Planificación de siembra, Optimización agrícola

Introducción

En la actualidad la producción de hortalizas constituye una actividad de gran relevancia económica, las exportaciones realizadas principalmente hacia los mercados de Estados Unidos y Canadá, representan una gran captación de divisas, generando así una fuerte cantidad de empleos, que son sustentos para muchas familias mexicanas. Los problemas que enfrentan los agricultores a través de los últimos años debido a la competitividad de mercados, altibajos de la demanda y precio, los han orillado a ser más cautelosos en cuanto la elección de materiales para el mantenimiento de los cultivos, selección de buenas variedades de hortalizas, una buena contratación de recursos humanos, y la utilización de herramientas de ingeniería que les permita optimizar sus operaciones del día a día. La administración de operaciones y la investigación de operaciones, ahora es parte fundamental del sector agrícola, la función principal de estas líneas es la de abatir las decisiones empíricas y empezar a objetivar los procesos dentro de la agrícola. Actualmente existen tecnologías de punta de todo tipo, como, por ejemplo, invernaderos en donde las plantas se encuentran en ambientes protegidos y controlados, que pueden llegar a simular temperaturas, humedades, de otras regiones, manteniendo siempre los niveles óptimos para el crecimiento del cultivo, que garantizan finalmente una buena producción. Además, cuentan con software especializado para la administración de todas las operaciones agrícolas, como la contratación de personal, control de inventarios, compras, facturación, mantenimiento agrícola, trazabilidad, producción y empaque, análisis, indicadores de negocio inteligente, etc. Dichos programas están diseñados exclusivamente para la gestión de las operaciones agrícolas y brindan herramientas para la evaluación de la efectividad de la misma, como los cuadros de mando integral. A pesar de todo esto, aún existen ciertos problemas que son difíciles de solucionar aun contando con tecnología de primera aunada a una buena base de datos e indicadores utilizando un software de manejo agrícola, un problema común por ejemplo, se presenta al momento de tomar las decisiones sobre que variedades de vegetales se sembraran para la producción de la siguiente temporada, aun cuando existe una gran base de datos con información, no es posible determinar basados en el criterio, la mejor mezcla de vegetales que garanticen la mayor ganancia para el siguiente año. Es por ello que ahora la investigación de operaciones es cada vez más usada en los sectores económicos primarios y no solo en las empresas de producción del sector terciario, como comúnmente se conoce. Una herramienta muy utilizada para atacar este tipo de problemas en donde existe un conjunto de soluciones posibles muy grande y se busca obtener o llegar a la mejor decisión sobre el escenario a utilizar, es la programación lineal, el cual busca maximizar o minimizar una función lineal bajo ciertas restricciones. En este caso el escenario corresponde a una mezcla optima de cultivos que pueda brindar una máxima utilidad el siguiente año. La complejidad agrícola radica en la gran cantidad de variables existentes en el sistema, los cuales algunos son controlables y otros simplemente no pueden ser ni controlables ni previstos, por ejemplo, algún ejemplo de variable controlable o determinista es la cantidad de semilla a sembrar para algún cultivo en específico, y una variable la cual no puede ser controlada son los golpes de calor o frio, que tendrán los cultivos en alguna semana del

¹ El Ing. Edgar Alan Ávila Gómez es estudiante de la maestría en ingeniería industrial en la línea de optimización en el Instituto Tecnológico Nacional de México campus Culiacán m15171454@itculiacan.edu.mx (**autor correspondiente**)

² El Dr. José Fernando Hernández Silva profesor investigador del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Culiacán, fherandez@itculiacan.edu.mx

³ El Dr. Carmen Guadalupe López Varela profesor investigador del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Culiacán, cglopez@itculiacan.edu.mx

⁴ El Mc. Jesús Ramón Ochoa Gallegos Varela profesor investigador del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Culiacán, ramon_ochoaga@yahoo.com.mx

año. En este caso solo se buscará trabajar con aquellos parámetros deterministas bien conocidos por la empresa productora, que resulten en el proceso de la producción a través de los años, la estadística.

Actualmente es posible utilizar algoritmos para la solución de modelos de programación lineal, el más utilizado y conocido es el método Simplex desarrollado por George Dantzig en 1947, mismo que será utilizado para la solución del modelo propuesto el cual consiste en encontrar la manera de solventar la complejidad agrícola, en otras palabras la de objetivar el proceso por el cual se llega a una solución determinada en el proceso de la planificación de siembra, con la que se podrá tener un escenario claro y contundente sobre los resultados esperados, esto conlleva a que el modelo pueda brindar un escenario que estipule la siembra de ciertas variedades de cultivo, contemplando cumplir una demanda dada de productos para cada etapa de su vida productiva a través de un horizonte de tiempo semanal, mientras se busca obtener el mayor beneficio posible al final de la temporada, cumpliendo siempre las restricciones de tierra disponibles y capital.

Proceso agrícola

Procesos clave del sector agrícola.

La naturaleza del proceso agrícola resulta en muchos aspectos del tipo estocástico, sin embargo, existen muchos parámetros bien conocidos en los que se puede confiar para realizar estimaciones, generalmente los procesos más importantes de una empresa son aquellos que tienen repercusiones económicas, y son estas mismas actividades y sus resultados los más importantes al momento de buscar los procesos clave que serán tomados en cuenta al momento de realizar un modelado matemático, los procesos y su relaciones económicas son mostrados en la tabla 1.

Proceso	Actividad	Repercusión económica
Compras	Realización de compras. (Semillas, materiales e insumos)	Inversión de insumos y materiales
Recursos Humanos	Contrataciones y despidos.	Control de cargos contables, directos e indirectos a la producción, costos de contratar y despedir personal.
Inventarios	Control de inventarios, gestión del área de almacén. (Semillas, materiales e insumos)	Control de cargos contables, directos e indirectos a la producción. (Salidas de almacén)
Producción	Actividades culturales, empaque, logística	Control de cargos contables directos a la producción.
Logística	Acarreo de corte y distribución de empaque	Costos logísticos, indirectos a la producción.
Marketing	Ventas, contratos, nuevos mercados	Ingreso de capital, ventas, contratos y futuros acuerdos.

Tabla 1- Procesos clave en la producción agrícola

La actividad principal que define como y cuando deben realizarse los procesos anteriores es la de planificar la siembra. Consiste en determinar en qué cantidad debe sembrarse las semillas de una variedad de hortalizas determinada y esto nos dice la inversión promedio que se requiere para la temporada, los materiales necesarios para la preparación de tierras, la compra de las semillas, un estimado promedio de los insumos a necesitar, la cantidad de gente que será necesario contratar, entre muchos procesos y actividades. Es por esto que trabajando con la información disponible que se ha generado año tras año en la misma empresa es posible revertir el proceso y realizar cálculos complejos con ayuda de la programación lineal y determinar basados en la misma información de salida del proceso, cual es la mejor configuración o el mejor escenario para el principal componente del proceso que pueda a llevar a un desarrollo adecuado del conjunto de procesos enlistados anteriormente, en otras palabras a determinar la planificación de siembra.

Las labores culturales en el sector agrícola son todas aquellas que se realizan en el ciclo de producción que permiten llevar a cabo todo el proceso agrícola, comúnmente son actividades de siembra, planteo, corte, cortes de calidad, deshierbe, deshoje, etc. Aunque también en algunos conceptos más abiertos, se pueden considerar actividades indirectas al cultivo o la planta, tales como; preparación de tierras, acarreo de fruta, mantenimiento, fumigación, fertilización, etc. Estas actividades clave, también tienen una repercusión económica, sin embargo, se encuentran dentro de los procesos administrativos de recursos humanos, inventarios, producción y logística.

Análisis estadístico en el sector agrícola.

. La estadística juega un papel muy importante en la dirección de operaciones del sector agrícola, se encarga tener los elementos para poder realizar un análisis a toda la información de valor que generan las actividades dentro del proceso global de la empresa y así poder llevar un control que permita realizar estimaciones y proyecciones que ayuden a la toma de decisiones. Además de esto es posible también encontrar patrones de comportamiento en dicha información, por ejemplo, por lo general empresas productoras de hortalizas, tienen un comportamiento similar a la función gaussiana o bien, con forma de campana, cuando se es graficado la mayoría de la información, como; producción agrícola, consumo de agua, gastos en fertilizantes, gastos en fungicidas e insecticidas, gastos en control biológico, consumo de combustibles, etc. Tal como lo muestra la Figura 1.



Figura 1 - Comportamiento estadístico

Estos patrones o comportamientos estadísticos son de gran ayuda para la realización de proyecciones, ya que se toma como unidad de medida aproximada, estando en función a la cantidad de hectáreas que se emplearan en la temporada. De esta manera los analistas estiman parámetros para cualquier tipo de material o insumos necesarios por hectárea sembrada por hortaliza, siendo de gran ayuda para la asignación aproximada del capital a invertir. No toda la información cumple con este criterio y para ello utilizan pronósticos para poder realizar proyecciones de consumo de materiales e insumos.

Una vez conociendo los niveles de producción para cada semana en la producción, es posible crear un conjunto de parámetros que ayuden a estimar la cantidad deseada a sembrar que cumpla con la demanda del producto en dicho periodo.

Toma de decisiones.

El problema de la mezcla de cultivos, surge por la necesidad de encontrar la mejor toma de decisión al existir una gran cantidad de posibles elecciones, en donde los criterios para esta selección están claramente establecidos como la ganancia o utilidad, estas posibles elecciones corresponden a un gran espacio de soluciones que contienen las configuraciones, escenarios o bien los distintos tipos y niveles de mezclas de las variedades disponibles para la siembra y el criterio de selección está estipulado por la estimación de la posible ganancia o utilidad que ella pueda proveer en la temporada. Los directivos de las empresas agrícolas se valen de sus análisis estadísticos y su experiencia para poder llegar a tomar una decisión sobre la planificación de siembra, estas estimaciones son lo más allegado a una proyección, sin embargo existe la incertidumbre de no haber elegido la mejor opción para la siguiente temporada, principalmente por que se desconocen los escenarios que pudieran presentarse en un futuro y en segundo lugar si fuera posible conocer todo el conjunto de posibilidades que llegaran a presentarse, los directivos tendrían que realizar una infinidad de comparaciones entre un estado y otro.

El espacio de soluciones estará determinado por la cantidad de parámetros conocidos con el cual trabajará el modelo aunado con sus restricciones. Esto nos permite conocer la complejidad del proceso agrícola, en un escenario en donde las condiciones nos limitan a sembrar 50 hectáreas de tierra, con 5 posibles tipos de semilla distintas, nos brindarían un total de 316,252 configuraciones diferentes de siembra, o bien escenarios posibles, que alguien tendría que crear y analizar para su elección. En el mundo existen empresas productoras agrícolas con diferentes recursos, para aquellas que cuentan con más de 50 hectáreas, y por su puesto más de 5 tipos de semillas diferentes con las cuales desean realizar estimaciones, necesitan forzosamente un programa de optimización que les permita realizar una búsqueda exhaustiva sobre este espacio de soluciones y encuentre la mejor solución según los criterios establecidos por la dirección. Este criterio corresponde a todas aquellas restricciones que limitan la cantidad de escenarios que se puedan generar, de esta misma forma en la programación lineal, se llaman conjuntos de inecuaciones lineales, las cuales se deberán respetar para llegar a una solución óptima que pueda llevarse a cabo o bien en otras palabras, que sea realizable por la misma agrícola y hagan realidad el mejor escenario.

Planificación de siembra.

Un modelo general de programación lineal para resolver un problema de mezcla de cultivos está desarrollado de la siguiente manera:

Maximizar: Utilidad
Sujeto a: Tierra sembrada \leq Tierra disponible
Costo total \leq Inversión Disponible

En donde la utilidad está en función a la producción total vendida por el precio de venta, menos el costo total de producir, el costo dependerá de los diferentes tipos de cultivos sembrados y en las cantidades que se decida sembrar, y la tierra sembrada estará limitada por la tierra disponible como un límite superior sobre la disponibilidad de los recursos físicos de la agrícola y estará limitada por la inversión disponible como un límite económico.

Modelo general de programación lineal.

Diremos que U_c corresponde a la utilidad de que puede generar la hortaliza “c” a lo largo de la temporada y que la variable de decisión x_{ic} corresponde a la hectárea “i” sembrada con la hortaliza “c”, con valores posibles de 0 y 1 o valores binarios. De esta forma nuestra función objetivo puede ser formulada.

Maximizar:

$$\sum_{i \in c} \sum_{j \in i} U_c x_{ic} \tag{1}$$

Siguiendo con el modelo general, es necesario determinar las restricciones del problema, y una de ellas es la de poner un límite para el área sembrada resultante, por tanto, definiremos al parámetro H como la cantidad total de hectáreas disponibles para la siembra. Así la primera restricción estará de la siguiente forma.

$$\sum_{i \in c} \sum_{j \in i} x_{ic} \leq H \tag{2}$$

Nuestra segunda restricción corresponde a la inversión y por ello diremos que el parámetro I corresponderá en dinero, la cantidad disponible para realizar la inversión anual para el cultivo de cada hortaliza y a C_c para el costo anual de cultivar a la hortaliza “c”. Así tenemos que.

$$\sum_{i \in t} \sum_{i \in c} C_c x_{ic} \leq I \tag{3}$$

Ahora nuestro modelo general está completo, sin embargo, en algunas ocasiones es necesario cumplir con una demanda estimada por los mismos expertos, que estará determinada por el análisis estadístico de las ventas anteriores, por contratos establecidos de compra-venta, o bien por estimaciones de oportunidad de mercado. Cualquiera se sea el caso es posible estimar un parámetro D_{sc} que indicara la demanda de la semana “s” del cultivo “c” y P_{sc} corresponde a la producción de la semana “s” del cultivo “c” y de esta forma construir la siguiente restricción.

$$\sum_{j \in i} x_{ic} P_{sc} \geq D_{sc} \quad \forall \quad c, s \tag{4}$$

Ahora es posible construir un modelo general.

Maximizar:

$$\sum_{i \in c} \sum_{j \in i} U_c x_{ic} \tag{1}$$

Sujeto a.

$$\sum_{i \in c} \sum_{j \in i} x_{ic} \leq H \tag{2}$$

$$\sum_{i \in t} \sum_{i \in c} C_c x_{ic} \leq I \tag{3}$$

$$\sum_{j \in i} x_{ic} P_{sc} \geq D_{sc} \quad \forall \quad c, s \tag{4}$$

$$x \in [0,1] \tag{5}$$

Programación en Gurobi Optimizer y Python 3.5.

```
from gurobipy import*

#Parámetros
Uc = "Lista de utilidad por cultivo"
H = "Numero de hectáreas disponibles para siembra"
I = "Numero del capital disponible para la inversión"
Cc = "Lista de costo anual por cultivo (Compra de semilla, mantenimiento, mano de obra etc.)"
Psc = "Lista 2d de la producción semanal por cultivo"
Dsc = "Lista 2s de la demanda semanal por cultivo"

#Modelo de optimización
m = Model("Modelo general")

#Variables de decisión
x = { }
for i in range( H ):
    for j in range( len( Uc )):
        x[ i ][ j ] = m.addVar(vtype= GRB.BINARY, name="X_" + str( i ) + "_" + str( j ))

m.update()
#Función Objetivo
m.setObjective( quicksum([ x[ i ][ j ] * Uc[ j ] for i in range( H ) for j in range( len( Uc ))], GRB.MAXIMIZE)

#Restricciones
Restriccion_Tierra = m.addConstr( quicksum( [ x[ i ][ j ] for i in range( H ) for j in range( len( Uc ))]) <= H )
Restriccion_Inversion = m.addConstr( quicksum([ x[ i ][ j ] * Cc[ j ] for i in range( H ) for j in range( len( Uc ))]) <= I )
Restriccion_Demanda = [m.addConstr( quicksum([ x[ i ][ j ] * Psc[ j ][ s ] for i in range( H )]) >= Dsc) for s in range
...( len( Psc[0] )) for j in range( len( Uc ))]

m.optimize()
#Impresion

for v in m.getVars():
    if v.x != 0:
        print( v.varName, v.x)
```

Referencias

- Ruhul A. Sarker, Saifullah Talukdar y A.F.M. Anwarul Haque. "Determination of optimum crop mix for crop cultivation in Bangladesh" *ELSEVIER*, Appl. Math. Modelling, 1997, Vol. 21, October
- Wankhade M.O. y Lunge H.S. "Allocation of Agricultural Land To The Major Crops of Saline Track By Linear Programming Approach: A Case Study" *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, Volume 1, ISSUE 9, October 2012, ISSN 2277-8616
- Nordin Hj. Mohamad y Fatimah Said. "A mathematical programming approach to crop mix problem" *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 6(1), pp. 191-197, 4 January, 2011. ISSN 1991-637X
- Igwe K.C., Onyenweaku C.E. y Tanko L. "A Linear Programming Approach to Combination of Crop, Monogastric Farm Animal and Fish Enterprises in Ohafia Agricultural Zone, Abia State, Nigeria" *GLOBAL JOURNAL OF SCIENCE FRONTIER RESEARCH AGRICULTURE AND VETERINARY SCIENCES*, Volume 13, Issue 3, Version 1.0, Year 2013. Online ISSN 2249-4626
- N.A. Sofi, Aquil Ahmed, Mudasir Ahmad y Bilal Ahmad Bhat. "Decision Making in Agriculture: A Linear Programming Approach" *International Journal of Modern Mathematical Sciences*, 2015, 13(2), 160-169. ISSN 2166-286X
- Y. Raghava Rani y P. Tirupathi Rao. "Multi Objective Crop Planning For Optimal Benefits" *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, Vol. 2, Issue 5, September-October 2012, pp.279-287. ISSN 2248-9622
- Takeshi Itoh, Hiroaki Ishii y Teruaki Nanseki. "A model of crop planning under uncertainty in agricultural management" *ELSEVIER Production Economics*, 81-82 (2003) 555-558

COMPARACIÓN DE PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA CON SEGUIMIENTO ESTACIONAL VS. ÁNGULO FIJO EN HERMOSILLO, SONORA

Dr. Armando Ayala Corona¹, M.C. Horacio Munguía Aguilar² y
Ing. Rigoberto Franco Maldonado³

Resumen— El estado de Sonora por su ubicación geográfica es una de las zonas con la mayor incidencia de radiación solar en el país. Existen diferentes proyecciones acerca de la producción solar fotovoltaica basadas en los índices de radiación. La literatura indica que el ángulo óptimo está relacionado con la latitud geográfica, buscamos en este trabajo verificarlo y medir la flexibilidad en cuanto a la inclinación óptima de los paneles fotovoltaicos según las indicaciones teóricas. En particular se busca estudiar la producción de energía fotovoltaica y medir la influencia de la posición angular en el rendimiento de los paneles haciendo una comparación entre ángulos fijos de inclinación (0 y treinta grados) y con seguimiento estacional, en donde se va cambiando la inclinación cada dos meses.

Palabras clave—Energías renovables, energía fotovoltaica, radiación solar, inclinación.

Introducción

Las tecnologías fotovoltaicas para la producción de electricidad están dejando de ser novedad para, cada vez más, convertirse en parte de las instalaciones estándar para negocios y hogares. Su uso en los últimos años se ha venido extendiendo tanto por el mejoramiento en el rendimiento de las tecnologías de producción de las celdas fotovoltaicas como por la disminución de los costos, aunque el tema del financiamiento para la instalación sigue siendo el freno en la popularización de estas tecnologías.

En noviembre de 2008 se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética, que entre otras cosas abre la posibilidad a diferentes actores para producir energía eléctrica, desde esa fecha se ha ido incrementando la instalación de tecnologías de generación de energía eléctrica. Entre los tipos de contratos que esta regulación permite, en los de pequeña escala de generación instalaciones con capacidad de hasta 30 Kw y de mediana escala hasta de 500 Kw, en ambos casos la cogeneración de energía es contabilizada de forma anual, de tal manera que la optimización de la producción debería ser planeada precisamente para dicho intervalo de tiempo. No es este un asunto local, autores en diferentes localidades discuten sobre la importancia del ángulo de inclinación de los módulos fotovoltaicos en busca de una producción óptima de energía eléctrica (Weissenbacher 2015, Haixiang 2016, Ajao 2013). En todos los casos atendiendo las recomendaciones teóricas para la inclinación, pero al mismo tiempo estudiando los efectos de distintas inclinaciones alrededor de la sugerencia del estudio teórico de Morse y Czarnecki en 1958, de que el ángulo de que la inclinación debe ser igual a la latitud del sitio de instalación.

En Sonora existen diversos estudios que estudian el tema basándose en mediciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Eléctricas y por la Facultad de Geofísica de la UNAM, entre estos trabajos se pueden mencionar al de Hugo Benitez que en 2013 experimenta con iluminación LED alimentada por energía fotovoltaica, o el de Taddei et. al que hace una exploración al potencial de energías renovables en el estado en 2014.

El sitio de nuestro estudio se trata de un sistema sin baterías, con interconexión a la red eléctrica, al tratarse las baterías de un inconveniente técnico y económico importante en todas las aplicaciones que requieren almacenamiento de energía eléctrica como en los autos y en los generadores fotovoltaicos, resulta preferible evitarlas si lo prioritario no es la independencia del sistema sino solo su capacidad de generar ahorros de energía. En el caso de las zonas urbanas se puede hacer uso de la energía solar para reducir los costos de su consumo eléctrico de una forma limpia aprovechando las ventajas que el suministro continuo de la conexión con la red eléctrica como el suministro principal de energía. Para conseguir la interconexión con la red eléctrica se requiere de un circuito inversor que se encarga de convertir la corriente directa de los paneles solares en corriente alterna capaz de inyectarse a la red o de utilizarse en

¹ Dr. Armando Ayala Corona. Profesor de Física en la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. armando.ayala@fisica.uson.mx
(autor correspondiente)

² M.C. Horacio Munguía Aguilar. Profesor de Física en la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.
horacio.munguia@fisica.uson.mx

³ Ing. Rigoberto Franco Maldonado. Técnico Académico en el Departamento de Física en la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. rfranco@correo.fisica.uson.mx

la carga eléctrica local del sitio, el circuito controlador regula la cantidad de energía que se puede inyectar a la red de acuerdo a diferentes parámetros como: el nivel de voltaje de la red, la disponibilidad de energía o fugas de carga. Cuando la red falla, el sistema de control deshabilita la conexión eléctrica del inversor dejando sin energía a la carga. Este es el principal inconveniente de este tipo arreglos, pero debe de entenderse que su objetivo no es de servir como fuente de respaldo sino como sino como fuente complemento. (Munguía et al 2015).

Con una insolación promedio anual de 6.0 horas-solar para Hermosillo según datos del Sistema de Información Geográfica para las Energías Renovables en México, y un factor de eficiencia de 0.75 la estimación original era que se generarían en el sitio alrededor de 8,600 kWh al año, valor que en la realidad se sobrepasó en un 18% en el primer año de funcionamiento, lo cual nos lleva a cuestionar la estimación inicial en busca de variables no contempladas en él o de los valores considerados para el cálculo.

En la actualidad, las celdas de silicio policristalino dominan el mercado debido a su equilibrio entre precio, eficiencia y durabilidad. En los últimos 10 años el costo de las celdas en general ha disminuido un 60 por ciento, lo que ha ocasionado que el precio por watt de un sistema de generación fotovoltaica ronde los 0.30 watt por dólar (Razyko et al 2011, Parkinson 2015). La barrera del precio ya no es más el gran obstáculo que dominaba en el pasado.

Metodología

El sistema fotovoltaico diseñado se integró con 21 paneles de silicio policristalino de 250 Wp (watts-pico) cada uno para un total de 5.25 Kw-pico. Se instalaron en la planta alta del edificio 3E del Departamento de Física, en Hermosillo, Sonora (29°4'55" N, 110° 57' 40" O) sobre estructuras triangulares de acero con orientación al sur. El sistema está dividido en tres secciones de 7 paneles cada uno con estructura de soporte independiente que permiten ajustes en su ángulo de inclinación desde la horizontal hasta 60 grados, en pasos de 10 grados, esto con el fin de optimizar la captura de radiación solar en las diferentes épocas del año. Las secciones se alinean en paralelo a lo largo del edificio con orientación azimutal 6° SW. Véase la figura 1.



Figura 1. Sistema fotovoltaico en el Departamento de Física.

Actualmente el sistema está interconectado a la red utilizando microinversores Enphase® modelo M215, cuyo rango de trabajo considera una potencia pico de salida de 225 w, con una corriente nominal de salida de 1.03 A operando a 60 Hz. Se interconecta un microinversor por panel y se tienen tres circuitos separados, cada uno de ellos con 7 módulos fotovoltaicos (panel+microinversor), en el arreglo mostrado en la Figura 1.

El sistema también incluye un portal de comunicaciones Envoy® de Enphase® que colecta los datos producidos y enviados por cada microinversor, tiene capacidad de manejar la información de hasta 600 microinversores y es accesible para la adquisición de datos por el usuario vía web, lo que permite contar con información en tiempo real sobre el estado del sistema y la producción de energía al momento. Los microinversores están programados para reportar su estatus cada 5 minutos, lo que nos permite un monitoreo bastante preciso respecto a la producción en el sitio. La información que reporta cada microinversor incluye: potencia producida, voltaje y corriente DC, voltaje y frecuencia AC y la temperatura.

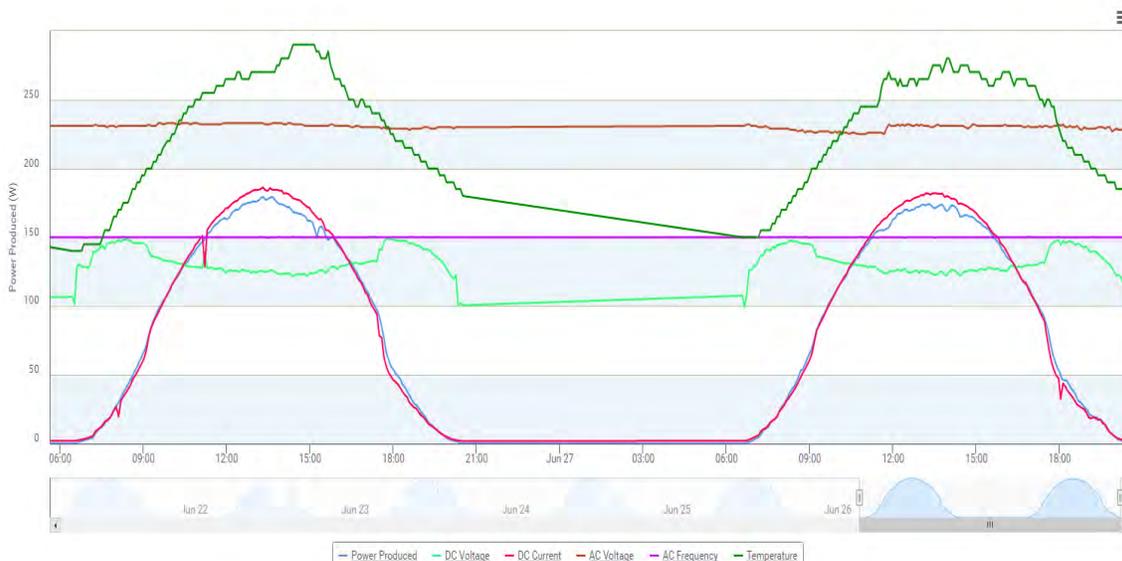


Figura 2. Información producida por los microinversores, disponible para su análisis. Se presentan los datos de potencia producida, voltaje y corriente DC, voltaje y frecuencia AC, Temperatura. Se muestran los datos arrojados para un par de días típicos de junio: 26 y 27 de junio 2016.

En la figura 2 se pueden observar las curvas relacionadas con las variables mencionadas, las curvas de potencia producida y voltaje DC muy similares entre sí y con una forma gaussiana típica. El voltaje y la frecuencia de la red bastante estables en este intervalo de tiempo.

El diseño de las estructuras con posibles cambios de inclinación de 0° a 60°, nos ha permitido experimentar los cambios en la producción de energía con ángulo variable, cambiando la inclinación aproximadamente cada dos meses. En este trabajo monitoreamos la producción de energía por secciones de paneles para obtener datos promedio por panel, en el cuadro 1, presentamos la inclinación sugerida para cada mes en el año, nuestra aproximación consiste en elevar las distintas secciones de paneles a los ángulos más cercanos a las medianas de inclinación por mes considerando los pasos de 10° mencionados anteriormente.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
45°	37°	29°	21°	13°	6°	13°	21°	29°	37°	45°	52°

Cuadro 1. Angulo de inclinación sugerido por mes del año.

En este trabajo para poder llevar a cabo las comparaciones de interés se decidió dejar dos secciones en una posición fija, una sección a una inclinación de 0° (horizontal fija), una segunda sección fija a una inclinación de 30° (acorde con nuestra ubicación geográfica) y una tercera sección con inclinación variable (seguimiento estacional), siguiendo la recomendación del cuadro 1, con las consideraciones correspondientes según las capacidades de movimiento de nuestro sistema.

La instalación y puesta en marcha del sistema dio inicio el 17 de junio del 2015, nos tomó un par de semanas la configuración correcta, de forma que los primeros datos reales que podemos considerar son los correspondientes al mes de julio de 2015, a partir de ahí, nuestros ciclos completos son de julio a julio.

Resultados

Desde la puesta en marcha del sistema fotovoltaico iniciamos con el seguimiento estacional que hemos venido comentando, contamos con datos comparables de julio/2015 a diciembre/2016, que son los mostrados en la Figura 3, donde podemos observar que la producción en los meses que se pueden comparar es similar, con una ligera diferencia en el mes de septiembre 2015, en donde hubo 16 días con producción menor a la media y de esos 7 días con producción más de 50% menor que el promedio. En el cuadro 2 se enumeraron los días con baja producción durante el 2016, organizados de forma mensual.

Por otro lado, en la Figura 4, se muestran las mediciones de producción de energía, en Kwh, de cada una de las tres secciones de paneles según la propuesta ya mencionada, en ángulos fijos de 0°, 30° y una sección con seguimiento

estacional. Las mediciones con inclinación diferente por secciones la iniciamos el mes de julio 2016, es a partir de esa fecha que se comienzan a observar diferencias ligeras, que ya en octubre pasan a ser significativas al menos contra la sección horizontal, en azul en el gráfico.

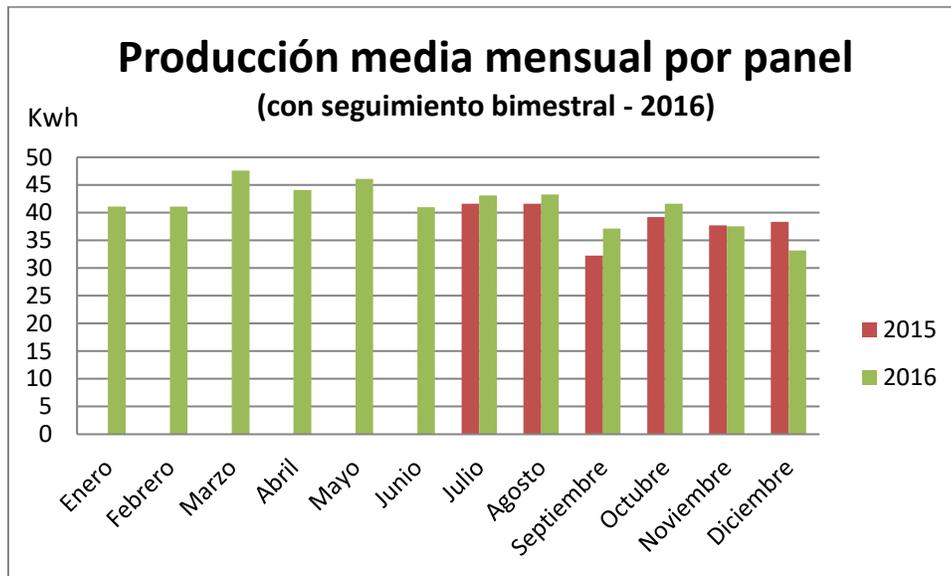


Figura 3. Producción media mensual por panel, desde el inicio de funcionamiento en Julio 2015 a diciembre 2016. Se muestra la producción de los módulos con inclinación variable y seguimiento estacional.

En la Figura 5 se muestran las comparaciones entre ángulo fijo y con seguimiento estacional, ahí podemos observar que las diferencias en los meses de verano para la sección inclinada a 30°, aunque estas diferencias oscilan entre el 0 y 10%, por lo general menores al 5% aún en los meses de otoño.

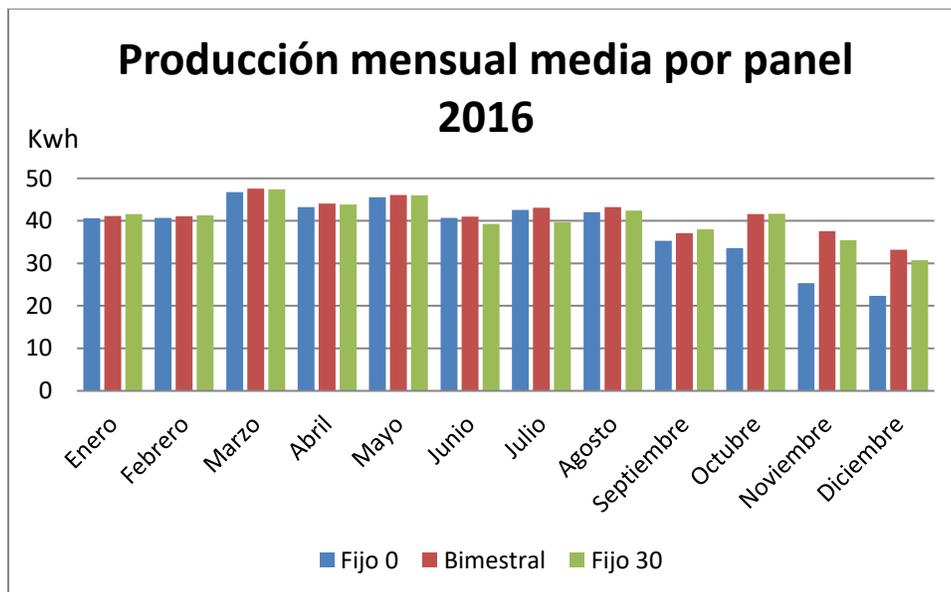


Figura 4. Datos de la producción mensual media separada por secciones. A partir de julio las secciones se inclinan a distintos ángulos.

Mientras que se encuentran diferencias significativas en la producción diaria entre los paneles posicionados horizontalmente y los que tienen seguimiento estacional, tales diferencias llegan a ser mayores a 30% en los meses de otoño.

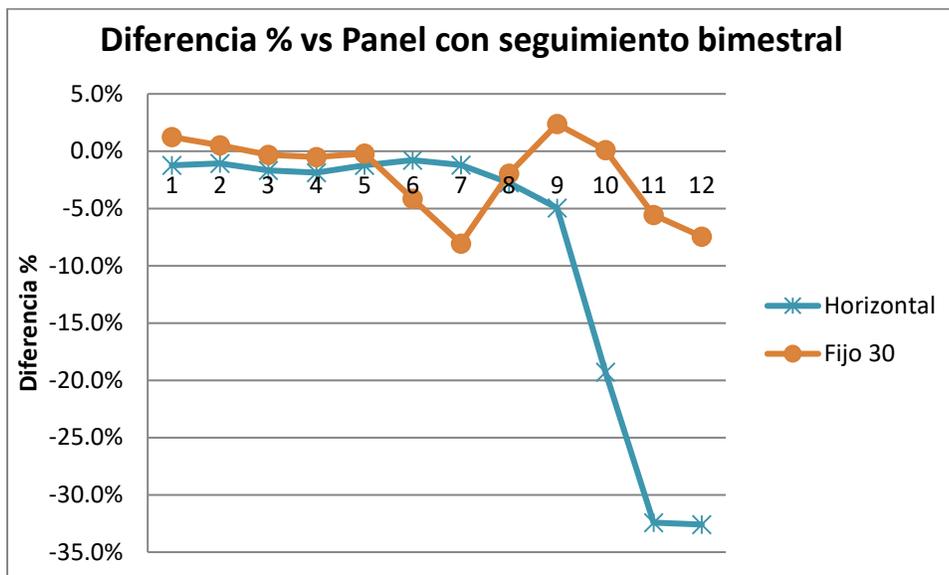


Figura 5. Comparación de la producción por secciones contra sección con seguimiento bimestral.

Otros datos de interés, que pueden ayudar con el análisis sobre la producción mensual, son el número de días con producción baja, por lo general asociados a nublados o bien a problemas con el suministro de energía de la red, aunque esto es mucho menos frecuente. En el Cuadro 2 se muestran los días por mes en que la producción en 2016 fue menor a 1125 Kwh (un 15% abajo del promedio) y en que la producción fue menor a 600 Kwh (50% abajo del promedio).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Producción 15% abajo del promedio	8	4	0	2	1	1	3	1	5	3	12	17	16%
Producción 50% abajo del promedio	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	8	4%

Cuadro 2. Número de días con producción menor a la producción promedio.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El total de días nublados durante el año 2016 fue de 58, la producción total para el año fue de 10183 Kwh con producción mensual promedio cercana a los 1000 Kwh aprovechando 21 módulos fotovoltaicos.

Se encuentran diferencias significativas en la producción diaria entre los paneles posicionados horizontalmente contra los de inclinación 30 grados o variable, tales diferencias pueden llegar a superar el 30% en otoño, mientras que en las de 30 y variable sus diferencias no superan el 10%.

Se esperaba observar diferencias en la producción de energía durante los meses de invierno contra verano en que la radiación incidente es más intensa, sin embargo, no se observaron esas diferencias, o bien no resultaron significativas.

Conclusiones

Los datos recogidos permiten concluir que el ángulo teórico propuesto para la inclinación de paneles fotovoltaicos tiene flexibilidad de más o menos 10 grados, rango entre el cual la producción puede ser óptima en mediciones anualizadas, partiendo de una inclinación igual a la latitud del sitio donde está instalado el equipo de producción fotovoltaica.

Otras variables como el número de días nublados y la temperatura ambiente afectan en la producción anual de energía fotovoltaica, aunque no se consideraron para el análisis en este trabajo.

Comentarios

Actualmente se está instalando un segundo sitio de producción fotovoltaica denominado: Campo de pruebas de energías renovables, que cuenta con 340 paneles fotovoltaicos que serán interconectados a la red eléctrica mediante tecnología de inversores centrales de 10 Kw y microinversores de 250 w para paneles individuales.

Los datos con los que se cuenta representan un año y medio, se tiene planeado continuar con el presente estudio para poder ir anexando correcciones estadísticas en la medida que se vayan adquiriendo nuevos datos.

Una etapa posterior incluye el montaje de paneles con seguimiento solar para aumentar la producción fotovoltaica y hacer comparaciones contra paneles fijos

Referencias

Ajao, K.R., Ambali, R.M y Mahmoud, M.O, "Determination of the Optimal Tilt Angle for Solar Photovoltaic Panel in Ilorin, Nigeria". Journal of Engineering Science and Technology Review 6 (1) (2013) 87 -90

Benítez Baltazar, V.H., Torres Valverde, G.A., Gámez Váldez, L.A., Pacheco Ramirez, J.H. "Sistema Fotovoltaico de Iluminación Solar". UNISON. EPISTEMUS 15. Año 7, (2013) p.p. 86-92.

Haixiang Zang *, Mian Guo, Zhinong Wei and Guoqiang Sun. "Determination of the Optimal Tilt Angle of Solar Collectors for Different Climates of China". Sustainability 2016, 8, 654

Morse, R. N. , Czarniecki, J.T. "Flat plate solar absorbers : the effect on incident radiation of inclination and orientation". Melbourne, 1958

Munguía Aguilar, H., Ayala Corona, A., Franco Maldonado, R. "Aula Solar: Un Proyecto Sustentable". UNISON. EPISTEMUS 18. Año 9, (2015) p.p. 37-45.

Parkinson, Giles. "Why solar cost will fall another 40% in just two years", Renew Economy, Enero 2015. Disponible en: <http://reneweconomy.com.au/2015/why-solar-costs-will-fall-another-40-in-just-two-years-21235>

Razyko, T.M. et al, "Solar photovoltaic electricity: Current status and future prospects", Solar Energy, vol.11, Enero 2011.

Sistema de Información Geográfica para las Energías Renovables en México, <http://evaluarer.iie.org.mx/evaluarer/siger/inicio.htm>

Taddei Bringas, J.L., Navarrete Hinojosa, M.A., Taddei Arriola, P.D., Cabanillas López, R. "Estimación del Potencial de Energías Renovables en el Estado de Sonora". UNISON. EPISTEMUS 17. Año 8, (2014) p.p. 88-94.

Weissenbacher, Manfred. "Towards New Renewable Energy Policies in Urban Areas: The Re-definition of Optimum Inclination of Photovoltaic Panels". Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems 2015. Volume 3, Issue 4, pp 372-388.

Notas Biográficas

El **Dr. Armando Ayala Corona** es profesor de la Licenciatura en Física de la Universidad de Sonora, en Hermosillo, Sonora, México. Terminó sus estudios de postgrado en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, en Ciudad Juárez, Chih. En sus 18 años de carrera académica ha trabajado en el modelado computacional de problemas físicos y en modelado bayesiano multivariado. Actualmente colabora en la Academia de Instrumentación y Electrónica en el Departamento de Física, que es la responsable de los proyectos fotovoltaicos mencionados en este trabajo.

El **M.C. Horacio Munguía Aguilar** es profesor de la Licenciatura en Física de la Universidad de Sonora, en Hermosillo, Sonora, México. Tiene estudios de Posgrado en Electrónica en el INAOE. Cuenta con más de 30 años de experiencia académica en la que ha dirigido diversos proyectos en el área de instrumentación y construcción de equipo didáctico para los laboratorios de Física Básica, de los cuales ha dirigido 9 tesis de licenciatura y 1 de maestría.

El **Ing. Rigoberto Franco Maldonado** es técnico académico del Departamento de Física en la Universidad de Sonora, en Hermosillo, Sonora, México. Tiene una experiencia de más de 20 años en instalaciones eléctricas y diseño de circuitos electrónicos, lo cual favorece la pronta implementación de soluciones en los proyectos de Instrumentación que se desarrollan en el Departamento de Física y constituye un apoyo invaluable para la implementación del presente proyecto.

Retos de los curso masivos abiertos (MOOCs) en el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior: oportunidad o amenaza

M. I. Pablo Ayala Hernández¹, M. C. Miriam Magdalena González Muñoz¹, Estudiante Alfonso Sosa¹,
M.A. Isela Muñoz Banda²

Resumen- Este ensayo ofrece argumentación de los retos de los cursos masivos, abiertos en línea o MOOCs como se les conoce por sus siglas en inglés de Massive Open Online Courses, sus características, ventajas y retos principales, así como las tendencias que se observan en el panorama internacional que tendrán impacto en la educación superior. Sus aspectos importantes para incrementar el conocimiento de los participantes, recomendaciones para entrar a este esquema de educación en línea en una Era digital.

Palabras claves- alfabetismo digital, curso, educación superior, enseñanza, MOOC, retos

Introducción

En recientes años la educación en línea ha despertado notablemente el interés en las personas para tomar cursos masivos, abiertos y asíncronos especialmente las instituciones educativas, la finalidad es incrementar el conocimiento entre académicos y estudiantes. Se estima que actualmente hay más de 35 millones de alumnos inscritos y que en el mes de octubre del 2016 iniciaron 1,800 cursos, los cuales 210 son fueron nuevos (Shah, 2016). La importancias de estos cursos que son gratis y de corta duración, seis semanas por curso. Se requiere una computadora con conexión a internet.

Entonces el tema a discusión del presente artículo es los retos que tienen estos cursos en línea para el proceso enseñanza-aprendizaje entre los involucrados para aumentar la calidad de la educación superior. El nuevo vehículo virtual educativo es derivado de las nuevas tecnológicas para la elaboración de temas de educación a través de videos, expresión escrita y oral para la realización de actividades de enseñanza.

Desarrollo

Las primeras plataformas de educación de cursos masivos (MOOC) por sus siglas en inglés fueron Udacity, creada por Sebastián Thrun y Coursera, diseñada por los doctores Ng y Koller. Mediante alianzas con universidades de reconocido prestigio y el cobro por el uso de las plataformas, se inició esta nueva modalidad educativa en todo el mundo. Los desarrollos se constituyeron en empresas con fines de lucro, mismas que fueron y siguen siendo apoyadas por inversionistas quienes ven oportunidades de negocio en estos medios educativos. Poco tiempo después las universidades de Harvard y MIT se asociaron para desarrollar edX, plataforma abierta que ha permitido el acceso a este sistema de hospedaje a un número de cursos en línea. El tema de los MOOC ha sido de intensos debates, existen académicos que ven este desarrollo una magnífica *oportunidad* de extender los beneficios de la educación superior para aquellos que no pueden acceder a un sistema superior educativo de forma convencional, otros consideran esta modalidad una *amenaza* a la supervivencia de las escuelas.

El primer MOOC fue diseñado por Downes y Cormier, fue una experiencia innovadora que empleó un enfoque didáctico muy distinto al usado ahora, de forma más generalizada, en los MOOC. Estos educadores exploraron el potencial de un enfoque conectivista al diseño y funcionamiento de un curso. El enfoque conectivista supone que el aprendizaje es el resultado de la interacción sostenida en las redes que conectan a las personas entre sí y a la comunicación que dichas redes permiten y facilitan (Siemens, 2004). De hecho, el curso careció de una lista de contenidos predeterminados sino que fueron surgiendo a partir de los intereses, conocimientos y experiencias previas de los participantes (Downes, 2011). La idea entonces fue que mediante distintas maneras de comunicación

¹ M.I. Pablo Ayala Hernández, profesor investigador titular A del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, departamento de Ing. Eléctrica y Electrónica.

¹ M.C. Miriam Magdalena González Muñoz, profesor del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, departamento de Eléctrica y Electrónica

¹ Alfonso Sosa, estudiante de Ing. Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

² M.A. Isela Muñoz Banda, profesora de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

entre los miembros de la red como blogs, correo electrónico, wikis, foros de discusión de Moodle y otros, se fuese construyendo el curso en respuesta diferenciada a los intereses particulares de cada usuario.

Los MOOC se distribuyen en línea en diferentes tecnologías educativas. Así es, la única forma de acceder a un MOOC es a través de una conexión a internet pues los MOOC se basan, en su mayoría, en el uso de videos. No obstante, existen ejemplos ahora del uso de MOOC en una modalidad híbrida, es decir mixta, que implica la realización de actividades en línea junto con el uso de materiales disponibles en las plataformas empleadas con archivos que se pueden descargar y además emplea un sistema de evaluación del curso con exámenes, foros, cuestionarios, ejercicios, entre otros. Los MOOC tienen una estructura similar a la de un curso, de esta forma poseen un conjunto de objetivos de aprendizaje, una estructura curricular con base en unidades o módulos, un inicio y un fin, una evaluación y una programación secuencial normalmente alineada a semanas de trabajo.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2007) los recursos educativos abiertos consisten en: “materiales digitales ofrecidos gratuita y abiertamente a educadores, estudiantes y estudiantes autónomos para usar y re-usarlos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación” (pág. 30). En particular, son tres los elementos que pueden incluir: contenidos de aprendizaje, software y recursos de implementación. Los recursos educativos abiertos promueven que el acceso a estos materiales exija el menor número de requisitos y puedan ser modificados y compartidos en un periodo corto de aprendizaje de manera virtual. Aún cuando los MOOC son cursos distribuidos en línea, es decir, mediante una conexión a Internet, no son exactamente cursos en línea. La principal diferencia radica en la interacción que sostienen los estudiantes de cursos en línea con uno o más profesores. En los MOOC esta interacción es casi, si no totalmente, inexistente. Esto se explica debido a lo masivo de los MOOC en los que resulta impráctico mantener una comunicación con decenas o cientos de miles de estudiantes a la misma vez. Por lo demás, los MOOC y los cursos en línea promueven la interacción de los estudiantes con distintos tipos de materiales de estudio y la interacción entre ellos como estudiantes, propiciando un modelo de enseñanza-aprendizaje para cada usuario de manera práctica e innovadora. En estudios recientes los motivos principales en los cursos MOOC son diversos. Las personas se inscriben en los cursos para satisfacer la curiosidad de conocer la plataforma tecnológica, el interés en el tema del curso, el deseo de obtener una certificación académica o con el propósito de mejorar sus conocimientos y habilidades profesionales. En esta perspectiva, investigadores de este tema tienen diferentes puntos de vista sobre el objetivo principal de los MOOCs, unos predicen un avance los procesos de educación en alumnos que son nativos digitales y otros comentan el retroceso de alumnos y académicos que fueron formados en el siglo pasado. Instituciones reconocidas como Harvard y MIT consideran que los MOOC cumplen también el propósito de constituir espacios de investigación para identificar y promover condiciones, estrategias, materiales y procedimientos que pueden beneficiar a los alumnos que asisten a sus aulas presenciales. En el enfoque social los MOOC representan una oportunidad valiosa para extender los servicios educativos a numerosas poblaciones que no pueden acceder a una educación universitaria y conocer los últimos avances de frontera derivados de la investigación en múltiples áreas del conocimiento siempre y cuando se tenga acceso a internet, de esta manera reducir la brecha digital de nuestros alumnos. Es indudable que asegurar la calidad de los MOOC es un asunto de la mayor importancia por lo que este tema debe estar en la agenda de las personas o empresa-instituciones interesadas en impulsar estos recursos masivos en línea, cabe mencionar que uno de los factores principales de los MOOCs es la motivación de los participantes, aún así se tiene una alta deserción de estos cursos y terminación en forma general. A continuación se enlistan algunos aspectos que deben de tener los MOOCs:

1. Se deben de establecer logros de aprendizaje.
2. Contenidos y estrategias de aprendizaje.
3. Actividades que motiven al participante en la construcción del aprendizaje junto con otros.
4. Contenidos relevantes, precisos y actualizados.
5. Los diseñadores de los curso con experiencia en diseño instruccional.
6. Presentación del MOOC clara y práctica.
7. Reconocimiento del curso.
8. Evaluación justa, válida y confiable.
9. Materiales actualizados.

Retos de los MOOCs

Uno de los retos que tiene los MOOC es un enfoque diferenciado y holístico (Brouns, Mota, Morgado, Jansen, Fano, Silva y Teixeira, 2014), es decir, responder a un gran universo de contextos en el mundo: idiomas, cultura, escenarios, plataformas tecnológicas, pedagogías, entre otros.

Los retos de los MOOC son los siguientes:

- a) Aprendizaje y actividades programas en el curso, debe de haber un seguimiento a cada uno de ellos.
- b) El reconocimiento de cada participante al concluir el curso.
- c) Los objetivos y el contenido se deben integrar con una estructura sencilla.
- d) Construcción de puentes en comunidades colaborativas.
- e) Plataformas tecnológicas como redes sociales y web 3.0.
- f) Educación para todo constructivista y humanista.
- g) Diversos recursos de alfabetismo digital dentro de los MOOC.
- h) Capacitación de los involucrados en la elaboración de los MOOC.

Existe también otra tendencia de diseñar MOOC adaptativos, es decir, emplear algoritmos que permitan identificar la mejor ruta de aprendizaje con base en los desempeños de los participantes (Clark, 2013). La idea con esta iniciativa es hacer más personalizada la experiencia de aprendizaje y superar la forma usada actualmente de ofrecer una misma versión del curso a todos los participantes. El aprendizaje adaptativo es una tendencia que está ganando terreno gracias a las crecientes capacidades de hardware y software para el registro, almacenamiento y procesamiento de datos que construyen los participantes dentro de un MOOC. La Declaración de Incheon, resultado del Foro Mundial de Educación celebrado en 2015 en ciudad de la República de Corea, estableció como parte de la visión al año 2030: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida” (UNESCO, 2015, pág. 5). Es evidente que la educación en la forma de recursos educativos abiertos y los MOOC, como se ha visto, representan oportunidades formidables para hacer realidad ese fin, los diseñadores de los MOOC aseguran el éxito y con el apoyo de representantes gubernamentales observan a los MOOC como contrapeso al aumento de los costos de la educación universitaria y de otros grupos promotores de la innovación educativa y el aprovechamiento educativo de las tecnologías. En su corta existencia, los expertos en tecnología educativa comentan que los MOOC han logrado resultados apenas modestos en cuanto a la permanencia y graduación de los estudiantes (Rohs y Ganz, 2015). La discusión sobre si es pertinente usar los mismos criterios de la educación presencial o en línea para evaluar a los MOOC está abierta; pero, no cabe duda, que un reto importante a superar es mejorar el diseño y la oferta de los cursos para promover una mayor permanencia y eficiencia terminal.

Se puede decir que el propósito de los MOOC ha demostrado su potencial para formar parte de un conjunto de medidas de educación abierta que amplíen las oportunidades de educación de alto nivel a poblaciones numerosas. Es preciso atender, como se ha visto, retos para mejorar el acceso a los MOOC y a sus recursos, diseñar los cursos de forma tal que aprovechen lo mucho que se sabe sobre cómo aprenden los estudiantes en espacios virtuales, conocer de mejor manera a los usuarios y ofrecer experiencias de aprendizaje cada vez más alineadas con sus intereses y necesidades.

Nuestro país requiere crear condiciones para que un mayor número de personas aproveche las oportunidades existentes para la superación personal y la adquisición de conocimientos y habilidades que les permitan acceder a mejores empleos y contribuir a la mejora de su calidad de vida y la de sus comunidades. Por otra parte, las empresas y organizaciones requieren contar con personas competentes y actualizadas permanentemente en los distintos campos profesionales. Los recursos educativos abiertos como los MOOC ofrecen la posibilidad de atender ambas necesidades sociales, tanto personales como económicas. Por lo tanto, los MOOC representan una oportunidad que requiere ser considerada y aprovechada por nuestros países e instituciones educativas, se debe de ver más que una amenaza estos esquemas de educación en línea como una plataforma para todos los participantes en incrementar su conocimiento en diversos temas en educación asincrónica y digital, y lo más grave que puede amenazar la pertinencia de nuestro quehacer como instituciones de educación superior, es aislarse de este movimiento mundial y desconocer el valor que tienen los MOOC para atender las enormes necesidades educativas de la población.

Conclusión

Es evidente que las nuevas tecnologías educativas y la WEB 3.0 va permitir conectarse con una gran cantidad de usuarios en el tema educativo, en este caso los Cursos Masivos Abiertos (MOOC) para incrementar nuestro

conocimiento en diferentes áreas, la educación en línea ya es una realidad en la actualidad, se puede ver en diferentes formas o esquemas, la idea es que cada participante decida la forma en que va incrementar su educación, propiamente la educación superior, se tiene que evaluar los diferentes esquemas de educación asincrónica y virtual para hacer comparaciones y tomar las decisiones pertinentes en un mundo tan competitivo y global. Es necesario entrar en estos escenarios o vehículos virtuales para responder a las necesidades actuales. Como seres humanos tenemos la necesidad de crecer en educación de cualquier forma y estilo. Se debe cambiar los paradigmas tradicionales de educación para enfrentar los retos de la educación del siglo XXI. El reto para todos es entrar a estos nuevos procesos de educación a través de MOOC y verlo como *oportunidad* de mejora.

Referencias

Brouns, F., Mota, J., Morgado, L., Jansen, D., Fano, S., Silva, A., & Teixeira, A. (2014). A networked learning framework for effective MOOC design: The ECO project approach. [En línea]. Disponible en

http://dspace.learningnetworks.org/bitstream/1820/5544/1/ECO_pedagogical_framework.pdf.

Clark, D (2013) MOOCs: taxonomy of 8 types of MOOC. [En línea]. Disponible en <http://donaldclarkplanb.blogspot.se/2013/04/moocs-taxonomy-of-8-types-of-mooc.html>

Jansen, D., Rosewell, J., Kear, K. (2016). Quality Frameworks for MOOCs. En: Jemni, M., Kinshuk & M.K. Khribi (Eds). Open Education: from OERs to MOOCs. Lecture Notes in Educational Technology, pp 261-281. Berlin: Springer. [En línea]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/306061740_Quality_Frameworks_for_MOOCs

Shah, D. (2015a, b, c, d). "By the Numbers: MOOC in 2015", en ClassCentral [En línea]. Disponible en: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>

UNESCO (2015). Declaración de Incheon. Foro Mundial sobre la Educación 2015. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. [En línea]. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137s.pdf>

Desarrollo de emprendedores: Creación de software educativo

Ing. Margarita Bailón Estrada¹, Dr. Edgardo Cervantes Manzano², Jesús Gerardo Ramírez Venzor³, M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros⁴

Resumen— *En el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, en la asignatura desarrollo de emprendedores, durante el semestre Agosto – Diciembre de 2016, se crearon las bases de una nueva empresa dedicada a la creación de software orientado a las necesidades de las instituciones educativas, dentro de la localidad de Ciudad Juárez. Mediante una serie de etapas, la empresa se fue consolidando desde el diseño, la locación, el mercado potencial para tener los objetivos de compra - venta. El primer proyecto de la empresa consiste de un sistema de consultas para el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, donde se pretende facilitar la manera en la que los alumnos solicitan sus asesorías y tutorías para que el trámite sea eficaz. Este proyecto se llevó como un proyecto integrador de cuatro asignaturas de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones las cuales permitieron documentar y desarrollar las necesidades del proyecto así como también su consolidación. El proyecto fue previamente expuesto en el Expo Tec, evento que tuvo lugar el 2 de diciembre del año 2016 en donde se presentó el prototipo del software así como también la organización y puntos clave de la empresa.*

Palabras claves—*DML, DDL, Visual Basic, SQL server*

Introducción

De manera clara y objetiva se plasmaron los desarrollos y logros de la empresa y del proyecto donde el apego a las asignaturas cursadas fue de gran ayuda debido a que brindaron de mucho soporte aclarando dudas e impulsando la creatividad. El prototipo inicia con la creación de una base de datos con el gestor SQL server que permite trabajar de manera distribuida, con muchas características que lo postulan como un gestor confiable y altamente recomendado por muchos expertos. SQL server entre algunas de sus características ofrece la generación de réplicas, enlazar servidores de bases de datos, ver los tiempos de ejecución, entre otros. Desde el punto de vista del usuario se buscó desarrollar una interfaz amigable que permitiera realizar las consultas de manera clara y consista. Dicha interfaz fue generada a base de código y la manipulación de formularios de Windows con visual Basic, que ofrece un interfaz de entorno de Windows, debido a su popularidad a nivel global.

Con un alumnado de más de 6000 estudiantes, el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez contaba con un método no tan eficaz dado que se consultan los horarios de asesorías y tutorías, en murales o espacios destinados a todo tipo de publicidad a lo largo y ancho del campus.

Antecedentes

Las nuevas tecnologías se presentan con más frecuencia en los últimos años, desde el lanzamiento de una nueva versión de un sistema operativo o un nuevo microprocesador más potente, haciendo que el acceso a la información tenga que ser más precisa.

1 Ing. Margarita Bailón Estrada es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. mbailon@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

2 Edgardo Cervantes Manzano MA. es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. ecervantes@itcj.edu.mx

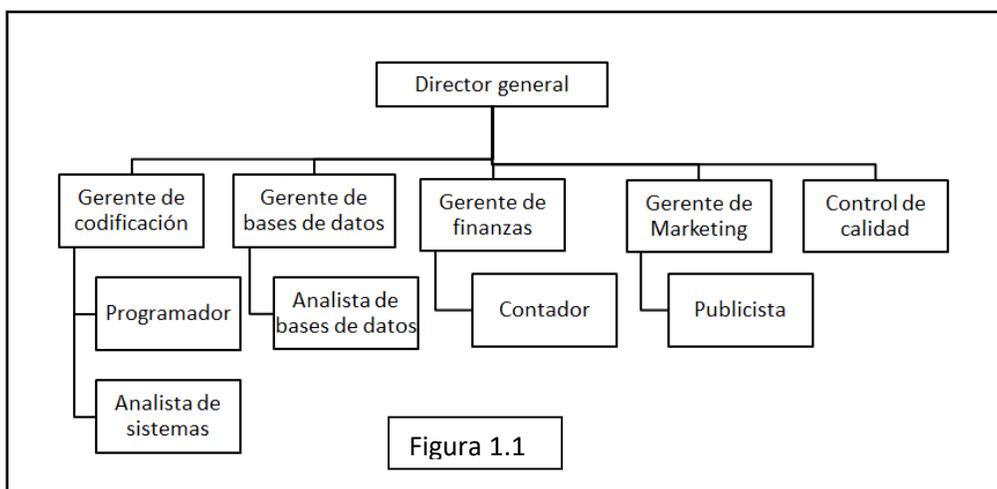
3 Jesús Gerardo Ramírez Venzor. es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. 13111676@itcj.edu.mx

4 Juan Manuel Bernal Ontiveros es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. jbernal@itcj.edu.mx

Actualmente existen muchas compañías desarrolladoras de software, con años de experiencia en el mercado, no obstante RAV Integrated Solutions, nombre de la empresa creada, ve más allá de las barreras convirtiendo las amenazas en oportunidades y nuestras debilidades en fortalezas con el fin de garantizar un servicio de excelencia. Cuando se realiza el emprendedurismo se debe tener en claro que y quienes serán realmente los beneficiados con los que se desarrolle, ya sean empresas o instituciones, la variedad de opciones en el mercado. De esta manera se puede tomar una decisión más acertada, así se podría elegir la opción que más se ajuste a las necesidades del usuario; en este caso la decisión es el cómo vender nuestro servicio para que al final RAV Integrated Solutions se quede con el proyecto a desarrollar.

Organización de la empresa

Como se puede apreciar en la figura 1.1, la empresa está constituida de manera jerárquica, conformada por un director general, gerentes de división y empleados.



Descripción del servicio

Empresa dedicada a la prestación de servicios en Software especializado, SGBD y Soporte general a instituciones educativas. El Prototipo actual que la empresa está trabajando es un sistema de consulta y registro para las asesorías y tutorías del ITCJ, con el propósito de brindar al estudiantado un acceso más eficiente a la información. El software se encuentra en fase de prueba, debido a que la integración de la base de datos con visual Basic debe ser integra para así garantizar el ACID de la base de datos.

Curriculum de la empresa

Razón social.- RAV Integrated Solutions S.A. de C.V.

Domicilio Fiscal.- Plaza Waterfill Local B CP 322678 cd Juárez Chihuahua.

Contacto.-

- Tel. 656 6191534
- Cel. 656 274795
- Email. 13111676@itcj.edu.mx

Misión

Optimizar el servicio a los estudiantes del ITCJ cuando requieran información de asesores y tutores mediante un sistema informático

Visión

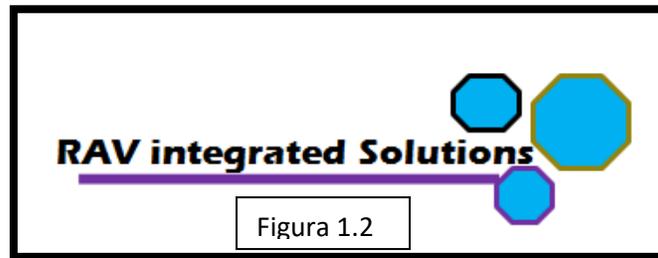
Ser empresa líder en la implementación a largo plazo de sistema educativos en otras instituciones a nivel nacional de todos los niveles educativos.

Valores

Trabajo en equipo
Innovación y mejora continúa
Transparencia
Comunicación
Integridad y Ética
Responsabilidad Social Corporativa

Registro ante el IMPI

Actualmente se encuentra en trámite, en donde el logo será en el que se obtenga el registro, mediante una marca mixta, como se muestra en la siguiente Figura 1.2



Estado de desarrollo

Como se mencionó anteriormente en esta publicación, el proyecto de emprendedurismo que la empresa está trabajando es para el ITCJ, nuestra alma mater y se encuentra en la primera fase o etapa alfa, como se observa en la figura 1.3, en donde se muestra la interface, la cual es básica, sencilla para una navegación dinámica y que no cause confusión a los usuarios.



Conclusiones.

El posicionar una nueva empresa en el mercado es un tanto complicado considerando los trámites que deben realizarse para estar en regla, aunque pasan a segundo plano cuando los beneficios empiezan a hacerse notorios, es cuando

verdaderamente se aprecia el éxito que se llega a gestar. El desarrollo de software especializado, es un campo de trabajo de alta competitividad, y destacarse puede llegar a ser difícil si no se realiza un presupuesto que contemple la publicidad de la empresa y el cómo se dará a conocer el servicio para lograr el éxito.

Cuando se cuenta con un buen equipo de trabajo las metas que se propongan serán considerablemente más sencillas y desarrolladas de una manera que permitan hacer crecer a la empresa así como también a los empleado con la experiencia curricular que les permita despegar para sus futuros proyectos, básicamente es una relación de ganar – ganar.

Referencias bibliográficas

- Gauchet, T. (2011). SQL Server 2008 R2. Barcelona: Ediciones ENI.
- John Clark Craig, J. W. (1998). Microsoft Visual Basic 6.0 Developer's Workshop. Redmond, WA, USA. www.gob.mx. (s.f). www.gob.mx. Recuperado el 05 de 12 de 2016, de www.gob.mx: <http://www.gob.mx/imp>

LA IMPORTANCIA DE LA INTELIGENCIA EMOCIONAL EN EL DOCENTE

Lic. Laura Nohemí Barraza Castillo¹, MSL. Anita Loya Lozoya², MC. Jesús Noé Barraza Alegría³

Resumen - En este artículo se describe la importancia que tiene la inteligencia emocional como parte de la formación integral del docente. Se aborda brevemente el funcionamiento del cerebro y la respuesta del cuerpo a las diferentes emociones. Se presenta la forma de desarrollar las competencias socioemocionales en los docentes, con el fin de potenciar la capacidad crítica en una sociedad del conocimiento altamente cambiante, preparándolos para lidiar con la frustración y otros problemas intra e interpersonales derivados de una deficiente formación emocional.

Palabras clave: Inteligencia Emocional, Docente, Competencias Socioemocionales

Introducción

Con la implementación de los nuevos modelos educativos, resulta cada vez más importante para las universidades, el trabajar para transmitir los valores, competencias y darles a sus alumnos una formación integral que incluya no solo el desarrollo académico sino también el emocional, esto con el fin de prepararlos para el mercado laboral global.

De acuerdo a (Fernández y Ruiz 2008) ya no es suficiente conseguir un buen rendimiento del alumnado, el éxito de la planta docente queda también vinculado a desarrollar personas integradas en la sociedad, con herramientas sociales y emocionales que les permitan afrontar los desafíos de la vida cotidiana.

Desafortunadamente los cursos de actualización y formación docente, rara vez van destinados a fomentar la inteligencia emocional del maestro, a pesar del beneficio directo que conlleva no solo como persona, sino también en su práctica docente y por consecuencia en los alumnos. Como menciona (Fernández, Palomero y Teruel 2009) la formación en aspectos socio-emocionales del profesorado suele ser escasa y cuando se llega a producir, se presenta de manera muy teórica, poco vivencial y práctica.

Es por esto que resulta de vital importancia incluir el desarrollo social-emocional como parte de la formación permanente de la planta docente, con el fin de preparar maestros capaces de identificar, controlar y expresar correctamente sus emociones y logre transmitirlo a los estudiantes.

La importancia de la inteligencia emocional

¿Por qué es común ver que las personas con un coeficiente intelectual elevado, destacados estudiantes académicamente hablando, no son siempre los más exitosos en su vida personal y profesional?

La respuesta a muchos cuestionamientos de este tipo es la carencia o no desarrollada inteligencia emocional. Pero ¿Qué es esta llamada forma de inteligencia? Es la capacidad de tomar conciencia de nuestras emociones, de ser tolerantes a las presiones o frustraciones que se nos presentan y a tener comprensión por los sentimientos de los demás.

Mayer y Salovey definen la inteligencia emocional como “la capacidad para percibir, valorar y expresar las emociones con exactitud; la capacidad para acceder y generar sentimientos que faciliten el pensamiento; la capacidad para entender la emoción y el conocimiento emocional; y la capacidad para regular las emociones y promover el crecimiento emocional e intelectual” (Mayer y Salovey 1997).

La creciente corriente de violencia que en los últimos años se ha desencadenado, no solamente en nuestra ciudad, sino a nivel mundial, es el reflejo de la falta de control de las emociones que la mayoría de las personas tenemos. Este fenómeno tiene su raíz en el funcionamiento de nuestro cerebro y nuestro cuerpo mientras sentimos.

¿Cómo funciona nuestro cerebro y nuestro cuerpo mientras sentimos?

El impulso es el instrumento de la emoción y éste estalla expresado en acción. Los sociobiólogos afirman que hay un predominio del corazón sobre la razón en momentos cruciales de nuestras vidas. Con métodos y aparatos

¹ La Lic. Laura Nohemí Barraza Castillo es maestra del departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. laura.n.barraza@gmail.com

² La MSL. Anita Loya Lozoya es maestra del departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. aloya@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

³ El MC. Jesús Noé Barraza Alegría es maestro del departamento de Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. jesus.n.barraza@gmail.com

novedosos para explorar el cuerpo y el cerebro del ser humano, se ha descubierto cómo cada emoción prepara a nuestro cuerpo para una acción diferente, tal y como se describe a continuación:

El amor: hay una respuesta de relajación, de calma y satisfacción corporal.

La felicidad: inhibe los sentimientos negativos y aumenta la energía disponible.

El miedo: el rostro cambia a un color pálido, debido a que la sangre deja de circular por él. Por otro lado, la sangre se va a las piernas y como consecuencia se facilita el correr.

La sorpresa: las cejas se levantan; esto permite mayor alcance visual, llega más luz a la retina y así se tiene mayor información sobre lo acontecido.

El disgusto: el labio superior se tuerce a un lado y la nariz se frunce ligeramente en un intento de bloquear las fosas nasales para evitar un olor nocivo.

La tristeza: se produce una caída de energía, el metabolismo se hace más lento, estas respuestas orgánicas crean la oportunidad de llorar y aislarse para comprender las consecuencias de lo acontecido mientras se recupera la energía.

La ira: el ritmo cardiaco aumenta, la sangre fluye a las manos, es por esto que resulta fácil que una persona que se encuentre en este estado, golpee.

En los momentos de arranques emocionales y apasionamientos que, después de pasados, nos arrepentimos, es muy fácil volvernos irracionales, pero ¿Por qué sucede esto? En el cerebro, la amígdala es la especialista en emociones. Cuando nos asalta una emoción, es decir, cuando el sentimiento impulsivo está por encima de la razón, resulta muy útil, ya que ésta es la que da mensajes a cada parte del cerebro y nuestro cuerpo empieza a accionar como se explicó anteriormente, según sea el sentimiento.

La neocorteza del cerebro, por otra parte, actúa más lenta; pero plenamente informada, de tal modo que cuando existe una emoción, el plan de reacción es más refinado. En cambio, la amígdala desencadenará una respuesta emocional.

Armonía entre la emoción y el pensamiento

La conexión entre la amígdala y la neocorteza es el punto de combate entre la cabeza y el corazón, entre la razón y el sentimiento. De cierta forma tenemos dos cerebros y dos tipos de inteligencia: la racional y la emocional. Nuestro desempeño en la vida lo determinan las dos. El intelecto, o nuestro cerebro racional, no puede funcionar de manera óptima si se carece de la inteligencia emocional, debido a que se complementa cuando éstas interactúan en forma positiva, las inteligencias (emocional e intelectual) aumentan, es por eso que debemos aprender a utilizar la emoción de manera inteligente en la toma de decisiones de nuestra vida.

Los psicólogos como Gardner han establecido las cinco principales capacidades de la inteligencia emocional (Gardner 2003):

Conocimiento de nuestras emociones: es la conciencia de nuestros sentimientos y emociones para poder ser mejores guías de nuestras vidas.

Manejo de emociones: se basa en la anterior, ya que, si se conoce el sentimiento, es más fácil tener el control sobre él.

Motivación propia: se refiere a auto incentivarnos, ordenando nuestras emociones para el logro de objetivos.

Reconocimiento de las emociones de los demás: es relativo a la empatía, el escuchar y tratar de entender a los demás, lo cual nos traerá como resultado una mayor adaptación social.

Manejo de las relaciones: es la habilidad de manejar las emociones de los demás, analizando sus capacidades y encausándolas de una manera adecuada.

En cada persona, estas habilidades son diferentes; ya que la base de nuestro nivel de capacidad es nerviosa. Pero existe una buena noticia: el cerebro es flexible y puede aprender de manera constante, de modo que la carencia de habilidades emocionales puede cambiar y con el esfuerzo adecuado, podemos desarrollarlas.

Aprendiendo a desarrollar la inteligencia emocional

El costo del analfabetismo emocional es muy elevado y variado: aislamiento, problemas sociales, ansiedad, depresión, problemas de atención o del pensamiento, incluso la agresividad y la delincuencia. Siempre existen opciones cuando se trata de dar respuesta a una emoción y cuantas más maneras conozcamos para responder a ella, tanto más rica será nuestra vida.

No existe herramienta psicológica más importante que la de resistir al impulso. Es la raíz de todo control emocional. Las emociones por sí solas llevan a uno u otro impulso a entrar en acción. La capacidad de resistirse a ese impulso es lo difícil, pero no imposible.

Aristóteles dijo: "Cualquiera puede ponerse furioso... eso es fácil, pero estar furioso con la persona correcta, en la intensidad correcta, en el momento correcto, por el motivo correcto y en la forma correcta... eso no es fácil."

Para comenzar, es importante tomar conciencia de nosotros mismos, en el sentido de reconocer nuestros sentimientos y emociones y hacer uso de un vocabulario adecuado para expresarlos; aprender a ver los vínculos existentes entre los pensamientos, sentimientos y reacciones y saber si los pensamientos o sentimientos están gobernando las reacciones. Tomar conciencia de nosotros mismos también implica tomar conciencia de nuestras fortalezas y debilidades y verse a uno con una luz optimista, pero a la vez realista.

Las relaciones interpersonales son un punto fundamental, que conlleva aprender a escuchar y a formular las preguntas correctas, a ser positivos o no juzgar las diversas opiniones, pero sí aprender de ellas, cultivar el arte la cooperación, de la solución de conflictos y el compromiso de la negociación. Esto no es una receta, ni tampoco magia, pero si es una herramienta útil para mejorar nuestra vida personal y social.

Viendo la importancia que tiene el desarrollar la inteligencia emocional en el docente, investigadores de la Universidad de Málaga proponen un formato de curso de formación que pueda resultar de utilidad para aquellos docentes interesados en la mejora de su nivel de inteligencia emocional, así como en el desarrollo socioemocional del alumnado (Cabello, Ruiz-Aranda, Fernández-Berrocal 2010).

Comentarios finales

Conclusiones

Si bien los maestros son profesionistas con una formación académica de calidad, generalmente inician su labor como docentes con poca o nula práctica en lo que se refiere a competencias socioemocionales necesarias para ejercer su labor profesional. Como consecuencia de lo anterior, es común ver que al poco tiempo se sientan frustrados, insatisfechos, con bajo rendimiento o incluso renuncien a su labor por sentir poca vocación.

En la labor docente, tenemos un campo abierto de oportunidades para poner en práctica nuestras habilidades relativas a la inteligencia emocional. Desde el control de nuestras emociones, en relación con las situaciones de conflicto, individuales o colectivas que se pueden presentar en el aula; hasta la apertura y disposición del alumno que se genera como resultado de la capacidad del maestro para tener una interacción más armónica, más empática y con ello, tener un proceso enseñanza-aprendizaje de mejor calidad.

Algunos aspectos fundamentales para lograr mejores resultados en nuestra tarea son: la tolerancia, la paciencia, la apertura, la motivación, la cordialidad y el respeto. Pongámoslo en práctica. Como maestros y como miembros de la sociedad, tenemos una gran responsabilidad de ser mejores seres humanos en todos los aspectos, aceptémosla y empecemos ahora, si es que aún no lo hemos hecho.

Referencias

- Fernández-Berrocal, P., & Ruiz, D. (2008). La inteligencia emocional en la educación. *Revista electrónica de investigación psicoeducativa*, 6(2), 421-436.
- Fernández Domínguez, M. R., Palomero Pescador, J. E., & Teruel Melero, M. P. (2009). El desarrollo socioafectivo en la formación inicial de los maestros. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 28(12-1), 33-50.
- Gardner, H. (2003). *Multiple intelligences after twenty years*. American Educational Research Association, Chicago, Illinois, 21.
- Goleman, D. (2012). *Inteligencia emocional*. Editorial Kairós.
- González, R. C., Aranda, D. R., & Berrocal, P. F. (2010). Docentes emocionalmente inteligentes. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13(1), 41-49.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1993). The intelligence of emotional intelligence. *Intelligence*, 17(4), 433-442.

INTERVENCIÓN DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA EN LA INVESTIGACIÓN PSICOSOCIAL INTERDISCIPLINARIA EN ADULTOS MAYORES. RESULTADOS DE UN ESTUDIO

Guadalupe Barrios Salinas¹, Jorge Luis López Jiménez², Yolanda Castañeda Altamirano³,
Laura Angélica Bazaldúa Merino⁴, María Isabel Medina Santiago⁵

RESUMEN

Estudio observacional, descriptivo y transversal con información obtenida aplicando un cuestionario por entrevista directa. Población de estudio de 60 años y más, residente en una Institución de Asistencia Social en la ciudad de México. Participaron profesionistas de enfermería, psicología, medicina, psiquiatría y geriatría. Se consideraron los principios éticos de confidencialidad, anonimato y su consentimiento firmado e informado. El objetivo del presente trabajo, es la de destacar dentro del equipo interdisciplinario la participación del profesional de enfermería en el desarrollo de la investigación psicosocial con adultos mayores en el campo de la salud mental y describir los principales resultados. Se captó una población de 117 personas de 60 años y más. En un 67% (n= 80) se logró aplicar y completar la entrevista. El mayor porcentaje correspondió al sexo femenino, estado civil viudo, media de edad 80 años y 5 de escolaridad. Se obtuvo información sobre sus principales condiciones de vida y salud mental. Del trabajo interdisciplinario y de la contribución del profesional de enfermería, se pudo establecer un diagnóstico situacional sobre sus condiciones de vida y salud: limitantes físicas, uso de auxiliares, deterioro cognitivo, calidad de vida, discapacidades asociadas y la frecuencia de trastornos mentales de la población de estudio.

PALABRAS CLAVE

Adultos Mayores, Profesional de Enfermería, Investigación Psicosocial Interdisciplinaria, Gerontología, Epidemiología.

INTRODUCCIÓN

El estudio del envejecimiento y la vejez como condición humana y dentro del proceso vital ha sido tema de interés de numerosas disciplinas y campos del conocimiento. En la actualidad, el desarrollo e implementación de investigaciones en salud, se ha venido realizando bajo diferentes enfoques y aproximaciones, requiriendo de la participación interdisciplinaria y aportaciones de diversos profesionales. Las repercusiones e impacto del acelerado incremento en números absolutos y relativos de la población de adultos mayores de nuestro país, requieren ser abordados desde y con la contribución de diversas perspectivas. En este sentido, el propósito del presente trabajo, es el destacar la participación del profesional de enfermería en el desarrollo de la investigación psicosocial: “Condiciones de vida y Salud Mental en Adultos Mayores” y describir los principales resultados obtenidos.

La confluencia entre la actividad de investigación como parte de la práctica profesional del personal de enfermería, ha sido referida por diferentes autores y organismos internacionales (Castrillón, 1992; Burns, Grove, 2004; Harrison et al., 2005; Vélez, 2009; Varela et al., 2012; Organización Mundial de la Salud -OMS, 2015), donde enfatizan la importancia de la contribución de esta disciplina y su participación en estudios sobre diversas temáticas y problemas de salud-enfermedad física y mental (Andreani et al., 2015; Edwards, Buckley, 2015), más allá del objeto de conocimiento de las actividades profesionales de enfermería, las cuales han sido históricamente delimitadas al área asistencial y cuidado de pacientes (Siles, 1998; Vélez, 2009; Martínez & Torres, 2014).

La Organización Mundial de la Salud en el año 2015, enfatizó la necesidad y relevancia de la incorporación del personal de enfermería en el desarrollo de proyectos de investigación científica en el campo de

¹ Enfermera Especialista en Atención Primaria a la Salud y en Administración y Docencia en Enfermería. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad de México. gbsalinas07@gmail.com

² Investigador, SNI I. Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. Ciudad de México. lopezjl@imp.edu.mx. Nota: Autor Correspondiente

³ Profesora-Investigadora. Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, México. caalyo@hotmail.com

⁴ Geriatra. Master en Gerontología Social. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, UNAM. México, Ciudad de México bamelal@hotmail.com

⁵ Médica Cirujana egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina UNAM. Diplomada en Psicogeriatría Clínica por la UNAM-Hospital Fray Bernardino Álvarez. Adscrita a Hospitalización del Hospital Psiquiátrico “Dr. Samuel Ramírez Moreno”. Ciudad de México. medisant@gmail.com

la salud, destacando así mismo la relevancia de su participación dentro del equipo sanitario. Así, es necesario enfatizar la importancia de su capacitación en el manejo de estrategias de investigación para el desarrollo de la profesión, tanto como participante en el equipo de investigación y/o responsable directo de la misma. Para Varela et al. (2012), sería necesario dentro de la formación profesional en enfermería impulsar su entrenamiento en los procesos de investigación, considerando la relevancia que esta tiene y los beneficios que aportaría para su desarrollo disciplinario y profesional, ya que la investigación constituiría junto con la gestión, la práctica y la educación, uno de los cuatro pilares en los que se estaría fundamentando esta profesión (Vélez, 2009).

En la conformación e integración de profesionales que participan en actividades de investigación, se ha indicado (Organización Panamericana de la Salud –OPS, 2008-), que ésta es una forma particular de organizar las actividades y no un tema que pueda aprenderse en un curso, ya que el trabajo en equipo es un proceso dinámico, abierto y participativo, pero lo que estaría definiendo al equipo de salud, no es el tipo de profesionales que lo constituyen, sino la forma organizativa a través de la cual su estructura y funcionamiento se adecuan para su implementación y desarrollo.

De esta forma, la vinculación de actividades entre profesionales permite el intercambio de conocimientos y pautas de acción; la interacción entre médicos, enfermeros/as, psicólogos y trabajadores sociales, entre otros, aporta perspectivas diferentes, facilitando el enfoque biopsicosocial y permite al equipo realizar las funciones intrínsecas a la investigación.

La interdisciplinariedad en salud debe ser considerada como una modalidad dentro de una gama de prácticas colaborativas y la misma conlleva (Martínez & Torres, 2014), el enriquecimiento de una disciplina en particular con los saberes de otras, contribuyendo al abordaje de problemas complejos. Las actividades de enfermería en particular permiten, más allá de los referentes propios y del cuidado individualizado, identificar evidencias para la práctica en sus áreas de actuación: asistencial, docente, de investigación y administrativa, así como la inserción de sus profesionales en el desarrollo de estudios que contribuyan a la solución de problemas de salud pública.

OBJETIVOS

- 1) Describir la participación del profesional de enfermería en el desarrollo de la investigación psicosocial en salud mental, en una población de adultos mayores.
- 2) Enfatizar la importancia de su intervención en las etapas del estudio y la experiencia derivada del trabajo interdisciplinario.
- 3) Describir los principales resultados obtenidos en el ámbito psicosocial y de la salud mental.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomó como población de estudio a los adultos mayores residentes en una Institución de Asistencia Social, ubicada al norte de la ciudad de México. El estudio forma parte de una línea de investigación cuantitativa y se inserta dentro del Programa Sectorial de Salud 2013-2018 y de los proyectos que se desarrollan en la Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales del Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente.

El estudio implementado fue de tipo observacional, descriptivo y transversal, con información obtenida por entrevista directa aplicando el cuestionario COVYSMAM-LJ (López JL, 2004) que incluye básicamente las siguientes secciones integradas por el investigador responsable: a) Datos sociodemográficos, b) Consumo de alcohol y tabaco, c) Evaluación del estado funcional (limitantes físicas, uso de auxiliares), d) Cuestionario General de Salud (Mari, Williams, 1985; Goldberg, 1997), e) Estado Cognoscitivo (Folstein, 1975; Sosa, 1997), f) Satisfacción vital, reporte de preocupaciones, Autopecepción del estado de Salud, (CONAPO, ENSE, 1994), g) Calidad de Vida (WHOQOL-BRIEF, 1997), h) Evaluación de la Discapacidad (WHODAS II, Epping, Berdirhan, 2001), y i) Salud Mental: Mini Entrevista Internacional Neuropsiquiátrica (MINI, versión en español 5.0.0, DSM-IV, Ferrando et al., 2000).

Para el desarrollo de las fases del estudio, se conformó e integró un equipo de investigación interdisciplinario con profesionistas de enfermería, psicología, medicina, psiquiatría y geriatría, solicitándoles su participación y colaboración. Los cuestionarios fueron aplicados, dentro de la casa hogar por el equipo de investigación, quienes fueron capacitados previamente por el responsable del proyecto en el manejo de métodos y procedimientos y administración del instrumento. Se consideraron los principios éticos de confidencialidad y anonimato establecido para estas investigaciones; así mismo se obtuvo el consentimiento firmado e informado de los participantes.

RESULTADOS

Población de Estudio: De las 117 personas de 60 años y más que se encontraban residiendo en la casa hogar al momento de la aplicación de las entrevistas, se seleccionó una muestra aleatoria sistemática que consistió en entrevistar a uno de cada cuatro adultos mayores. En un 67% (n= 80) se logró aplicar y completar la

entrevista, en el restante 33% no pudo ser entrevistado debido a problemas médicos, neurológicos y de comprensión.

Características demográficas: De las entrevistas completadas, el mayor porcentaje correspondió al sexo femenino (62.5%), estado civil viudo (50%), ubicándose en el rango de edad de 75 a 84 años el 56.2%, con una media de 80 años, y 5 de escolaridad. Los principales resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro, donde se describe en términos de porcentajes los principales problemas de salud en cada área investigada.

RESULTADOS POR ÁREA DE EVALUACIÓN

Instrumento / Área	Evaluación	RESULTADOS
Limitantes Físicas y uso de auxiliares:	Estados Funcionales	Principales limitantes físicas “visión” (95%), “dentales” (75%) y “auditivos” (65%), desde una afectación parcial a total. Auxiliares más frecuentemente empleados: “lentes” (60%), y “andaderas” (30%).
Cuestionario General de Salud (CGS-12) Goldberg; Mari., Williams PA, 1985.	Tamizaje: Detección de sintomatología emocional	Al ajustar los datos al criterio de caso / no caso, el 45% de los adultos mayores fue clasificado como probable caso, y en un 20% se reportó presencia de tres y más síntomas.
Escala Breve del Estado Mental –EBEM- (Folstein, 1975, Sosa AL, 1997)	Estado Cognoscitivo	Se detectaron alteraciones cognoscitivas en dos niveles de acuerdo al puntaje obtenido: Leve (15%) y Moderado (35%). (López et al., 2016a)
WHOQOL-BREF. WHO, 1996	Calidad de vida	Nivel de satisfacción, bienestar: Un 30% indicó sentirse de “muy insatisfechos a insatisfechos” en los dominios de salud física y psicológica
WHODAS-II. Epping, Bedirhan, 2001.	Discapacidad	El reporte problemas/dificultades, correspondió a los Dominios: Comprensión y Comunicación “poca-regular” (62.5%), las cuales interfieren con su vida “Mucho-en extremo” en el 16.7%. En el dominio de Desplazamiento 33.3% indicó que interfieren “mucho-en extremo” con su vida. (López et al., 2016)
Mini Entrevista Neuropsiquiátrica Internacional -MINI, Versión en Español 5.0.0, DSM IV- (Ferrando, et al., 2000.	Trastornos Emocionales	Al ajustar los datos a ausencia/presencia de síntomas y/o diagnósticos, encontramos ausencia de éstos en el 30%; en un 40% sólo se detectó sintomatología y en el 30% restante se cubrieron diagnósticos psiquiátricos.

COMENTARIOS FINALES

La investigación científica en el campo de la salud, ha contribuido a la formación de profesionistas en diversas disciplinas que abordan los procesos de salud-enfermedad de las poblaciones; así como en el avance del conocimiento, técnicas, instrumentos y estrategias en el campo biomédico y psicosocial.

Desde la perspectiva de Velasco (2003), la integración de equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, genera vivencias grupales enriquecedoras que deben considerarse como tales; esto presupone que se establezca una organización interna donde se analicen objetivos, metodología, contenidos, recursos, métodos de evaluación, las funciones y responsabilidades de cada participante. La misma complejidad del problema que nos interesa demanda que los grupos de trabajo se integren, es decir que las personas adquieran la capacidad de trabajar en equipo; si bien es necesario que exista información y vínculos que permitan obtener un conocimiento integral de la comunidad donde se actuará.

En este contexto y con base a la involucración del profesional de enfermería en la investigación psicosocial y el trabajo interdisciplinario, se puede concluir que fue fructífero en términos de haber cubierto los objetivos planteados y en particular la experiencia adquirida; así como la participación activa en el desarrollo de este manuscrito, por lo que es importante destacar que las labores de enfermería no deben circunscribirse al aspecto asistencial, de cuidados y atención a la salud de los pacientes o del mantenimiento y la promoción de la salud que si bien son elementales e importantes, podrían complementarse con su intervención en el desarrollo de investigaciones en problemas de salud pública, y específicamente en el campo psicosocial gerontológico en adultos mayores en el área de la salud mental.

Con relación a la población de adultos mayores y considerando sus condiciones de vida, salud, económicas y sociales entre otras, así como por sus estados de vulnerabilidad y fragilidad es considerada una población especial, la cual asume características particulares. Dentro de estas, es de destacar la importancia de

adecuar las estrategias metodológicas y de procedimientos a sus condiciones. En este contexto, se pudo determinar que el ritmo de las entrevistas es lento y pausado, que los reactivos con respuestas tipo Likert dificultan la elección de respuesta y que las de tipo dicotómico la facilitan. Así mismo, sobresale que en el manejo de temporalidades es necesario estarles recordando el periodo de tiempo que nos interesa investigar.

Finalmente y dentro de las aportaciones de la investigación llevada a cabo y del trabajo interdisciplinario entre profesionales de salud y de la contribución del profesional de enfermería, se pudo establecer bajo un enfoque epidemiológico un diagnóstico situacional sobre sus condiciones de vida y salud mental; así como las principales limitantes físicas, uso de auxiliares, calidad de vida, discapacidades asociadas y la frecuencia de trastornos mentales en la población de estudio. Información que nos permitirá establecer estrategias de intervención y atención a las necesidades detectadas en los adultos mayores. No obstante, surge la necesidad de realizar investigaciones en otras poblaciones diferentes a la investigada con la finalidad poder detectar problemáticas y necesidades en salud para cada ámbito.

REFERENCIAS

- Andreani, C.L.P., Mendonça ScM, Regina, CM. Rev Esc Enferm USP, Vol. 49, No. 5, 827-831, 2015.
- Bums, N., Grove, S.K. Investigación en Enfermería. 3a Ed. España. Elsevier, 2004.
- Castrillón, A.M.C. La práctica de enfermería como objeto de estudio. Investigación y educación en enfermería. Medellín, Vol. X, No. 2, 15-28, 1992.
- Consejo Nacional de Población, Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (Eds). Encuesta nacional sobre la sociodemografía del envejecimiento en México (ENSE). Resultados sobre sociodemografía del envejecimiento en México, 1994.
- Programa Sectorial de Salud, 2013-2018. Diario Oficial de la Federación del 12 de Diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2013&month=12&day=12>
- Edwards, N. P., Buckley, C.R. The Practical Side of Research. The Canadian Nurse [Can Nurse], Vol. 111, No. 7, 16-9, 2015.
- Epping-Jordan, JA., Bedirhan, U.T. The WHODAS II: Levelling the playing field for all disorders. WHO Bulletin of Mental Health, 2001.
- Ferrando, L., Franco-Alonzo, L., Soto, M., Bobes-García, S.O., Franco, L., Heinze, G. MINI. MINI INTERNATIONAL NEUROPSYCHIATRIC INTERVIEW. Versión en español 5.0.0, DSM-IV. Enero 2000.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHug, P.R. "Mini-Mental State": A practical method for grading cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatry Res. 1975; Vol. 12, 189-198, 1975.
- Goldberg, D.P., Gater, R., Sartorius N. et al. The validity of two versions of the GHQ in the study of mental illness in general health care. Psychological Medicine, Vol. 27, 191-197, 1997.
- Harrison, L., Hernández, A.R., Cianelli, R., Rivera, M.S., Urrutia, M. Competencias en investigación para diferentes niveles de formación de enfermeras: Una perspectiva Latinoamericana. Ciencia y Enfermería, Vol. XI, No. 1, 59-71, 2005.
- López, J.J.L. "Condiciones de vida y salud mental en adultos mayores, Fase I". Reporte Interno: Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Instituto Nacional de Psiquiatría, RF. México D. F. Junio del 2004.
- López, J.J.L., Rascón, G.M.L., Castañeda, A.Y., Barrios, S.G., López, S.B.E., Cortés ST. Evaluación del Estado Cognoscitivo en Adultos Mayores Residentes en una Institución de Asistencia Social en la Ciudad de México. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Tabasco 2016. Academia Journals Vol 8, No. 1, 1921-1926, 2016a.
- López, J.J.L., Rascón, G.M.L., López, S.B.E., Barrios, S.G., Castañeda, A.Y., Cortés ST. Evaluación de la Discapacidad en el Adulto Mayor. Importancia de la Intervención Psicosocial. XXIV Congreso Mexicano de Psicología. Memoria in extenso, Pp. 655-657, 2016b.
- Mari, J.J., Williams, P.A. A Comparison of the Validity of two Psychiatric Screening Questionnaires (GHQ-12 and SRQ-20) in Brazil, using Relative Operating Characteristics (ROC) Analysis. Psychological Medicine, Vol. 15, 651-659, 1985.
- Martínez, T.N., Torres, E.M. La interdisciplinariedad en enfermería y sus oportunidades de aplicación en Cuba. Rev Cubana Salud Pública, Vol. 40, No. 1, 1-10, 2014.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Sistemas de salud basados en la Atención Primaria de Salud: Estrategias para el desarrollo de los equipos APS. No. 1. Washington, D.C.: OPS, 2008.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud, 2015.
- PROGRAMA ON MENTAL HEALTH. WHO-QOL BRIEF. Measuring Quality of Life. Division of Mental Health and Prevention of Substance Abuse. World Health Organization 1997. WHO/MNH/PSF/97.4
- Siles, G.J. Epistemología y enfermería: por una fundamentación científica y profesional de la disciplina. Enfermería Clínica, Vol. 7, No. 4, 38-44, 1998.
- Sosa, O.A.L. Prevalencia de síntomas depresivos y alteraciones cognoscitivas en los ancianos de una comunidad del D. F. Tesis Maestría en Psiquiatría. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
- Varela, C.M.D., Sanjurjo, G.M., Blanco, G.F.J. La investigación en enfermería. Rol de la Enfermería Asociación Española de Enfermería en Urología, Enero-Abril, Núm. 121, 19- 21, 2012.
- Velasco, FR. Alcoholismo. Visión Integral. México: Trillas, 2003
- Vélez, V.E. Investigación en Enfermería, fundamento de la disciplina. Rev Adm Sanit Vol- 7, No. 2, 341-56, 2009.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Guadalupe Barrios Salinas. Enfermera Especialista en Atención Primaria a la Salud y en Administración y Docencia en Enfermería. Instituto Mexicano del Seguro Social. Enfermera Jefe de Piso. Profesora titular del Curso de Infecciones Nosocomiales. Colaboradora en líneas de investigación sobre: envejecimiento, vejez y adulto mayor, de donde se han publicado artículos, presentado trabajos y asistido a eventos a nivel nacional e internacional.

Jorge Luis López Jiménez. Doctor en Ciencias Sociales, Área Psicología de Grupos e Instituciones. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Investigador de tiempo completo en la Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Miembro de Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I. Instituto Nacional de Psiquiatría, RF. Líneas de investigación: Salud Mental, Adicciones, Migración, Envejecimiento, Vejez y Adulto Mayor, bajo enfoques cuanti-cualitativos.

Yolanda Castañeda Altamirano Doctora en Ciencias Sociales, Área Psicología de Grupos e Instituciones. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Profesora de Carrera tiempo Completo. Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas y Coordinadora Psicopedagógica en la Universidad Autónoma de Chiapas. Colaboradora en líneas de investigación sobre: envejecimiento, vejez y adulto mayor, de donde se han publicado artículos, presentado trabajos y asistido a eventos a nivel nacional e internacional.

Laura Angélica Bazaldúa Merino. Geriatra. Master en Gerontología Social. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, UNAM. México, Ciudad de México.

María Isabel Medina Santiago Médica Cirujana egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina UNAM. Diplomada en Psicogeriatría Clínica por la UNAM-Hospital Fray Bernardino Álvarez. Adscrita a Hospitalización del Hospital Psiquiátrico “Dr. Samuel Ramírez Moreno”. Colaboradora en líneas de investigación sobre: envejecimiento, vejez y adulto mayor.

REDUCCIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN PRENSA LITOGRAFICA

MC. Enrique Barrón López¹, Braulio Ricardo Gutiérrez Ceballos², Dr. Jesús Gonzalo Palacios Valerio³

Resumen: Este proyecto fue efectuado en una imprenta litográfica con la finalidad de realizar un estudio para la reducción de tiempos de cambios de modelo, así como una estandarización de tiempos de operaciones la cual ayudaría a la revalidación de ISO-9001 en un futuro.

Para iniciar el proyecto se eligió una de las prensas litográficas, utilizando como base de selección los antecedentes de trabajo realizado en el año 2014, con el objetivo primordial de conocer los diversos factores que influyen en los tiempos de cambio de modelo, además de tener datos iniciales para poder comprobar posteriormente, una vez aplicadas las mejoras, si se logró una reducción.

Durante el estudio se pudieron destacar diversos problemas en la prensa, tales como variaciones en tiempos en algunas actividades, actividades externas que se realizan de manera interna, así como distribución inapropiada de trabajos por parte del área de producción.

Una vez culminado el proyecto se logró una reducción de tiempos de cambios de modelo del 28% con respecto a la situación inicial, entre otras ventajas obtenidas.

Palabras clave: SMED, estandarización, reducción de cambios de modelo.

Introducción

En una empresa litográfica enfocada al sector industrial la manufactura consiste de productos de alta variedad diaria con gran diversidad de especificaciones por parte del cliente que pueden ser tipo de cartón o papel, cantidad de colores a aplicar, tipos de colores, placas de impresión, tipo de barniz, cambios de componentes en la prensa, suaje, etc. La complejidad y variedad de especificaciones normalmente incrementa el tiempo para realizar los cambios de modelo, y por ende los costos para la empresa, por lo que se decidió realizar un estudio de cambios de modelo en el área de prensas.

La prensa litográfica es el equipo que aplica los colores o tintas a los productos utilizando para este caso rodillos, y placas de impresión en aplicaciones sucesivas. Algunas actividades requieren más tiempo que otras, por lo cual en ciertas especificaciones los tiempos de cambio de modelo pueden dispararse de manera significativa. De igual forma, la complejidad de los cambios de modelo y por ende el tiempo de los mismos es afectada por la programación de trabajos o la secuenciación asignada en el programa de producción.

El propósito de reducir los tiempos de cambios de modelo es para reducir los costos de producción, flexibilizar la operación y a su vez aumentar la producción, por tal razón se utilizó la herramienta SMED (Single-Minute Exchange of Die) con la cual se planeó identificar los factores más influyentes como son las actividades internas y externas, recorridos realizados, tiempos de actividades, formación de operaciones, estandarización de tiempos y costos de tiempos muertos.

Objetivo

Reducir en 25% los tiempos de cambio de modelo en las prensas litográficas.

La empresa requiere se realice un estudio de cambios de modelo en una de las prensas para conocer el tiempo real actual y una vez obtenido aplicar mejoras para reducirlo por lo menos en un 25%. Adicionalmente, después del estudio y las mejoras aplicadas se debe realizar un estándar de los tiempos de las operaciones que conforman al proceso para un posterior uso en la revalidación de la certificación ISO-9001.

Metodología

A continuación se muestra la metodología utilizada en este proyecto, la cual está dividida en 5 fases diferentes.

FASE 1: Elección de prensa para estudio.

Debido a que la imprenta cuenta con 5 prensas diferentes se decidió elegir la más apropiada para realizar el estudio, por lo que se obtuvo el historial de trabajos efectuados más reciente, el cual se muestra en la Tabla No.1, en la que se indica la cantidad de trabajos realizados por cada prensa en el año 2014. Se eligió la prensa 708-5 con capacidad de aplicar 5 colores pues se le consideró la más representativa del proceso al presentar 1609 eventos, como se indica.

¹MC. Enrique Barrón López es Profesor Investigador en el IIT de la UACJ ebarron@uacj.mx autor correspondiente

²Ing. Braulio Ricardo Gutiérrez Ceballos es egresado Ingeniería industrial y de Sistemas del IIT de la UACJ braulio.gtz.cbs@gmail.com

³Dr. Jesús Gonzalo Palacios Valerio es Profesor Investigador en el IIT de la UACJ jepalacio@uacj.mx

	702-3(2 colores)	706-4(6 colores)	708-5(5 colores)	708-7(8 colores)	702-8(2 colores)
ENERO	107	113	122	110	109
FEBRERO	98	124	130	119	103
MARZO	102	110	119	103	112
ABRIL	97	112	128	107	101
MAYO	104	139	131	118	98
JUNIO	111	100	143	120	108
JULIO	99	122	121	90	105
AGOSTO	104	119	137	103	99
SEPTIEMBRE	101	134	143	88	116
OCTUBRE	116	107	118	109	130
NOVIEMBRE	186	173	201	143	190
DICIEMBRE	134	96	116	128	132
TRABAJOS TOTALES	1359	1449	1609	1338	1403

Tabla No.1.- Trabajos realizados 2014

Fase 2: Muestreo inicial

Se realizó un muestreo en el mes de Agosto del 2016 con el fin de recolectar datos actualizados sobre los tipos de cambio de modelo en la prensa seleccionada. Se obtuvieron datos de 67 cambios los cuales se muestran en la Tabla No 2. Adicionalmente, se observó que los tiempos del evento dependen de la cantidad de tintas que se requieren aplicar en el trabajo, entre más tintas se cambian más tiempo toma efectuar el cambio.

Cantidad de tintas cambiadas durante el cambio de modelo Agosto 2016	Cantidad de cambios de modelo
1 Tinta	7
2 Tintas	9
3 Tintas	35
4 Tintas	11
5 Tintas	5
Total de cambios:	67

Tabla No.2.- Tipo de cambios de modelo Agosto 2016.

Se decidió efectuar el proyecto en los cambios de modelo donde se requiere cambiar 3 tintas, ya que es el que más se presentó con 35 eventos, como se muestra resaltado con color verde en la Tabla No.2.

La Tabla No.3 muestra en minutos los tiempos iniciales obtenidos para el cambio de 3 tintas.

Cambio	1(3)	2(23)	3(6)	4(17)	5(47)	6(33)	7(13)	8(27)	9(56)	10(31)	11(49)
Tiempo(min)	100.1	96.1	103.8	109.3	113.6	216.8	102.8	95.8	94.2	98.8	107.7
Corrida	12(65)	13(34)	14(39)	15(12)	16(9)	17(29)	18(19)	19(28)	20(25)	21(50)	22(57)
Tiempo(min)	110.8	106.1	191.3	96.9	102.2	221	113.5	93.9	105.9	98.3	110.2
Corrida	23(36)	24(18)	25(15)	26(58)	27(60)	28(54)	29(66)	30(40)	31(10)	32(44)	33(51)
Tiempo(min)	96.6	103.5	98.0	103.5	101.6	108.9	98.2	104.9	106.6	100.6	112.0
Corrida	34(8)	35(43)									
Tiempo(min)	93.9	92.0									

Tabla No. 3-Tabla de tiempos de cambios de modelo para 3 tintas.

La Tabla No.3 contiene los tiempos de cambios de modelo para 3 tintas con la secuencia de los cambios entre paréntesis. Los cambios número 6,14 y 28 (marcados con color rojo) presentaron problemas de mantenimiento y atrasos, por lo cual no se tomaran en cuenta para el estudio.

FASE 3: Análisis de condiciones iniciales.

El Análisis de la Tabla No 3 muestra lo siguiente

-Tiempo promedio de Cambio de Modelo = 102.52 Min.

-25% de Reducción = $102.52 \times 0.25 = 25.63$ Min

-Tiempo Objetivo para cambio de modelo de 3 tintas = $102.52 - 25.63 = 76.89$ Min

Fase 4: Clasificación de actividades internas y externas.

Los cambios de modelo bajo análisis requieren de 2 operadores: Operador#1 y Operador #2, cada uno efectuando a la par actividades distintas en diferentes áreas de la imprenta y prensa. Se hizo un análisis detallado de las actividades, se estableció un patrón de las mismas, y se clasificaron en internas y externas las cuales son mostradas en las Tablas No.4 y No.5. Se clasificaron de esta forma y el programa se implementó.

Actividades Internas	Actividades Externas
1. Retirar material terminado	1. Preparación de placas
2. Programar cambio en maquina	2. Formato de material terminado
3. Configurar placas	3. Llenar bitácora
4. Rociar rodillos	4. Cortar empaque
5. Carga de tintas	
6. Instalación de placas	
7. Limpiar rodillos	
8. Lavarse las manos	
9. Preparar prensa	
10. Preparar lavadora	
11. Inicio de maquina	
12. Pruebas de impresión	
13. Inspección de calidad	
14. Retirar material de prueba	

Actividades Internas	Actividades Externas
1. Descargar material sobrante	1. Buscar tintas
2. Cargar papel	2. Buscar hule
3. Limpieza de módulos	3. Preparar hule
4. Lavarse las manos	4. Buscar papel
5. Retirar tintas usadas	5. Preparar papel
6. Preparar empaque	
7. Instalación de hule	
8. Monitoreo de pruebas	
9. Lipas de hules de módulos	

Tabla No.4- Actividades de Operador#1

Tabla No.5- Actividades de Operador#2

Se notó durante los análisis que algunas actividades son constantes y otras son variables, es decir que algunas toman siempre un tiempo similar y otras su tiempo cambia dependiendo de la complejidad del cambio, estas actividades fueron identificadas en la siguiente Tabla No.6 con el fin de conocer cuáles de ellas tiene mayor impacto en los tiempos de cambios de modelo dependiendo de la complejidad

OPERACIONES OPERADOR #1	OPERACIONES OPERADOR #2
RETIRAR MATERIAL TERMINADO	DESCARGA DE MATERIAL
CORTAR EMPAQUE	CARGAR PAPEL
PROGRAMAR NUEVO CAMBIO	LIMPIEZA DE MODULOS
CONFIGURACION DE PLACAS	LAVAR MANOS
ROCIAR RODILLOS	RETIRAR TINTAS USADAS
CARGA DE TINTA	PREPARAR EMPAQUE
INSTALACION DE PLACAS	INSTALACION DE HULE
LIMPIZA DE RODILLOS	PRIMERA PRUEBA
LAVAR MANOS	SEGUNDA PRUEBA
PREPARAR PRENSA	TERCERA PRUEBA
PREPARAR LAVADORA DE RODILLOS	CUARTA PRUEBA
INICIO DE MAQUINA	LIMPIAR HULES MODULOS
PRIMERA PRUEBA	FIN DE CAMBIO DE MODELO
SEGUNDA PRUEBA	
TERCERA PRUEBA	
CUARTA PRUEBA	
CALIDAD	
FIN DE CAMBIO DE MODELO	

Tabla No.6- Clasificación de actividades constantes (amarillo) y variables (gris).

Fase 5: Rediseño del programa generador de plan de producción.

Se detectó durante la toma de tiempos de la muestra inicial una mala planeación de las órdenes de trabajo que ocasionaba una secuencia y distribución incorrecta a las prensas, ocasionando cambios de modelo innecesarios. Para solucionar este problema se diseñó un nuevo programa en Microsoft Excel 2013 para generar el plan de producción semanal organizando las órdenes de trabajo y distribuyéndolas a las diferentes prensas de acuerdo a la carga de la orden y a las capacidades individuales disponibles de cada prensa.

El software está dividido en módulos, cada uno en diferentes pestañas. En el módulo CAPACITY se pueden listar todas las prensas disponibles y actualizar sus capacidades de acuerdo a las condiciones imperantes. Mediante botones ON/OFF se pueden activar o desactivar unidades dependiendo de si se encuentran en mantenimiento o reparación. Igualmente, se pueden activar/desactivar sus características operativas como colores o recubrimientos. Esto debe hacerse antes de hacer el programa de producción, que actualmente es de forma semanal. Este módulo CAPACITY se muestra en la Figura No. 1.

CAPACITY									
1									
2	CARE	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
3	OPERATIVE	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
4	MAX SISE	29	29 1/4	29	29	29 1/4	29 1/4	29	29
5	#active INK=	2	6	5	0	8	2	0	2
6		702-3	706-4	708-5	708-6	708-7	702-8	702-1-Violetera	HEILDERBERG
7	Colors	1	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
8		2	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
9		3	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
10		4	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
11		5	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
12		6	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
13		7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
14		8	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
15	COATING	GENERAL	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
16		RELEASE	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
17		RI ISTR	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF

Figura No.1-Módulo de Capacidad

Para que el software funcione se requiere llenar una base de datos con las órdenes de trabajo existentes al inicio de semana, lo cual se hace en el módulo DATA. Aquí se capturan las características principales y especificaciones de los clientes para cada orden, como recubrimientos, cantidad, tipo de papel, calibre, colores, dado etc. Esto se muestra en Figura No.2.

PROGRAMA GENERAL DE PRENSAS v4.6													
JOB	ORIG JOB	CLIENT	COLOR	COATING	UV	RUN	SHEETS	STOCK/PAPER	CALIBER	DIE	FORM	SUAJE	APPROVED
41384	32053C	3M CORPORATE	7	1195/AQUOUS GENERAL	NO	1/S	1500	CCNB1658 1/2	16	1117	A	8/25/2016	YES
41276	32603	CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA	4	1195/AQUOUS GENERAL	NO	1/S	1600	LABEL7037 1/2	70		A	8/3/2016	YES
41353	102801	COVIDIEN	3	1195/AQUOUS GENERAL	YES	1/S	5400	C152042 1/2	20	1282	A	8/20/2016	YES
41369	MLI-140012	ERSW	2	-SIN COATING	NO	S/WPERF	8500	OFFSET6047	60		A	8/20/2016	YES
41369	MLI-140012	ERSW	2	-SIN COATING	NO	S/WPERF	17500	OFFSET6047	60		A	8/20/2016	YES
41369	MLI-140012	ERSW	2	-SIN COATING	NO	S/WPERF	4750	OFFSET6047	60		A	8/20/2016	YES
41308	8012016	CONTINENTAL PACKING	2	1195/AQUOUS GENERAL	NO	1/S	10000	CCNB2445	24	1036	A	8/17/2016	YES
41294	COMBO	3M CORPORATE	6	B7707AR/BLISTER	NO	S/W	13700	C152040	20	1431	FRONT A	8/17/2016	YES
41294	COMBO	3M CORPORATE	1	1311/HEAT RESISTANT	NO	S/W	13700	C152040	20	1431	BACK A	8/17/2016	YES
41294	USMM	3M CORPORATE	5	1195/AQUOUS GENERAL	NO	1/S	3400	C152040	20	1490	A	8/17/2016	YES
41294	USMM	3M CORPORATE	4	B7707AR/BLISTER	NO	S/W	2100	C152040	20	1490	FRONT A	8/17/2016	YES
41294	USMM	3M CORPORATE	1	1311/HEAT RESISTANT	NO	S/W	2100	C152040	20	1490	BACK A	8/17/2016	YES
41391	38987	BIGSO	1	3020/MATTE	NO	1/S	27000	LABEL8054 1/2	80		A	8/17/2016	YES
41373	35046b	PROFESSIONAL PACK	1	1195/AQUOUS GENERAL	NO	1/S	10600	C151657 1/2	16	1381	A	8/21/2016	YES
41191	COMBO	FIRST ALERT	6	1195/AQUOUS GENERAL	NO	S/W	9500	C151840 1/2	18	1524	A	8/6/2016	YES

Figura No. 2-Modulo de captura.

Toda la información de la hoja de captura anterior es comunicada con múltiples hojas de cálculo las cuales realizan procesos especiales para generar el plan de producción, pasando luego al módulo de pre-organizado llamado FILTER. En este módulo los datos capturados se pre-organizan para generar el plan tentativo. En esta sección el usuario en caso de conflictos de secuenciación, o falta de capacidad debe decidir a qué prensa debe cargar las Órdenes de Trabajo, dejando en estos casos la decisión al usuario. Además, en este módulo el software auxilia al usuario proporcionándole las opciones viables para cargar la orden y también muestra la saturación de trabajos en todas las prensas para así facilitar la decisión. En la Figura No.3 se puede ver esta hoja de pre-organizado, en el cual las opciones se presentan de una forma sencilla con botones.

													SATURATION				
													MACHIN	JOBS	TIME	1 día	1 semana
													702-3	27	65.00	16.5	82.5
													706-4	11	35.00		
													708-5	30	71.00		
													708-6	0	0.00		
													708-7	11	54.00		
													702-8	0	0.00		
													702-1-Violet	0	0.00		
													HEILDERBE	0	0.00		
													NEW1	0	0.00		
													NEW2	0	0.00		

IC	Jo	RIG	Di	Clter	Foi	Ru	She	H	Du	PPRO	Ink	Ink2	Ink	Ink	Ink	Ink	Ink	Ink	Coating	SUAJE	Calibe	MACHINI
1	41384	32053C	1117	3M CORPORATE	A	1/S	1500	1595	9/23/2016	YES	PROCESS	3MRed	254	382					95/AQUOUS GENERAL	8/25/2016	16	708-7
2	41276	32603	0	OS DE BAJA CALIFORNIA	A	1/S	1600	1613	8/1/2016	YES	PROCESS								95/AQUOUS GENERAL	8/3/2016	70	708-4
3	41353	102801	1282	COVIDIEN	A	1/S	5400	2255	8/18/2016	YES	Black	1785	1905						95/AQUOUS GENERAL	8/20/2016	20	708-5
4	41369	MLI-140012	0	ERSW	A	3/WPERF	8500	27453	8/18/2016	YES	Black	/Black							-SIN COATING	8/20/2016	60	702-3
5	41369	MLI-140012	0	ERSW	A	3/WPERF	17500	47008	8/18/2016	YES	Cyan	/Black							-SIN COATING	8/20/2016	60	702-3
6	41369	MLI-140012	0	ERSW	A	3/WPERF	4750	21821	8/18/2016	YES	Black	/Black							-SIN COATING	8/20/2016	60	702-3
7	41308	8E-06	1036	CONTINENTAL P.F.	A	1/S	10000	0	8/15/2016	YES	ool Gray	236							95/AQUOUS GENERAL	8/17/2016	24	DECIDE
8	41294	COMBO	1431	3M CORPORATE FRONT A	S/W	13700	4362	8/15/2016	YES	PROCESS	3MRed	361							B7707AR/BLISTER	8/17/2016	20	708-7
9	41294	COMBO	1431	3M CORPORATE BACK A	S/W	13700	0	8/15/2016	YES	Black									1311/HEAT RESISTANT	8/17/2016	20	DECIDE
10	41294	USMM	1490	3M CORPORATE	A	1/S	3400	19383	8/15/2016	YES	PROCESS	3MRed							95/AQUOUS GENERAL	8/17/2016	20	708-5

Figura No. 3-Hoja de Pre-organizado

Después de que el usuario haya tomado todas las decisiones pendientes se presiona el botón de GENERATE para crear el plan de producción. En la Figura No.4 se muestra una parte del resultado que arroja el programa para cada prensa.

702-3													COLORS									
Job	Die	Client			Form	Run	Sheets	HR	APPROVED	Ink1-PROCESS(P)	Ink2	Coating	UV	DATE	SHIFT	SUAJE						
41242	0	PRODUCT CONCEPT			A	S/WPERF	2600	2	YES	Black	/Black	-SIN COATING		6:30 AM		8/4/2016						
41242	0	PRODUCT CONCEPT			B	S/WPERF	2600	2	YES	Black	/Black	-SIN COATING		8:30 AM		8/4/2016						
41257	1685	PRODUCT CONCEPT			FRONT A	S/W	3700	2	YES	Black		-SIN COATING		10:30 AM		8/5/2016						
41257	1685	PRODUCT CONCEPT			BACK A	S/W	3700	2	YES	Black		-SIN COATING		12:30 PM		8/5/2016						
													8:30 AM									
706-4													COLORS									
Job	Die	Client			Form	Run	Sheets	HR	APPROVED	Ink1-PROCESS(P)	Ink2	Coating	UV	DATE	SHIFT	SUAJE						
41276	0	CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA			A	1/S	1600	2	YES	PROCESS		1195/AQUOUS GENERAL		6:30 AM		8/3/2016						
41249	0	PRODUCT CONCEPT			A	1/S	12000	3	YES	PROCESS		-SIN COATING		8:30 AM		8/3/2016						
41190	1523	FIRST ALERT			BACK A	S/W	1800	2	YES	294		1195/AQUOUS GENERAL		11:30 AM		8/6/2016						
41190	1523	FIRST ALERT			BACK A	S/W	13500	4	YES	/294		1195/AQUOUS GENERAL		1:30 PM		8/6/2016						
													5:30 PM									
708-5													COLORS									
Job	Die	Client			Form	Run	Sheets	HR	APPROVED	Ink1-PROCESS(P)	Ink2	Coating	UV	DATE	SHIFT	SUAJE						
41229	1248	3M CORPORATE			A	1/S	30000	7	YES	Black		1195/AQUOUS GENERAL		6:30 AM		1/3/2016						

Figura No. 4-Plan de producción

Fase 6: Análisis de condiciones finales.

En el mes de Octubre 2016, luego de implementadas las mejoras, se revisaron las condiciones de operación con la nueva distribución de actividades y el software. Se observó que los trabajos se distribuyeron de manera más eficiente en las prensas gracias al plan de producción generado con el software. En este caso la cantidad de trabajos más predominante son los cambios de modelo de 2 tintas, lo que comparado con el análisis inicial de Agosto, donde era de 3 tintas, da un significativo ahorro de tiempo. Además, en Octubre se registró una mayor cantidad de trabajos, con 84. En la Tabla No.7 se puede ver la comparación del mes de Agosto y Octubre.

Cantidad de tintas cambiadas durante el cambio de modelo Agosto 2016	Cantidad de cambios de modelo	Cantidad de tintas cambiadas durante el cambio de modelo Octubre 2016	Cantidad de cambios de modelo
1 Tinta	7	1 Tinta	14
2 Tintas	9	2 Tintas	45
3 Tintas	35	3 Tintas	24
4 Tintas	11	4 Tintas	1
5 Tintas	5	5 Tintas	0
Total de cambios:	67	Total de cambios:	84

Tabla No.7-comparacion Agosto vs Octubre

Fase 7: Tiempos estándar.

En base a los resultados obtenidos en los cambios de modelo del mes de Octubre del 2016 se realizó el estándar de tiempos de cada actividad tomando como base la media de tiempos. En las Tablas No.8 y No 9 se muestra el estándar de tiempo para el Operador #1 y Operador #2, ambos para cambios de 3 tintas.

ESTANDAR DE TIEMPOS DE OPERACIONES OPERADOR #1	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (SEG)
RETIRAR MATERIAL TERMINADO	86.3
CORTAR EMPAQUE	365.2
PROGRAMAR NUEVO CAMBIO	75.8
CONFIGURACION DE PLACAS	231
ROCIAR RODILLOS	124.5
CARGA DE TINTA	1048.7
INSTALACION DE PLACAS	484.4
LIMPIEZA DE RODILLOS	119
LAVAR MANOS	39.9
PREPARAR PRENSA	43.1
PREPARAR LAVADORA DE RODILLOS	131.4
INICIO DE MAQUINA	73.7
PRIMERA PRUEBA	256
SEGUNDA PRUEBA	268.2
TERCERA PRUEBA	229.1
CUARTA PRUEBA	63.5
CALIDAD	510.8
FIN DE CAMBIO DE MODELO	54.8

Tabla No.8-Estandar Operador #1

ESTANDAR DE TIEMPOS DE OPERACIONES OPERADOR #2	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (SEG)
DESCARGA DE MATERIAL	24.4
CARGAR PAPEL	60.7
LIMPIEZA DE MODULOS	1092.5
LAVAR MANOS	148.9
RETIRAR TINTAS USADAS	283.6
PREPARAR EMPAQUE	105.9
INSTALACION DE HULE	685.2
PRIMERA PRUEBA	256.0
SEGUNDA PRUEBA	268.2
TERCERA PRUEBA	229.1
CUARTA PRUEBA	63.5
LIMPIAR HULES MODULOS	348.1
FIN DE CAMBIO DE MODELO	217.4

Tabla No.9-Estandar Operador #2

La media final del tiempo de cambio de modelo para 3 tintas es de 75 minutos, como se puede observar en la Figura No 10, comparado con 102.52 minutos al inicio del proyecto, por lo que se puede observar una mejora significativa luego de haber aplicado las mejoras de redistribución de actividades y de estandarización.

Tiempos de cambio de modelo para 3 tintas Octubre 2016 (min)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
73.2	77.3	75.1	78.7	74.0	70.3	72.3	75.2	74.6	76.2	77.0	80.2
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
78.0	75.7	70.0	74.4	70.6	72.7	78.3	78.3	76.2	71.1	75.4	75.3
			\bar{x} =	75.015		Estandar	75	minutos			
			S=	2.83							
			N=	24							

Tabla No.10-Tiempos Octubre 2016

Conclusiones

Se efectuó una prueba de normalidad a cada una de las muestras de datos de los mes de Agosto y Octubre usando el software estadístico MiniTab manejando como hipótesis para decidir si un conjunto de datos tiene una distribución normal lo siguiente:

Hipótesis Nula: Se dice que la muestra es normal si el valor P es mayor a .05

$H_0 p > 0.05$

Hipótesis Alternativa: Se dice que la muestra no es normal si el valor P es menor a .05

La Figura No.5 muestra las pruebas de normalidad realizadas para los dos grupos de datos.

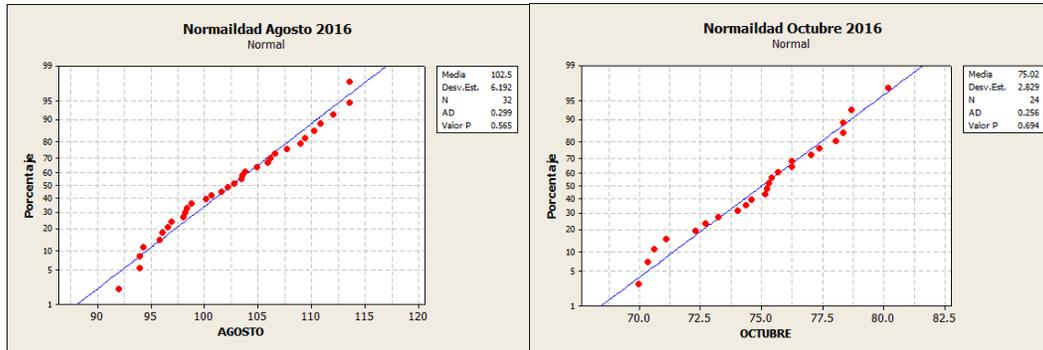


Figura No.5-Pruebas de normalidad

Debido a que en ambos casos el valor p es mayor a 0.05 se sabe que las muestras son normales por lo tanto se procedió a realizar el análisis estadístico, dado que la segunda muestra es una muestra pequeña se efectuó una prueba de *t student* de una cola para evaluar con 95% de nivel de confianza las hipótesis del proyecto como sigue:

$H_0 \mu = 76.89$

$H_1 \mu < 76.89$

Los datos estadísticos de los resultados del mes de Octubre 2016 (Tabla No.10) son:

$n=24$ $\bar{x}=75.015$ $S=2.829$ $\mu=76.8896$ $\alpha = 0.05$

Calculando el valor *t student* como sigue:

$$t = (x - \mu) / (S / \sqrt{n}) = (75.015 - 76.8896) / (2.829 / \sqrt{24}) = -3.2462$$

Haciendo el cálculo en MiniTab se obtuvo el siguiente resultado:

T de una muestra: OCTUBRE

Prueba de $\mu = 76.8896$ vs. < 76.8896

Variable	N	Media	Desv.Est.	Media del estándar	Límite superior	95%	T	P
OCTUBRE	24	75.015	2.829	0.577	76.005	-3.25	0.002	

Tabla No.5-Resultado de MiniTab

Se puede ver el valor de *t* dado por MiniTab es igual al calculado anteriormente, además el valor *p* es de .002 el cual es menor a α por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, y se puede afirmar que los datos sugieren que la media es menor al tiempo objetivo de 76.8896 minutos por lo tanto se cumple con el objetivo planteado.

BIBLIOGRAFIA

- García Criollo,(2005) *Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo*, Mexico: McGrawHill
- Shigeo, Shingo(1989), *El Sistema de Producción TOYOTA desde el punto de vista de la ingeniería*, 3rd Edition, Madrid: Productivity Press
- Niebel Benjamin, Freivalds Andris (2001), *Ingeniería industrial métodos, estándares y diseños del trabajo*, México: Alfaomega
- Francesc C. Figueras (1999), *Control de métodos y tiempos*, Colombia: Alfaomega.
- Navidi William(2006), *Estadística para ingenieros y científicos*. México: McGraw Hill
- Weiss, N. A. (2012). *Introductory Statistics* (9th Edition). Boston MA: Addison-Wesley

Desplome de los precios del petróleo y su efecto en el presupuesto de egresos en México del año 2012 a 2015

Lic. Daniel Omar Barroso Castro¹, Dr. Nicolás Guadalupe Zúñiga Espinoza²

Resumen - El impacto del precio del petróleo en el presupuesto de egresos de México, resulta un tema interesante a desarrollar por la relación que tiene el gasto público con los ingresos petroleros. El presente trabajo describe el comportamiento del precio del petróleo y la manera que ha impactado al presupuesto de egresos en el periodo 2012-2015, a tal grado de realizar recortes presupuestales en áreas importantes como el de desarrollo económico. Así mismo, se evidencia como los gobiernos subnacionales se vieron afectados en sus ingresos por la disminución de las transferencias. Por consiguiente el gobierno en sus tres niveles redujo el gasto público, afectando a la ciudadanía con bienes y servicios públicos de menor calidad.

Palabras clave: Precio del petróleo, presupuesto, transferencias.

Introducción

El gobierno de México ha sido dependiente de los ingresos de la paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la elaboración de sus presupuestos de egresos. Por años los ingresos petroleros significaron una tercera parte de los recursos del gobierno federal, siendo indispensables para brindar los bienes y servicios que la población demanda. A su vez, gracias a estos ingresos los gobiernos subnacionales obtuvieron transferencias del gobierno federal que les fueron de ayuda para solventar sus gastos. Durante la bonanza del petróleo, con precios elevados, los ingresos eran relevantes para el presupuesto mexicano, sin embargo, su posterior caída ha impactado sobre algunos rubros del gasto público como infraestructura y educación, por solo citar algunas. En este documento se explora el impacto que ha tenido los bajos precios del hidrocarburo en el presupuesto de egresos de México, y los ajustes que el gobierno realizó para enfrentar dicha situación.

Marco teórico

Presupuesto

La idea de presupuestar los recursos ha vivido en la mente de las personas durante toda la humanidad. Años antes de Cristo, el pueblo egipcio hacía estimaciones y pronósticos de la producción de su cosecha, para administrar el trigo en los años que hubiera escasez. De igual manera, los romanos estimaban la capacidad de pago de los pueblos conquistados para exigirles el pago de tributo. No obstante, fue hasta fines del siglo XVIII cuando el presupuesto empezó a utilizarse en la administración pública de Inglaterra. Bajo la iniciativa del ministro de finanzas, se hace la propuesta al parlamento de generar un presupuesto en el que se establezcan los gastos para el año siguiente y los impuestos necesarios para recaudar ingresos. (del Río Gonzalez, 2003)

En cuanto al significado de la palabra presupuesto, tiene su origen en dos raíces latinas: “pre” que significa antes de, o delante de, y “supuesto” que significa hecho o hipótesis. Por lo que, presupuesto se puede definir como antes de lo hecho, o el supuesto previsto con antelación. ("Diccionario etimológico," 2016). Ahora bien, el diccionario de la lengua española define el concepto presupuestar como “formar el cómputo de los gastos o ingresos, o de ambas cosas que resultan de un negocio público o privado” ("Real Academia Española," 2016)

Dicho lo anterior, el presupuesto se puede clasificar en privado o público de acuerdo al tipo de organización. Un presupuesto privado es aquel que realiza una empresa como herramienta para manejar su administración. Anzola (2002, p. 97) menciona que el presupuesto es el documento donde se expresa la cantidad de dinero que la empresa necesitará, o con la que cuenta para realizar una actividad, además comenta que se usa principalmente para tener el control de las actividades que lleva a cabo una empresa.

En cambio un presupuesto público, es aquel que utiliza el Estado para la planeación y control de las finanzas públicas. Muñoz (1986, p. 141) señala que “un presupuesto es, esencialmente, un plan de acción expresado en términos

¹ El Lic. Daniel Omar Barroso Castro es alumno de la maestría en Administración Estratégica con énfasis en Gestión y Reingeniería Financiera en la Universidad Autónoma de Sinaloa. danielomarbc.fca@uas.edu.mx

² El Dr. Nicolás Guadalupe Zúñiga Espinoza es Profesor e Investigador en la Universidad Autónoma de Sinaloa y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. nicozu1@uas.edu.mx

financieros... en consecuencia, el presupuesto general de un gobierno debe ser el programa que dirija toda la actividad gubernamental en su función de orientar los procesos sociales y servir a los intereses del pueblo”.

De esta manera el presupuesto de egresos pasa a ser uno de los documentos públicos más importantes de la nación, y es elaborado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). “En él se describen la cantidad, la forma de distribución y el destino de los recursos públicos de los tres poderes (Ejecutivo, Legislativo y Judicial), de los organismos autónomos... así como las transferencias a los gobiernos estatales y municipales.”(Langner, 2016)

El presupuesto de egresos puede catalogarse de acuerdo a su clasificación programática en dos tipos de recursos: gasto programable y gasto no programable. El gasto programable abarca a los empleados que aplican y ejecutan planes y programas específicos de gobierno, y que por lo general se asocian con la provisión de bienes y servicios públicos; el gasto no programable son aquellos que se utilizan como gastos de carácter general y que no están asociados a ningún programa en específico. (Valle Pérez, 2013, p. 61). De igual manera, el presupuesto de egresos se divide por clasificación funcional (Véase cuadro 1.)

Gasto programable		
Gobierno: <ul style="list-style-type: none"> • Legislación • Justicia • Coordinación de la Política de Gobierno • Relaciones Exteriores • Asuntos Financieros y Hacendarios • Seguridad Nacional • Asuntos de Orden Público y de Seguridad Interior • Otros servicios generales 	Desarrollo Social: <ul style="list-style-type: none"> • Protección ambiental • Vivienda y servicios a la comunidad • Salud • Recreación, Cultura y Otras Manifestaciones Sociales • Educación • Protección Social • Otros Asuntos Sociales 	Desarrollo económico: <ul style="list-style-type: none"> • Asuntos Económicos, Comerciales y Laborales en General • Agropecuaria, Silvicultura, Pesca y Caza • Combustibles y Energía • Minería, Manufacturas y Construcción • Transporte • Comunicaciones • Turismo • Ciencia, Tecnología e Innovación • Otras Industrias y Otros Asuntos Económicos

Cuadro 1. Clasificación funcional del presupuesto de egresos de la federación. Elaboración propia con datos de la SHCP

Para fines del presente trabajo es importante mencionar el rol del gasto federalizado el cual “tiene el propósito de hacer operativa la descentralización política, desde el punto de vista de la asignación y entrega de recursos a los miembros de la Federación, Estados y Municipios” (Valle Pérez, 2013, p. 63). De esta manera, el Estado busca asignar recursos de manera equitativa a los distintos niveles de gobierno para el desarrollo social y económico de las regiones. Es de gran importancia que recursos lleguen a los gobiernos locales, ya que estos niveles son los que están más cercanos a las personas. (Bosch, 2013, p. 2)

Transferencias

Para entender de mejor manera el papel de las transferencias en el Estado, es conveniente explicar a grandes rasgos el desequilibrio fiscal. Este se da, cuando la administración pública gasta más de lo que logra ingresar. Al existir mayores gastos que ingresos, se crea un desequilibrio, para lo que es necesario transferencias que permitan balancear el presupuesto. Cabrera (2010, p. 31) menciona que un objetivo muy importante de las transferencias es “el de cubrir la brecha que los gobiernos subcentrales tienen entre sus necesidades de gastos y su capacidad de captación de ingresos propios originalmente”. En este sentido “las transferencias, utilizadas entre los diferentes niveles de gobierno de las naciones del mundo, buscan financiar el gasto de capital o de inversión; pero también pueden complementar el gasto corriente.” (Canavire, 2015, p. 72).

Existen básicamente dos tipos de transferencias, las condicionadas y las no condicionadas. Las transferencias condicionadas son aquellas en la que la administración donante le especifica a la receptora en que puede emplear los fondos. Por el contrario, en las transferencias no condicionadas, no se especifica en que se deben emplear los fondos. (Rosen, 2008, pp. 534-538)

Precio del petróleo

En la actualidad, el precio del petróleo se fija básicamente por la oferta y la demanda que exista en el mercado. Ante una gran demanda por un auge económico o una guerra, el precio puede incrementarse, mientras que en una recesión económica el precio puede disminuir. Existen otros factores que afectan la fluctuación del petróleo, como es la especulación financiera por parte de inversionistas y especuladores, que compran y ofertan petróleo a futuro con el objetivo de obtener una ganancia. “Según el Congreso de Estados Unidos, "el 30 por ciento del precio del petróleo se

debe a la especulación de los Fondos de Inversión y grandes bancos", y la consultora Goldman Sachs considera que el impacto de este fenómeno es del 40 por ciento en el precio" ("Expansión," 2013).

A lo largo de la historia el precio del petróleo ha sufrido alzas y bajas en todo el mundo. En la figura 2, se puede observar el comportamiento en dólares del precio del barril de petróleo de 1861 a la fecha.

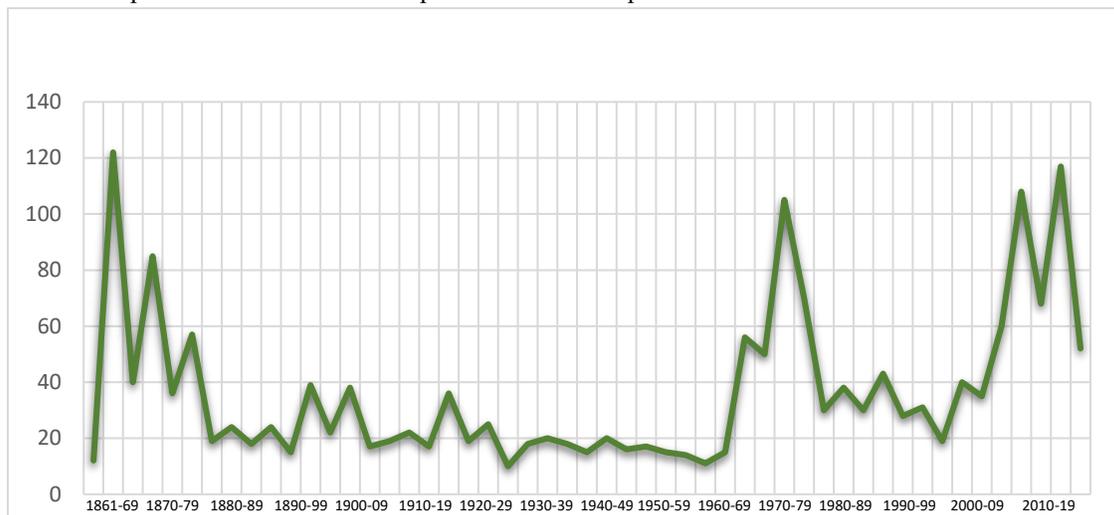


Figura 2. Evolución histórica del precio del petróleo.

Elaboración propia con datos de "BP Statistical Review of World Energy June 2016" (2016)

Mencionar que existen diferentes tipos de petróleo y para cada uno de ellos se maneja un precio distinto debido a su calidad. En el mundo existen alrededor de 161 tipos de crudo, los cuales se diferencian principalmente por su densidad y la cantidad presente de azufre. No obstante, en el sector petrolero se toman como referencia dos tipos de petróleo: el Brent y el West Texas Intermediate (WTI). El Brent se utiliza en el mercado europeo y es una canasta de 20 crudos diferentes del mar del Norte entre Reino Unido y Noruega. El petróleo WTI es tomado como referencia en Norteamérica, es más ligero que el Brent y es usado mayormente para hacer gasolinas y combustibles. (González Navarro, 2015)

De la misma manera, en México se preparan tres variedades de petróleo crudo para exportación: "Itsmo: Ligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3 por ciento de azufre en peso; Maya: Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3 por ciento de azufre en peso; Olmeca: Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8 por ciento de azufre en peso" ("Instituto Mexicano del Petróleo," 2014). Conforme a la densidad y azufre se estipula un precio, ya que dependiendo de estas características es el porcentaje de rendimiento que se obtiene al refinarse.

Metodología y evidencia empírica

En la presente investigación se realizó una recolección de datos para analizar el impacto que han tenido los precios del petróleo en el presupuesto del gobierno mexicano. Para esto, se hizo una revisión en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y en la Secretaría de Economía, sobre los valores de interés dentro del periodo del 2012 al 2015.

En los últimos años el precio del petróleo ha tenido una caída a nivel mundial. Esto se debe a que hubo una sobreproducción del crudo por parte de los países exportadores, aunado a una baja en la demanda del combustible por la desaceleración mundial, al combinarse estos dos factores el precio del petróleo se vio disminuido en gran medida. El precio del petróleo ha ido a la baja en los últimos cinco años, teniendo un notable desplome del 2014 al 2015. A tal grado fue la caída del precio en el 2015, que el barril de la mezcla mexicana llegó a costar \$28.68 dólares en el mes de diciembre. ("Secretaría de Economía," 2016)

Los países exportadores de petróleo se ven afectados al tener menos ingresos por las ventas, tal es el caso de México que por más de 70 años el gobierno ha sido dependiente de los ingresos obtenidos por PEMEX para su gasto público, y en consecuencia para la elaboración de sus presupuestos. Tal como se muestra en la figura 3, los ingresos petroleros han constituido alrededor de una tercera parte de los ingresos federales. De hecho, para los años 2012, 2013 y 2014 los ingresos petroleros significaron respectivamente un 37%, 34% y 27% de los ingresos totales antes de financiamiento; sin embargo, para el año 2015 el ingreso por venta del crudo solo representó el 18 por ciento del total de ingresos. Esta disminución en cuanto al ingreso petrolero, nació por la baja producción de la nación, en conjunto con el bajo precio internacional del hidrocarburo.



Figura 3. Ingresos totales antes de financiamiento e ingresos petroleros.
Elaboración propia con datos de la SHCP.

Por otra parte, al igual que los ingresos petroleros, las transferencias del gobierno federal hacia los gobiernos subnacionales habían significado alrededor de una tercera parte del presupuesto federal, y a medida que el presupuesto de egresos fue aumentando del 2012 al 2014, las transferencias presupuestadas también fueron creciendo. Sin embargo, para el 2014 las transferencias superaron los ingresos petroleros, y en 2015 tras la gran caída del precio del petróleo las transferencias también se vieron obligadas a disminuir. Lo que significa que los municipios y estados del país, recibieron menos ingresos para financiar bienes y servicios públicos. (Véase figura 4), es decir, las variaciones de los precios del petróleo impactan sobre los proyectos y obras de infraestructura de los municipios mexicanos.

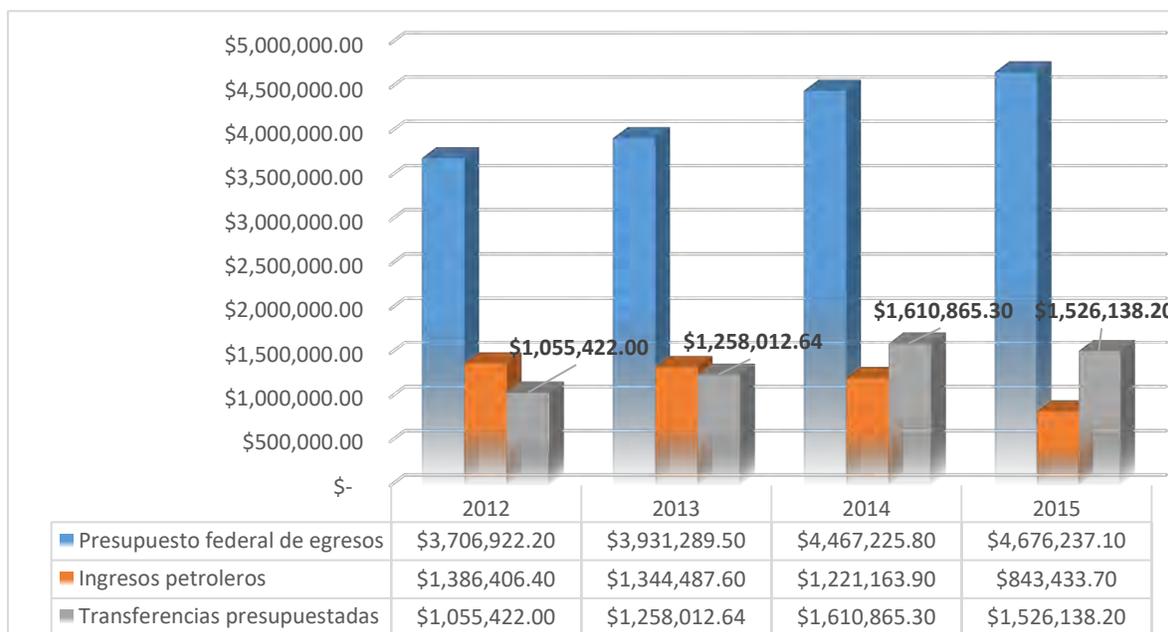


Figura 4. Transferencias presupuestadas. Fuente: Elaboración propia con datos de la SHCP.

Como resultado de lo anterior, el gobierno federal ha realizado recortes presupuestales, lo cual ha impactado el gasto de inversión en México. En la figura 5, se muestra el crecimiento y disminución real en porcentaje, de las tres clasificaciones funcionales del presupuesto de egresos. A pesar de que para el año 2013 el gobierno federal redujo el

presupuesto de gobierno en 10.20 por ciento, para los años 2014 y 2015, donde se vio más afectado el precio del barril de petróleo, optó por reducir el gasto en desarrollo económico afectando funciones de combustibles y energía, agropecuarios, y asuntos económicos, comerciales y laborales en general.

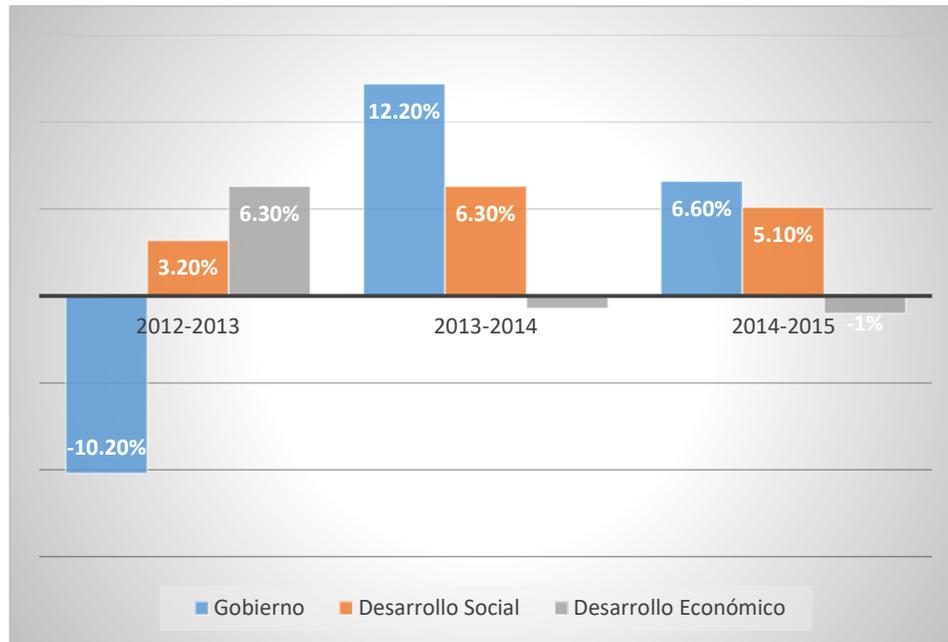


Figura 5. Crecimiento real en porcentaje por clasificación funcional.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SHCP.

Si bien se ha visto que hubo consecuencias por la fuerte caída del precio del petróleo en el 2015, es importante señalar que pudo haber sido mucho peor si no se hubiera contado con la cobertura petrolera que contrato la SHCP en el 2014, para blindar el precio del petróleo en \$79 dólares para el 2015. ("Forbes," 2014). Gracias a esta cobertura se logró cubrir en parte la diferencia por el precio del crudo y se evitó que las exportaciones petroleras se vieran más afectadas.

Conclusiones y recomendaciones

Los ingresos petroleros han jugado un papel muy importante en la economía mexicana. Al haber dependido el presupuesto de la exportación del crudo para sostener sus programas de gasto público. Dentro de los gastos programables del sector público presupuestario, el rubro más afectado por la caída del precio del petróleo fue el de desarrollo económico (Langner, 2016), teniendo un crecimiento real negativo por años consecutivos. Esto quiere decir, que para el recorte en el presupuesto, el gobierno se inclinó por gastar menos en funciones agropecuarias, de pesca, minería, manufactura, construcción, asuntos económicos, comerciales y laborales en general.

Es criticable la postura del gobierno que ante la difícil situación presupuestaria, opte por disminuir el apoyo al desarrollo económico del país, mientras que el gasto funcional de gobierno, aumente por arriba del 3 por ciento real del 2012 al 2015. Evidentemente, la postura de los funcionarios prevalece en cuidar los intereses personales por encima de los intereses de la ciudadanía, solo así se entiende como optan por frenar el desarrollo de la nación, antes de reducir sus lujosos gastos. Por otra parte, los gobiernos subnacionales de igual manera se han visto afectados por la baja en el precio del petróleo. A partir de que el precio cayó en gran medida en el 2015, las transferencias por parte del gobierno federal decrecieron respecto al año anterior, ocasionando que los gobiernos estatales y municipales obtengan menos recursos para el gasto público. Ante estas circunstancias, los gobiernos locales ofrecen bienes públicos de menor calidad y de nueva forma afectando a la ciudadanía.

Teniendo en cuenta que los ingresos petroleros han disminuido en los últimos cinco años, el gobierno se ha enfrentado a la necesidad de tomar medidas y estrategias para recaudar más ingresos. Por lo que es inevitable hablar del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) a la gasolina, alto impuesto que tiene el objetivo de recaudar el dinero que se perdió con la baja del precio del petróleo. De esta manera, el ciudadano consumidor de combustibles está literalmente pagando la diferencia por la caída en el precio del petróleo.

Ahora bien, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) ha acertado decisiones previniendo la baja del hidrocarburo. Entre las más notables es el haber blindado el precio del petróleo en el 2015 mediante coberturas, con lo

que se redujo el impacto negativo del precio del crudo en el presupuesto de gasto. Por todo esto se recomienda que el gobierno busque aumentar sus ingresos tributarios en personas que actualmente no pagan impuestos y aumentar impuestos a empresas transnacionales con la finalidad de no depender tanto del petróleo. Además es conveniente reducir los altos sueldos de diputados, senadores y funcionarios, así como sus excesivos gastos y bonos, como los que se otorgaron el mes de diciembre de 2016.

Es necesario rediseñar la forma en que los partidos políticos obtienen recursos públicos y reducir la nómina del instituto nacional electoral. Todo lo anterior con la finalidad de que el presupuesto de egreso sea utilizado de manera eficiente, y los ciudadanos puedan recibir bienes públicos de mejor calidad. Por último, con el presente trabajo se quiere sembrar la semilla para continúen realizándose investigaciones académicas sobre la necesidad de buscar mecanismos que permitan que los presupuestos en México se vean menos afectados por los ingresos petroleros y puedan fortalecerse los sistemas tributarios locales tanto de los gobiernos estatales como de los municipales. Sobre todo, por la reforma energética que ya se está poniendo en marcha en el país y por los precios bajos que se cree que se vayan a prolongar. Para efectos de otro estudio, resultaría interesante agregar como la baja producción por parte de México también ha contribuido a los problemas presupuestales. En el mismo tenor, una vez concluido el ejercicio fiscal 2017, estudiar cual fue el comportamiento de las variables macroeconómicas a raíz de los fuertes incrementos que tuvieron los precios de las gasolinas y que se realizaron fuertes manifestaciones de ciudadanos en las diferentes entidades federativas mexicanas.

Referencias:

- Anzola, S. (2002). *Administración de la pequeña empresa* (McGraw-Hill Ed. Segunda ed.).
- Bosch, N. y. S. P. J. (2013). Politics and finance in spanish municipalities.
- BP Statistical Review of World Energy June 2016. (2016). Retrieved from <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-oil.pdf>
- Cabrera, F. y. R. L. (2010). *Relaciones intergubernamentales y el sistema de transferencias en México, una propuesta de nivelación interjurisdiccional* (M. Á. Porrua Ed.). México, D.F.
- Canavire, G. y. N. Z. (2015). Transferencias e impuesto predial en México. *Economía UNAM*, 69-99.
- del Río Gonzalez, C. (2003). *El presupuesto* (Thomson Ed. Novena ed.). México, D.F.
- Diccionario etimológico. (2016). Retrieved from <http://etimologias.dechile.net/>
- Expansión. (2013). Retrieved from <http://expansion.mx/especiales/2013/08/19/por-que-sube-y-baja-el-precio-del-petro>
- Forbes. (2014). Retrieved from <http://www.forbes.com.mx/hacienda-blinda-precio-del-petroleo-para-2015/>
- González Navarro, J. (2015). ABC Economía. Retrieved from http://www.abc.es/economia/abci-mundo-161-tipos-petroleo-201511162118_noticia.html
- Instituto Mexicano del Petróleo. (2014). Retrieved from <http://www.imp.mx/petroleo/?imp=tipos>
- Langner, A. (2016). Adelantan libre importación de gasolinas. *El Economista*. Retrieved from <http://eleconomista.com.mx/industrias/2016/02/22/adelantan-libre-importacion-gasolinas>
- Muñoz Amato, P. (1986). *Introducción a la administración pública* (F. d. c. económica Ed. Séptima ed.). México.
- Real Academia Española. (2016). Retrieved from <http://dle.rae.es/?id=U7qM4mB>
- Rosen, H. (2008). *Hacienda Pública* (McGraw-Hill Ed. Séptima ed.). Madrid.
- Secretaría de Economía. (2016). Retrieved from <http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/energeticos.html>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2016). Retrieved from http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/FINANZASPUBLICAS/Estadisticas_Oportunas_Finanzas_Publicas/Paginas/unic_a2.aspx
- Valle Pérez, E. (2013). *La política de gasto para el combate a la pobreza en Sinaloa*. (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.

ANALISIS DEL MODELO DINAMICO PARA UN MANIPULADOR PARALELO DE 3GDL TIPO DELTA

Victor Neri Bartolo Torres, Carolina Arciga Color, Modesto Pineda Durán, Ascención Méndez Ambriz

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Resumen

Para el estudio del manipulador DELTA 580 se realizaron los análisis de la cinemática inversa y directa, así como sus programas con lo cual se obtienen las posiciones articulares y la posición de la plataforma móvil, con estos datos se puede corroborar mediante la cinemática directa e inversa. El análisis de la cinemática directa se hizo por los métodos de la esfera y otro de acuerdo al libro de Tsai.

Lo que también se ha estado analizando es el Jacobiano directo e inverso, lo cual se obtuvo algebraicamente, y posteriormente se paso a utilizar el programa de Matlab para comprobarlo numéricamente, donde se da la posición del manipulador mediante la cinemática inversa y las velocidades de la plataforma móvil, y el programa nos entrega las velocidades articulares, y si aplicamos la inversa del Jacobiano, ahora lo que nos entrega son las velocidades de la plataforma móvil.

Posteriormente se hizo el análisis estático para el manipulador esto por medio de vectores, con lo que se pueden conocer las fuerzas que actúan en la plataforma móvil y esto es dando como conocido los torques de los actuadores y con el análisis inverso, también se pueden conocer los torques a partir de que ahora es conocida la fuerza en la plataforma móvil, y con este método también se pueden conocer las fuerzas en cada uno de los elementos del manipulador, con lo que nos ayudara para el diseño y el tipo de material a emplear en la construcción del mismo. Este análisis también se comprobó numéricamente mediante Matlab.

Otro método utilizado para el análisis estático es el trabajo virtual, donde se aplica el análisis del Jacobiano, y con una transformación inversa o directa podemos conocer los torques de los actuadores o las fuerzas de la plataforma móvil.

Otro análisis que se realizo para este manipulador es la rigidez por medio de vectores, este análisis nos relaciona la deflexión de los elementos cuando está sujeto a cargas en la plataforma de movimiento o las fuerzas de los actuadores. Y otro método utilizado es el de trabajo virtual, que parte también del análisis del jacobiano, y que nos relaciona la deflexión de manipulador cuando está sometido a fuerzas.

También se presenta el análisis dinámico por el método de Lagrange, en este análisis involucra las masas de los eslabones, de la plataforma, momentos de inercia, gravedad, fuerzas externas ejercidas en el extremo del manipulador y otros parámetros necesarios para encontrar los torques de los actuadores.

Introducción

La necesidad de aumentar la productividad y conseguir productos acabados de una calidad uniforme, esta haciendo que la industria gire cada vez mas hacia una automatización basada en computadoras. En la actualidad, la mayoría de las tareas de fabricación automatizadas son realizadas mediante máquinas de uso especial diseñadas para realizar funciones predeterminadas en un proceso de manufactura. La inflexibilidad y generalmente el alto coste de estas máquinas, a menudo llamadas *sistemas de automatización duros*, han llevado a un creciente uso de robots capaces de efectuar una variedad de funciones de fabricación en un entorno de trabajo más flexible y aun menor costo de producción [11].

Muchos robots industriales, que están disponibles comercialmente, se utilizan ampliamente en tareas de fabricación y de ensamblaje. La mayoría de los robot industriales de hoy día, aunque están controlados por mini y microcomputadores, son básicamente simples maquinas posicionales. Estos robots están equipados con pocos o ningún sensor externo para obtener la información vital en su entorno de trabajo. Debido a que los robots manipuladores son controlados por computadoras o microprocesadores, estos pueden ser reprogramados fácilmente para diferentes tareas. A este tipo de automatización se le puede llamar sistemas de automatización flexibles [12].

Existe una gran variedad de tipos de robots. Los más utilizados en la industria son los llamados manipuladores serie y manipuladores paralelos. Los primeros mucho más utilizados y estudiados que los segundos. De aquí surge nuestro interés en los manipuladores paralelos, pues representan un área de investigación no explotada en su totalidad.

Los manipuladores paralelos están compuestos de los lazos cerrados cinemáticos formados por dos o más cadenas cinemáticas que conectan una plataforma móvil a una base, las cadenas tienen una sola articulación activa, las otras

articulaciones son pasivas, esto es sin actuadores. Esta estructura cinemática permite a los manipuladores paralelos ser manejados por actuadores localizados en la base del manipulador. En contraste, los manipuladores seriales no tienen lazo cerrado cinemático y usualmente tienen un actuador por cada articulación a lo largo de la cadena serial lo que contribuye con una porción significativa de la carga experimentada por el manipulador, mientras que los eslabones de un manipulador paralelo generalmente no necesitan soportar el peso de los actuadores. Por lo tanto, los manipuladores paralelos pueden disfrutar de beneficios potenciales asociados a la construcción de peso ligero tal como operaciones de alta velocidad y una mejora en la razón de peso-carga.

El estudio y desarrollo de mecanismos automatizados es fundamental para modernizar la planta productiva del país. La mayor parte de esta tecnología está siendo importada de países que han invertido en la investigación y el desarrollo en esta área desde hace ya muchos años. En el caso concreto de los manipuladores paralelos, el estado del arte es relativamente reciente y existen aún muchos problemas teóricos que no han sido resueltos por la comunidad científica internacional. Lo anterior es de interés muy particular para nuestro país ya que nuestro rezago no es tan grande en el diseño y análisis de este tipo de manipuladores.

La investigación y el estudio de esta tecnología, es el tema principal del presente trabajo profesional, mostrando un análisis y diseño completo de un manipulador paralelo llamado DELTA 580, el cual brindara gran ayuda a los estudiantes de mecánica, electrónica, y sistemas computacionales con lo cual al término del proyecto se habrán formado recursos humanos de alto nivel capaces de concebir, analizar, construir mecanismos automáticos de cinemática paralela que pueden ser aplicados en la modernización de la industria manufacturera.

La palabra robot proviene de la palabra checa robota, que significa trabajo. El diccionario Webster define a un robot como “un dispositivo automático que efectúa funciones ordinariamente asignadas a los seres humanos”. Con esta definición, se puede considerar que las lavadoras son robots. Una definición utilizada por el Robotics Institute of América da una descripción mas precisa de los robots industriales: “un robot es un manipulador reprogramable multifuncional diseñado para mover materiales, piezas o dispositivos especializados, a través de movimientos programados variables para la realización de una diversidad de tareas”. En suma un robot es un manipulador reprogramable de uso general con sensores externos que puede efectuar diferentes tareas de montaje. Con esta definición, un robot debe poseer inteligencia que se debe normalmente a los algoritmos de computo asociados con su sistema de control y sensorial.

Un robot industrial es un manipulador de uso general controlado por computadora que consiste en algunos elementos rígidos conectados en serie o en paralelo mediante articulaciones.

La palabra robot se introdujo en la lengua Inglesa en 1921 con el drama satírico R.U.R de Karel Capek (Rossum Universal Robots.), el desarrollo actual de los robots manipuladores no ocurre hasta después de los años 40s [12].

Los primeros trabajos que condujeron a los robots industriales de hoy día se remontan al período que siguió inmediatamente a la Segunda Guerra Mundial. Durante los años finales de la década de los cuarenta, comenzaron programas de investigación en Oak Ridge y Argonne National Laboratories para desarrollar manipuladores mecánicos controlados de forma remota para manejar materiales radiactivos. Estos sistemas eran del tipo “maestro-esclavo”, diseñados para reproducir fielmente los movimientos de mano y brazos realizados por un operario humano.

El trabajo sobre manipuladores maestro-esclavo fue seguido rápidamente por sistemas mas sofisticados capaces de operaciones repetitivas autónomas. A mediados de los años cincuenta, George C. Devol desarrolló un dispositivo que él llamó “dispositivo de transferencia programada articulada”, un manipulador cuya operación podía ser programada (y, por tanto, cambiada) y que podía seguir una secuencia de pasos de movimientos determinados por las instrucciones en el programa. Posteriores desarrollos de este concepto por Devol y Joseph F. Engelbergel condujo al primer robot industrial, introducido por Unimation Inc. en 1959. La clave de este dispositivo era el uso de una computadora en conjunción con un manipulador para producir una máquina que podía ser “enseñada” para realizar una variedad de tareas de forma automática

Antecedentes

Recientemente han comenzado a ser estudiados en universidades y utilizados más regularmente por la industria, una nueva variedad de robots manipuladores llamados robots paralelos. En los últimos años los robots paralelos han tenido gran interés en la comunidad de la robótica. Esto se ejemplifica por un aumento en el número de documentos publicados referentes a robots paralelos. Sin embargo en muchos casos las dificultades de estudio, diseño, análisis y control han llevado a mejorar las arquitecturas de construcción.

ESTADO DEL ARTE EN LA INDUSTRIA

La comercialización del robot delta además de interesante es un tanto larga y complicada. En 1983 los hermanos suizos Marc-Olivier y Pascal Demareux crearon la compañía Demareux. En 1987 después de comprar una licencia de un robot delta, su objetivo más importante fue la comercialización de este robot dentro de la industria del empaquetado. Antes de ocupar un lugar importante dentro de este nuevo y difícil campo, el delta comercializado tuvo algunas modificaciones. Cuatro versiones fueron comercializadas bajo los nombres de Embalar-Placer, Línea-Placer, Tapa-Placer, Presto. Demareux en la actualidad registra haber vendido unos 500 robots delta por todo el mundo.

No fue sino hasta 1996 que los hermanos Demareux compraron la patente a EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), sin embargo, EPFL ya había vendido dos licencias, una de las cuales fue adquirida por Electa, empresa especializada en el sector quirúrgico y utilizó el delta para cargar un pesado microscopio (SurgiScope, figura 2.2) de aproximadamente 20 kilogramos. A finales del 1999 la esta tecnología delta fue vendida a Medtronic.



FIGURA SurgiScope. Laboratorio Quirúrgico de Robótica de la Universidad de Humboldt, Berlín
[www.parallelmic.org].

Antes de la transacción de SurgiScope, Elekta IGS realizó negociaciones sobre su licencia del delta con el grupo en Zurich ABB. Consecuentemente, ABB adquirió una licencia para fabricar robots delta de grandes dimensiones (1200 milímetros). De esta forma ABB presentó su robot delta en 1999 bajo el nombre de IRB 340 FlexiPicker. Su objetivo era introducir el delta en tres diferentes sectores: la industria de alimentos, la industria farmacéutica y la industria electrónica. El FlexiPicker (figura 2.3) está equipado con un sistema de ventosa integrada capaz de tomar y dejar rápidamente los objetos con un peso de hasta 1 kg. Por el contrario Demareux dio una licencia a la compañía japonesa Hitachi Seiki para fabricar robots delta de dimensiones mucho más pequeñas, los cuales se usaron para empaquetar y taladrar, (figura 2.4).



FIGURA FlexPicker. Robot delta fabricado por ABB Flexible Automation's modelo IRB [www.parallelmic.org].

A finales de 1999 Demarex, busca ganar mercado mundialmente y se asocia con el grupo suizo SIG. De esta forma, actualmente son fabricados tres modelos del delta el CE33 es fabricado por SIG, mientras que Demarex desarrolla los C23 y C33 (figura 2.5).



FIGURA Robots delta de Hitachi Seiki para empacado y taladrado. [www.parallelmic.org].

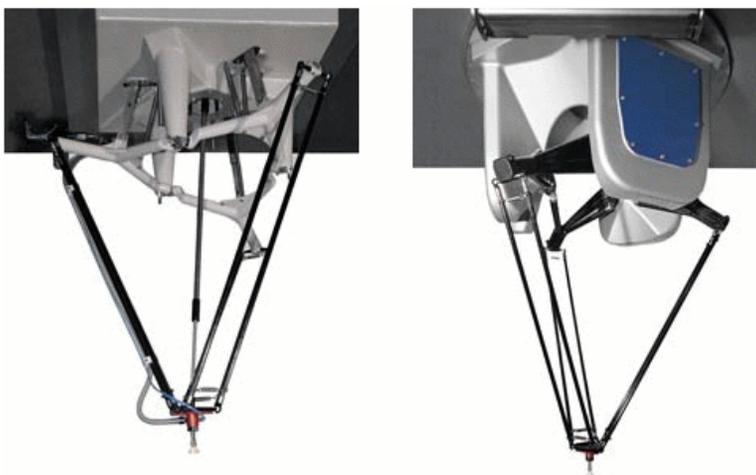


FIGURA Dos de los tres modelos delta fabricados actualmente (a la izquierda el C33 y a la derecha CE33).
[www.parallelmic.org]

ESTADO DEL ARTE EN LA ACADEMIA

En los finales de los años 80's el profesor Raymond Clavel (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) tiene la idea de utilizar paralelogramos para construir un manipulador paralelo de cuatro grados de libertad. (Clavel, R., "Conception d'un robot parallèle rapide à 4 degrés de liberté," Ph.D. Thesis, EPFL, Lausanne, Switzerland, 1991). Conservando el principio de diseño del robot delta, fue desarrollado el Manipulador de Maryland (figura 2.6) (Universidad de Maryland), el cual es el mas parecido al robot de Reymond Clavel en este manipulador se sustituyen las articulaciones esféricas por articulaciones rotacionales. La Universidad de Genoa también desarrollo un robot muy similar al delta, pero en este se reemplazaron los paralelogramos por mecanismos equivalentes.

La universidad del oeste de Australia también desarrollo el robot NURWAR, el cual es una versión mas optimizada del robot delta, una de las ventajas más sobresalientes de este robot es la aceleración que puede alcanzar (600 M/S^2).

Ferdinand von Steinbeis Schule, ETH Zurich y la Universidad de Stuttgart construyeron un robot con tres actuadores lineales con los ejes de los actuadores en planos diferentes. La Universidad de Michigan desarrollo varios robots como proyectos estudiantiles.

Marco teórico

MECANISMOS

Un mecanismo o manipulador mecánico esta hecho de varios eslabones conectados por juntas. El número de grados de libertad (DOF) para un mecanismo depende del número de eslabones y juntas y del tipo de juntas usadas para la construcción del mecanismo [12].

Un sistema mecánico puede clasificarse de acuerdo con el número de grados de libertad (DOF) que posee. Los DOF de un sistema es igual al número de parámetros independientes (medidas) que se necesitan para definir unívocamente su posición en el espacio en cualquier instante [15].

Eslabones y Juntas

Los cuerpos individuales que hacen a un mecanismo son llamados miembros ó eslabones. Un eslabón es (hipotéticamente) un cuerpo rígido que posee por lo menos dos nodos, que son los puntos de unión con otros eslabones (Fig. 2.1) [15]. La suposición de cuerpo rígido hace el estudio de mecanismos y robots manipuladores mucho más fácil de entender. Sin embargo, para la alta velocidad o mecanismos muy cargados, el efecto de elasticidad para un cuerpo material puede llegar a ser significativo y podría tomarse dentro de las consideraciones.

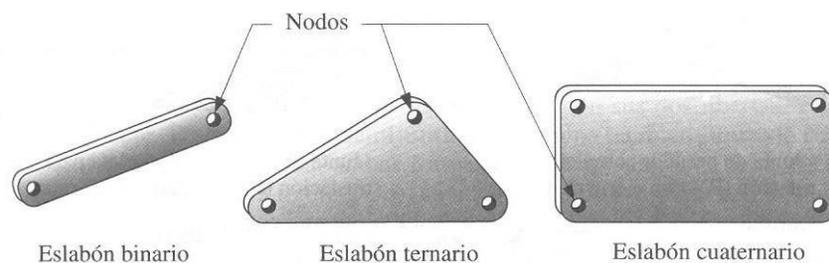


Fig. 2.1 Diferentes tipos de eslabones.

Una junta es una conexión entre dos o más eslabones (en sus nodos), la cual permite algún movimiento o movimiento potencial, entre los eslabones conectados. Las juntas (llamadas también pares cinemáticos) se pueden clasificar de varios modos [15]:

1. Por el tipo de contacto entre los elementos: de línea, de punto o de superficie.
2. Por el número de grados de libertad permitidos en la junta.
3. Por el tipo de cierre de la junta, de fuerza o de forma.
4. Por el número de eslabones conectados (orden de la junta).

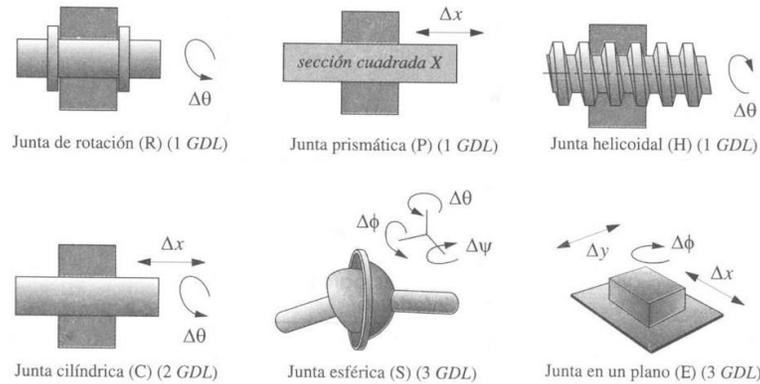


Fig. 2.2 Pares inferiores.

Releaux [20] acuño el término par inferior para describir juntas con contacto de superficie (como el de un pasador dentro de su agujero) y el término de par superior para describir las juntas con contacto de punto o de línea. La principal ventaja práctica de los pares inferiores sobre los pares superiores es su mayor capacidad para atrapar lubricante entre las superficies envolventes. Hay seis tipos básicos de pares inferiores y dos pares superiores que son usados con frecuencia en mecanismos y robots manipuladores. La figura 2.2 muestra los seis pares posibles inferiores, sus grados de libertad y sus símbolos de una letra. Los pares de rotación (R) y prismáticos (P) son los únicos pares inferiores que se usan comúnmente en los mecanismos en un plano. El helicoidal (H), cilíndrico (C), esférico (S), los pares inferiores planos (E) son todas las combinaciones de la revolución y/o de los pares prismáticos y se usan en los mecanismos espaciales (3-D). El par de leva y el par de engranaje son pares superiores usados con frecuencia. Otra junta usada con frecuencia es la junta universal, mostrada en la figura 2.3, la junta universal es esencialmente una combinación de dos juntas de rotación intersectándose, de aquí que esta es una junta de 2-DOF.

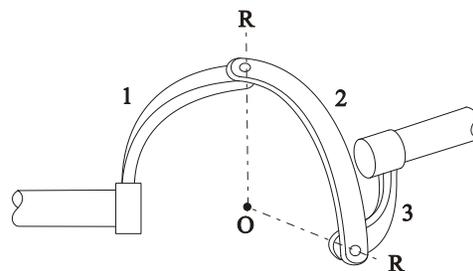


Fig. 2.3 Junta universal.

Cadenas cinemáticas y mecanismos

Una cadena cinemática se define como un ensamble de eslabones y juntas, interconectados de modo que proporcionen un movimiento de salida controlado en respuesta a un movimiento de entrada proporcionado [15].

Las cadenas cinemáticas pueden ser abiertas o cerradas. Cuando un eslabón en una cadena cinemática es conectado a otro eslabón en por lo menos dos distintos caminos, la cadena cinemática forma uno o más lazos cerrados los cuales son llamados cadena de lazo cerrado. Cuando un eslabón en una cadena cinemática es conectado a otro eslabón y tienen un solo camino, la cadena cinemática forma un lazo abierto el cual es llamado cadena de lazo abierto. En la figura 2.4 se presenta una cadena de lazo abierto y otra de lazo cerrado.

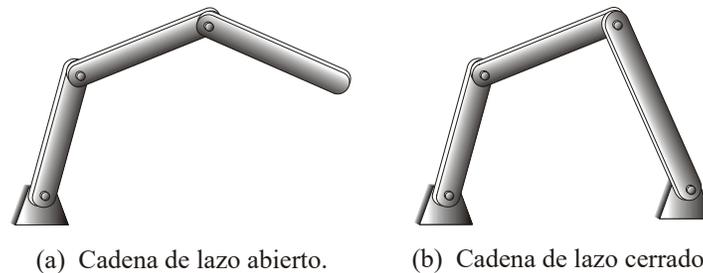


Fig. 2.4 Cadenas cinemáticas.

Una cadena cinemática es llamada mecanismo cuando uno o mas eslabones están fijos a una superficie. Dentro de un mecanismo podemos tener uno o mas eslabones de entrada, los cuales se mueven con respecto al eslabón fijo, y por lo tanto los otros eslabones se moverán de acuerdo a las restricciones cinemáticas impuestas por las juntas.

Grados de Libertad de un Mecanismo

Quizás la primera inquietud en un estudio de la cinemática de mecanismos es el número de grados de libertad. Los grados de libertad de un mecanismo son el número de parámetros independientes o las entradas necesarias para especificar la configuración del mecanismo completamente [12]. Excepto para algunos casos especiales, es posible derivar una expresión general para los grados de libertad de un mecanismo en términos del número de eslabones, número de juntas, y tipos de juntas incorporadas en el mecanismo

Objetivos

Analizar el modelo dinámico para un manipulador paralelo de tres grados de libertad tipo delta.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Análisis del modelo dinámico del manipulador paralelo DELTA 580 mediante el método de LaGrange.
- Simulación del movimiento de la estructura del manipulador.
- Análisis de la posición geométrica del manipulador DELTA 580.
- Obtención de graficas de movimiento del manipulador utilizando MatLab.

Metas

Los resultados que se esperan obtener con la presente investigación es colaborar con la formación académica de los estudiantes de la licenciatura en ingeniería en sistemas computacionales, por medio del análisis del manipulador de 3-DOF en base a los sustentos matemáticos obtenidos, los modelos matemáticos y las simulaciones obtenidas para desarrollo tecnológico.

Impacto o beneficio en la solución a un problema relacionado con el sector productivo o la generación del conocimiento científico o tecnológico

El estudio y desarrollo de mecanismos automatizados es fundamental para modernizar la planta productiva del país. La mayor parte de esta tecnología está siendo importada de países que han invertido en la investigación y el desarrollo en esta área desde ya hace muchos años. En el caso concreto de los manipuladores paralelos, el estado del arte es relativamente reciente y existen aún muchos problemas teóricos que no han sido resueltos por la comunidad científica internacional. Lo anterior es de interés muy particular para nuestro país ya que nuestro rezago no es tan grande en el diseño y construcción de este tipo de mecanismos.

En este instituto, estamos trabajando dentro de esta área en la cual existen grandes cosas por hacer y es de gran interés nuestro contar con el apoyo necesario para que esta investigación sea aún más profunda, para así proporcionar material que contribuya al desarrollo científico y tecnológico dentro de la institución y del país mismo.

Metodología

1. Investigación bibliográfica.
2. Análisis teórico
3. Utilización de la metodología de LaGrange para el modelado matemático.
4. Simulación mediante el modelo matemático obtenido utilizando Matlab.
5. Graficación de la posición geométrica y dinámica.
6. Conclusiones y resultados obtenidos.

Programa de actividades, calendarización y presupuesto solicitado.

Enero

Investigación del estado del arte acerca de: técnicas de calibración, análisis del espacio de trabajo y técnicas de control avanzado.

Recopilación bibliográfica

- Consulta de libros
- Consulta Internet en busca de documentos relacionados al tema

Febrero

Estudio de la cinemática inversa y directa de los mecanismos de cinemática paralela.

Marzo

Estudio de los diferentes modelos matemáticos

Diseño en AUTOCAD de la estructura mecánica del manipulador.

Abril

Modelo de la posición geométrica inversa

Mayo

Modelo de la posición geométrica directa

Junio

Modelo del jacobiano de velocidades del manipulador

Julio-octubre

Análisis del modelo dinámico del manipulador paralelo delta

Simulación mediante Matlab

Graficar las posiciones geométricas, velocidades y aceleraciones.

Redacción de la documentación.

Presentación de los resultados

Productos entregables

Una tesis

Referencias

- [1] ROBOTICA
Manipuladores y robots móviles
Aníbal Ollero Baturone
Edit. Alfa omega.
- [2] FUNDAMENTOS OF ROBÓTICA

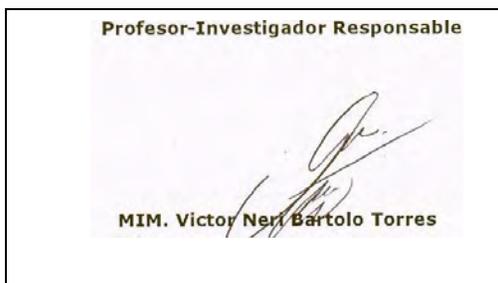
- Antonio Barrientos
Luis Felipe Peñin
Carlos Balaguer
Rafael Aracil
Edit. Mc. Graw Hill
- [3] ROBOTICA UNA INTRODUCCION
D. Mc. Cloy. D. MR. J. Harris
Edit. LIMUSA
- [4] ROBOT DESING HANDBOOK
Gerry B. Andeen
Edit. Mc Graw Hill
- [5] PARALLEL ROBOTS
Jean Pierre Merlet
Edit. Kluwer Academia Publishers
- [6] ROBÒTICA control, detección, visión e inteligencia
K. S. Fu
R. C. González
C. S. G. Lee
Edit. Mc. Graw Hill
- [7] ROBOT DINAMICS AND CONTROL
Mark W. Spong
MR. Vidyasagar
Edit. Wiley
- [8] ROBOTICA INDUSTRIAL
Mikell P. Groover, Mitchel Weiss, Roger N., Nagel there Nicholas G. Odrey
Edit. Mc. Graw Hill
- [9] ELEMENTOS DE ROBOTICA
P. Coiffet / Mr. Chirouze
Edit. Gustavo Gili S. A.
- [10] APPLIED ROBOTIC ANALYSIS
Robert E. Parkin
Edit. Prentice Hall.

LUGAR(ES) EN DONDE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO

Departamento de ingeniería en sistemas computacionales, departamento del centro de cómputo del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro

INFRAESTRUCTURA

Laboratorio de cómputo, equipo de cómputo, software, biblioteca.



Se deberán proporcionar informes de avances semestrales y final, en donde se incluya el cumplimiento de las metas comprometidas en función de los productos entregables. El cual será un criterio de evaluación para apoyos posteriores.

DIVERSIDAD DE MOSQUITOS VECTORES DE ARBOVIRUS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

Lic. Quetzal Elohim Bastarrachea Almodóvar¹, M.E.A. Jesús Miguel Chávez Casas² y
M.C. Xóchitl Aviña Rivera³

Resumen— Los mosquitos, debido a los hábitos hematófagos de las hembras son notables vectores arbovirales de importancia médica (Dengue, Zika, Chikungunya). Las instituciones educativas son un foco de proliferación debido a la interacción social continua, facilitando la transmisión de enfermedades. Se planteó el objetivo de determinar la diversidad y abundancia de mosquitos presentes en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ, Campus I), permitiendo identificar vectores de enfermedades de interés en salud pública y a su vez describir el comportamiento poblacional de las especies encontradas. Para ello se realizó un trapeo en el periodo junio-octubre 2016 dentro del ITCJ. Como resultados se identificaron cinco especies (*Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Culex tarsalis*, *Aedes vexans*, *Psorophora columbiae*) asociadas como vectores de arbovirus. *Culex quinquefasciatus* resultó ser la más abundante (50.5%) con respecto al total de hembras, además la dinámica poblacional mostró picos asociados con factores ambientales y de posible competencia interespecífica.

Palabras clave— arbovirus, mosquitos, diversidad, abundancia

Introducción

Actualmente los cambios ambientales, el aumento en viajes e intercambio internacional y la resistencia de organismos a insecticidas han sido factor importante en el aumento de enfermedades emergentes ocasionadas por virus, bacterias, protozoarios y otros agentes patógenos, que se encuentran asociados a vectores (Takken y Knlos, 2007).

Un vector es un organismo vivo capaz de transmitir enfermedades infecciosas entre humanos o de animales hacia los humanos. Los mosquitos (*Diptera: Culicidae*) son considerados vectores de importancia médica ya que las hembras presentan hábitos hematófagos, lo que ayuda a la transmisión y propagación tan acelerada de parásitos en la población (De la mora y Corral-Díaz, 2011). De acuerdo con la Asociación Americana de Control de Mosquitos (2014) un millón de personas mueren al año debido a las enfermedades que transmiten. Algunos de los padecimientos que transmiten los mosquitos son el dengue, fiebre amarilla, malaria, distintos arbovirus como el virus del Zika, Chikungunya y del Oeste del Nilo (OMS, 2014).

Uno de los principales vectores del Virus del Oeste del Nilo es *Culex quinquefasciatus* existiendo vigilancia limitada y poca información disponible en México (Elizondo-Quiroga, 2005). Estudios han demostrado que los patrones de alimentación en *Cx. quinquefasciatus* son influenciados a partir de la disponibilidad, cuestiones ambientales y geográficas adquiriendo la sangre de diferentes mamíferos y aves, así como la cantidad de posibles reservorios que permiten la propagación y transmisión de arbovirus, teniendo una importancia en ciclos biológicos de transmisión de enfermedades como el Virus del Nilo “WNV” (Janssen *et al.*, 2015). Es importante resaltar que la eficacia que pueda tener la transmisión de estos virus por parte de *Cx. quinquefasciatus*, está determinada a partir de diferentes parámetros como la abundancia de éste, la longevidad y el periodo de incubación (Kent, *et al.*, 2012). Mientras tanto, se encuentra con importancia de salud social *Aedes aegypti*, siendo una de las principales especies en transmitir el virus de Chikungunya (CHIKV), dengue y Zika a humanos, el cual ha alcanzado una distribución desde los Estados Unidos de Norteamérica hasta Sudamérica (Cigarroa-Toledo *et al.*, 2016). La eficacia de transmisión tiene una relación en la competencia con otros vectores, el tiempo de duración en la incubación y la susceptibilidad de infección varía entre mosquitos individuales y entre las poblaciones (variabilidad genética) fomentando su competitividad ante el medio (Gokhale *et al.*, 2015).

Estudios relacionados con la diversidad y abundancia de mosquitos aportan información de importancia biológica y médica, permitiendo el manejo y control de estos vectores. Aunque las enfermedades que transmiten son

¹ Quetzal Elohim Bastarrachea Almodóvar es Profesora de Química en el departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México quetzi.be@gmail.com

² M.E.A. Jesús Miguel Chávez Casas es Profesor de Estadística, en el departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México jmchavez@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

³ M.C. Xóchitl Aviña Rivera es Jefa de departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México xavina@itcj.edu.mx

de consentimiento en salud pública, resulta mínimo el conocimiento que se genera con respecto a la presencia de estos organismos dentro de instituciones educativas, siendo éstas ubicaciones en donde los jóvenes invierten gran parte de su tiempo, facilitando así la transmisión de ciertas enfermedades. Adicionalmente, dichas instituciones pueden ser utilizadas como locaciones clave para campañas de promoción y prevención de estas enfermedades. Además de dar pie a investigaciones que evalúen el riesgo de contraer alguna enfermedad arboviral por la presencia de distintos virus (Chikungunya, Zika, Dengue).

Con base en lo anterior se planteó el objetivo de determinar la diversidad y abundancia de mosquitos (Culicidos) presentes en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I), así mismo describir el comportamiento poblacional de las especies identificadas. Con el fin de encontrar vectores de enfermedades de interés en salud pública.

Descripción del Método

Descripción de la zona de estudio

Ciudad Juárez se localiza en la frontera Norte de México al Noroeste del Estado de Chihuahua, en el municipio de Juárez, representando el 1.4% de la superficie total del Estado. Se encuentra a una latitud Norte de 31° 44' 22"; una longitud Oeste de 106° 26' 29"; y al Este 106° 0' 11", con una altura promedio de 1116 msnm. La ciudad se encuentra delimitada por las elevaciones de la Sierra el Presidio al Este, Sierra de Juárez al Oeste, Sierra de Samalayuca al Sur y al Norte con los Estados Unidos de América, encontrándose el Río Bravo como la frontera geográfica (INEGI 2015; Sánchez, 1997).

La ciudad tiene un clima seco (ubicándose en la categoría de BS0), en el subtipo de muy seco templado (BWk), cuya temperatura media anual es de 18.1 °C alcanzando las temperaturas más altas en los meses de junio, julio y agosto, en los que se han registrado temperaturas altas extremas de 45.5 °C. La temperatura media de máximas es de 25.3 °C y la media de mínimas de 9.4 °C. La precipitación promedio es de 259 mm anuales, con lluvias torrenciales en los meses de julio, agosto y septiembre. En promedio se cuentan con 48 días con lluvia al año (INEGI 2015; Sánchez, 1997).

El Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I) se encuentra en las coordenadas de 31°43'13" latitud Norte y 106°25'19" longitud Oeste. Cuenta con una superficie de 152,734.26 m², en su interior se ubican distintas áreas verdes que favorecen la presencia y desarrollo de mosquitos. El ITCJ cuenta con aproximadamente 6,000 alumnos, posibilitando la transmisión de enfermedades por parte de los mosquitos.

Muestreo

Se realizó un muestreo semanal que comprendió desde el 3 de junio hasta el 22 de octubre del 2016, utilizando seis minitrampas CDC de luz (modelo 5013 John W. Hock Company), con aproximadamente un cuarto de kilo de hielo seco (CO₂) dentro de un termo ("igloo" de medio galón) como atrayente. Para fuente de energía se utilizaron baterías (Steren) recargables de 6 volts. Las trampas fueron colocadas en seis puntos determinados dentro del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I), dichos puntos de muestreo contaban con características favorables para el desarrollo de los mosquitos (vegetación, arboledas, sombra, zonas de encharcamiento, bebederos al aire libre), los puntos de muestreo se aprecian en la Figura 1. Cada trampa se colocó bajo un árbol a una altura aproximada de un metro sobre el suelo, siguiendo la metodología propuesta por Gleiser *et al.* (2002). Las trampas se dejaron operando durante un tiempo aproximado de 12 horas (al ser colocadas aproximadamente a las 19:00, hasta las 7:00 horas del día siguiente).



Figura 1. Puntos de muestreo realizados dentro del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I).

Los ejemplares de mosquitos colectados fueron transportados al Laboratorio de Biotecnología dentro del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez para ser identificados, sexados y

contabilizados. La identificación se llevó a cabo bajo microscopio estereoscopio empleando la clave de Darsie y Ward (2005). Finalmente se realizó un análisis de la abundancia de especies y del comportamiento poblacional.

Resultados

El muestreo abarcó un periodo comprendido del 3 de Junio al 20 de Octubre, colectándose en total 978 mosquitos, de los cuales 895 fueron hembras y 83 machos. Encontrándose cinco especies distintas distribuidas en tres géneros (*Aedes*, *Culex* y *Psorophora*). La totalidad de las especies identificadas están asociadas como vectores de enfermedades arbovirales y parasitarias, en el Cuadro 1 se muestran las especies de mosquitos colectados dentro del Campus I del ITCJ, indicando el virus del que son vectores competentes.

Especie	Virus	Referencia de competencia
<i>Psorophora columbiae</i>	¹ Virus de la fiebre del Valle del Rift (RVFV); ² Virus de la encefalitis equina venezolana (VEEV)	¹ Turell, <i>et al.</i> , 2015 ² Moncayo <i>et al.</i> , 2008
<i>Aedes aegypti</i>	^{1,2} Chikungunya virus, ³ Dengue, Fiebre amarilla, Virus del Zika	¹ Gokhale <i>et al.</i> , 2015; ² Cigarroa-Toledo <i>et al.</i> , 2016 ³ OMS, 2014
<i>Culex quinquefasciatus</i>	^{1,2} Virus de la fiebre del Valle del Rift (RVFV), West Nile virus y St. Louis encephalitis virus ³ Filariasis	¹ Turell, 2012; ² Jansen, <i>et al.</i> , 2015 ³ OMS, 2014
<i>Culex tarsalis</i>	West Nile virus (WNV), St Louis encephalitis virus (SLEV), and Western equine encephalitis virus (WEEV)	Donson <i>et al.</i> , 2012
<i>Aedes vexans</i>	Virus de la fiebre del Valle del Rift (RVFV)	Mdiaye, <i>et al.</i> , 2016

Cuadro 1. Especies encontradas en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I) relacionadas con enfermedades arbovirales

Con base en la Figura 2 se aprecia que la especie con mayor abundancia relativa dentro del campus del ITCJ resultó ser *Cx. quinquefasciatus* (hembras), alcanzando una frecuencia relativa del 50% del total capturado.

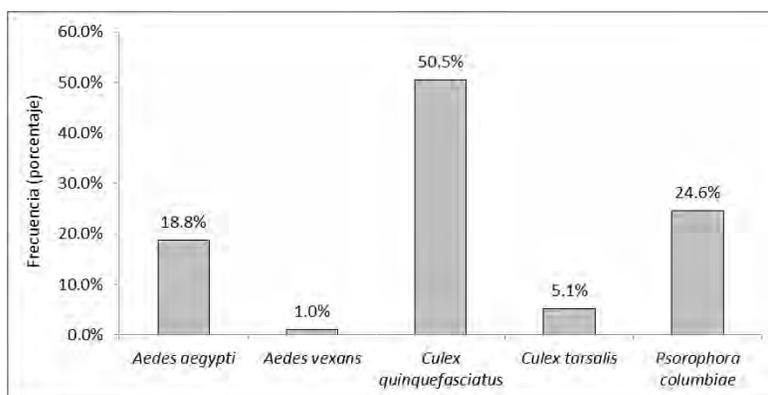


Figura 2. Porcentaje de captura por especie (hembras) dentro del campus I del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

En el periodo que abarcó la colecta se obtuvieron 22 muestreos (desde Junio hasta Octubre), el comportamiento poblacional observado por parte de las hembras (de las cinco especies encontradas) en dicho tiempo se aprecia en la Figura 3. La menor cantidad de mosquitos se observó en los meses de Junio y Julio, esta baja colecta está relacionada con la finalización del periodo de hibernación de las hembras, además de coincidir con temperaturas favorables y constantes para el desarrollo de su actividad (Matheson, 1966), adicionalmente se da un crecimiento lento de las poblaciones por la baja presencia de precipitaciones.

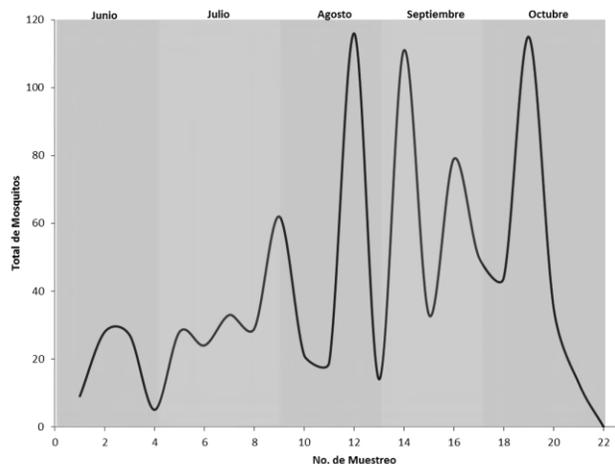


Figura 3. Comportamiento poblacional de mosquitos hembra dentro del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I) por muestreo y mes de captura.

Con base en la Figura 3 cabe resaltar que se obtuvieron picos poblacionales en los meses de agosto, septiembre y octubre, los cuales están asociados a factores climáticos (temperatura y precipitación) que favorecen el aumento de las poblaciones. Dichos picos coinciden con los puntos de inflexión poblacionales correspondientes a periodos de dos semanas (aproximadamente 15 días), considerando el ciclo vital del mosquito, el cual puede ser completado de huevecillo a huevecillo en tan solo dos semanas bajo condiciones óptimas de parámetros abióticos, según Morón y Terrón (1988). Es posible deducir que las poblaciones representadas en dichas fluctuaciones constituyen distintas generaciones de mosquitos, contándose con hasta cinco generaciones.

Posterior al último pico poblacional en Octubre, las colectas de ejemplares disminuyeron paulatinamente hasta el punto de no obtener captura alguna (en la fecha del 20 de Octubre), indicando la finalización de la temporada poblacional de mosquitos. Mehmet (2004) sugiere que dicho descenso de la población se debe al inicio de las condiciones climáticas desfavorables para la actividad de los mosquitos, por lo que las hembras, después de un periodo de alimentación activo, se resguardan para iniciar su proceso de diapausa. En el estudio realizado coincidió con temperaturas frescas y presencia de granizo.

En la Figura 4 se muestra el comportamiento poblacional de *Cx. quinquefasciata*, *Ae. aegypti* y *Ps. Columbiae* (las tres especies más abundantes dentro del campus). Se destaca que las poblaciones de *Ps. Columbiae* presentaron puntos altos, en el mes de Agosto y Septiembre (respectivamente), los cuales son el resultado de la presencia de lluvias fuertes o torrenciales dentro de la ciudad, de acuerdo con Olson y Huggins (1984), esta especie se caracteriza por aumentar sus poblaciones posteriores a precipitaciones abundantes que traen como consecuencia zonas de inundación o encharcamientos abundantes.

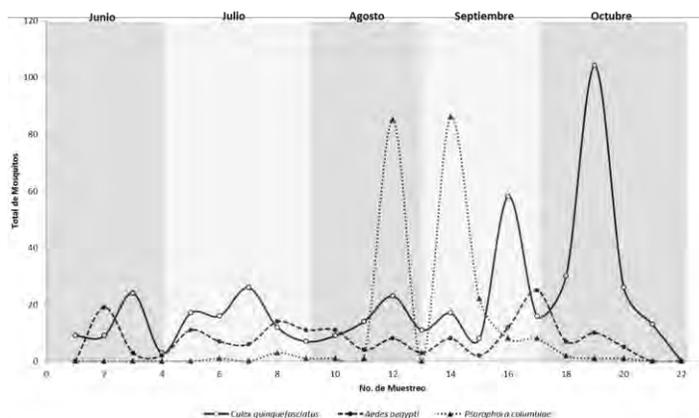


Figura 4. Fluctuaciones poblacionales de las tres especies más abundantes de mosquitos hembra dentro del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Campus I) por muestreo y mes de captura.

Con respecto al comportamiento de *Cx. quinquefasciatus* y *Ae. egypti* (Figura 4), se aprecian fluctuaciones poblacionales similares, al menos para los periodos de agosto y septiembre. Cabe mencionar que se observan

muestreos en donde *Cx. quinquefasciatus* cuenta con una mayor población, provocando una disminución de la población de *Ae. aegypti* y viceversa, lo que sugiere competencia entre ambas especies (por un posible solapamiento de nicho ecológico). Así mismo, las poblaciones de *Cx. quinquefasciatus* resultaron ser más abundantes que las de *Ae. aegypti*, la cual se mantuvo con un número menor de individuos. Adicionalmente, las poblaciones de *Cx. quinquefasciatus* presentaron dos puntos máximos, en septiembre y octubre.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el presente trabajo se analizó la diversidad y abundancia de mosquitos dentro del Campus I del ITCJ. Encontrándose cinco especies diferentes *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis*, *Ae. Aegypti*, *Ae. vexans* y *Ps. culumbiae*. *Cx. quinquefasciatus* resultó ser la especie más abundante, con el 50.5% de la proporción total de hembras capturadas, seguida de *Ps. culumbiae* con 24.6% y *Ae. Aegypti* 18.8%. Todas las especies identificadas resultan ser vectores de distintos arbovirus, como Dengue, del Oeste del Nilo, Chikungunya y Zika. Respecto a la dinámica poblacional se observó un comportamiento asociado a condiciones climáticas favorables que permitieron picos poblacionales dentro del periodo de muestreo, presentándose hasta cinco generaciones. Se identificó una posible competencia interespecífica entre las poblaciones de *Cx. quinquefasciatus* y *Ae. Aegypti*.

Conclusiones

Las cinco especies encontradas representan el 40% de la diversidad local, actuando como vectores competentes de distintos arbovirus (Chikungunya, Dengue y virus asociados con encefalitis).

Cx. quinquefasciatus presentó la mayor abundancia poblacional en el periodo evaluado, coincidiendo con lo reportado por De la Mora y Corral-Díaz (2011) al mencionar que ésta es la especie más abundante dentro de la ciudad.

Las fluctuaciones poblacionales están determinadas por factores ambientales (temperatura y precipitación) generando puntos de inflexión en el comportamiento de las poblaciones. Resaltando la posibilidad de una competencia interespecífica entre *Cx. quinquefasciatus* y *Ae. Aegypti* por un posible solapamiento de nicho ecológico

Recomendaciones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten generar consciencia del riesgo a la salud que implica el contacto directo de la población estudiantil y del personal. De esta manera abre el conocimiento y la sabiduría hacia nuevos horizontes de la investigación acerca de la presencia de virus.

Se sugiere determinar la existencia de competencia interespecífica entre *Cx. quinquefasciatus* y *Ae. Aegypti* al realizar diferentes análisis ecológicos. Dada la presencia de especies vectoras dentro del ITCJ, se sugiere llevar a cabo las pruebas de biología molecular pertinentes con objeto de confirmar la presencia de arbovirus en las especies reportadas.

Referencias

Asociación Americana de Control de Mosquitos. Mosquito-Borne Disease. 2014. <http://www.mosquito.org/mosquito-borne-diseases>. Consultado: Octubre, 2017.

Cigarroa-Toledo N., Blitvich B., Cetina-Trejo R., Talavera-Aguilar L., Baak-Baak C., Torres-Chablé O., Hamid Md-Nafiz., Friedberg I., Gonzalez-Martinez P., Alonzo-Salomon G., Rosado-Paredes E., Rivero-Cárdenas N., Reyes-Solis G., Farfan-Ale J., Garcia-Rejon J., y Machain-Williams C. (2016) Chikungunya Virus in Febrile Humans and *Aedes aegypti* Mosquitoes, Yucatán, México. *Emerging Infectious Diseases* 22(10): 1804-1807.

Darsie, R. y Ward, R. 1981. Identification and Geographical Distribution of the Mosquitoes of North America, North of México. American Mosquito Control Association. EE.UU.1-14 pp.

De la Mora, A. y Corral-Díaz, R. 2011. "Mosquitos vectores de enfermedades arbovirales en Ciudad Juárez, Chihuahua, México". *Ciencia en la frontera: Revista de Ciencia y tecnología de la UACJ*. Vol IX 55-62

Donson B., Kramer L., y Rasgon J. 2012. "Effects of larval rearing temperature on immature development and West Nile virus vector competence of *Culex tarsalis*". *Parasites & Vectors* 5:199

Elizondo-Quiroga D., Davis C., Fernandez-Salas I., Escobar-Lopez R., Velasco D., Soto L., Aviles M., Elizondo-Quiroga A., Gonzalez-Rojas J., Contreras J., Guzman H., Travassos A., Blitvich B., Barret A., Beaty B., y Tesh R. 2005. "West Nile Virus Isolation in Human and Mosquitoes, Mexico". *Emerging Infectious Diseases*. 11(9): 1449-1452

Gleiser, R. M., G. Schelotto y E. Gorla. (2002). "Spatial pattern of abundance of the mosquito, *Ochleratus albifasciatus*, in relation to habitat characteristics". *Medical and Veterinary Entomology*, 16:264-371.

- Gokhale M., Paingankar M., Sudep A., y Parashar D. 2015. "Chikungunya virus susceptibility & variation in populations of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito from India". *Indian J Med Res* 142: 33-43
- INEGI. 2015. Cuaderno Estadístico Municipal. México.
- Janssen N., Fernandez-Salas I., Diaz E., Gaytan-Burns A., Medina-de la Garza C., Sanchez-Casas R., Borstler J., Cadar D., Schmidt-Chanasit J. y Jost H. 2015 "Mammalophilic feeding behaviour of *Culex quinquefasciatus* mosquitoes collected in the cities of Chetumal and Cancún, Yucatán Peninsula, México". *Tropical Medicine and International Health*. 20(11): 1488-1491
- Kent R., Burkhalter K., Mead D., Kelly R., Brown J., Varnado W., Roy A., Horiuchi K., Biggerstaff B., Miller B. y Nasci R. 2012. "Culex Flavivirus and West Nile Virus in *Culex quinquefasciatus* Populations in the Southeastern United States". *J. Med. Entomol.* 49 (1): 165-174.
- Matheson, R. 1966. Handbook of the mosquitoes of North America. 2da. Edición. Hafner Publishing Company. Nueva York, EE.UU. 30-41, 60-63.
- Mehmet, F. 2004. "Seasonal Larval and Adult Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of *Culex theileri* Theobald, 1903 (Diptera: Culicidae) in the Göbaşı District, Ankara, Turkey". *Turk. J. Zool.* 28. 337-344.
- Moncayo A., Lanzaro G., Kang W., Orozco A., Ulloa A., Arredondo-Jiménez J., y Weaver S. 2008. "Vector Competence of Eastern and Western Forms of *Psorophora columbiae* (Diptera: Culicidae) Mosquitoes for Enzootic and Epizootic Venezuelan Equine Encephalitis Virus". *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 78(3), 413-421.
- Morón, M. y Terrón, R. 1988. "Entomología Práctica". Instituto de Ecología. México. 401-407 pp.
- Ndiaye E., Fall G., Gaye A., Bob N., Talla C., Diagne C., Diallo D., Ba Y., Dia I., Kohl A., Alpha A y Diallo M. 2016. "Vector competence of *Aedes vexans* (Meigen), *Culex poicilipes* (Theobald) and *Cx. quinquefasciatus* Say from Senegal for West and East African lineages of Rift Valley fever virus". *Parasites & Vectors* 9:94.
- Olson, J. y Huggins, J. 1983. "Abundance and seasonal occurrence of *Psorophora columbiae* (Diptera: Culicidae) in a northeast Arkansas ricefield community". *Arkansas Academy of Science Proceedings*. 37: 58-61.
- Organización Mundial de la Salud. 2014. "A global brief on vector-borne disease". http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/111008/1/WHO_DCO_WHD_2014.1_eng.pdf.
- Takken, W. y Knols, B. 2007. "Emerging Pests and Vector-borne Diseases in Europe". Ecology and Control of Vector-borne diseases Volume 1. Wageningen Academic Publishers. 500 pp.
- Turell M. 2012. "Members of the *Culex pipiens* Complex as Vectors of Viruses". *Journal of the American Mosquito Control Association*. 28(4s):123-126.
- Turell M., Britch S., Aldridge R., Xue R., Smith M., Cohnstaedt M., y Linthicum K. 2015. "Potential for *Psorophora columbiae* and *Psorophora ciliata* Mosquitoes (Diptera: Culicidae) to Transmit Rift Valley Fever Virus". *J. Med. Entomol.* 52(5): 1111-1116

Usabilidad de la app financiera en la práctica profesional

Dr. Juan Pedro Benítez Guadarrama¹, Dra. Ana Luisa Ramírez Roja², Mtra. María Teresa Ugalde Medellín³, Mtro. Francisco Zorrilla Briones⁴

Resumen. El objetivo de esta investigación es evaluar la usabilidad que tiene una aplicación financiera como herramienta para el análisis e interpretación de la información financiera que generan las entidades con fines de lucro en México. Para el desarrollo de la app se aplicó la metodología de la norma ISO 13407, para el diseño de la app se sustentó en la Normatividad de la Información Financiera (NIF A3), se aplicó el método de ratios financieros el cual es el más usado por las instituciones bancarias en México; para la medición de la usabilidad se aplicó el instrumento de evaluación diseñado con base en la norma ISO 9241, a 50 asesores financieros especializados en el procesamiento y autorización de créditos bancarios, los resultados encontrados muestran la eficiencia, eficacia y satisfacción del usuario sobre la información proporcionada para una toma de decisiones oportuna.

Palabras clave: usabilidad, app, finanzas, información financiera.

Introducción

Desde su nacimiento de las Normas de Información Financiera en el año 2006, han tenido importantes cambios que regulan el contenido de la información financiera que generan las entidades, el análisis y la interpretación de la información financiera es una tarea fácil cuando el profesionista, estudiante o empresario, consultor o asesor cuenta con herramientas que auxilien su determinación, en la realidad conlleva diversas disposiciones que enmarcan la metodología de como llevar a cabo la actividad de analizar e interpretar la información, la carencia de herramientas financieras que proporcionen información sobre la solvencia, liquidez, eficiencia operativa y rentabilidad de las entidades económicas es vital para el manejo de los recursos financieros y tomar efectivas tomas de decisiones sobre la administración de las mismas. Es frecuente que el usuario retome referencias de distintas literaturas para establecer los rangos para llevar la actividad referida, se ha desarrollado una app con base en la normatividad vigente para ser usada en los dispositivos móviles con una tarea específica, analizar e interpretar la información financiera; El objetivo de esta investigación evaluar la usabilidad que tiene una aplicación financiera como herramienta para el análisis e interpretación de la información financiera que generan las entidades con fines de lucro en México sobre los recursos, obligaciones e inversiones, su usabilidad de la aplicación móvil entre los usuarios cumplirá con el objetivo global y objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en el contexto financiero.

La usabilidad es un anglicismo que significa facilidad de uso, y que es reemplazada por sus connotaciones vagas y subjetivas (Bevan, Kirakowski y Maisse, 1991), en una revisión de la literatura se define como la facilidad de aprendizaje, facilidad de memorización, eficacia o número de errores cometidos, eficiencia o tiempo empleado para completar una tarea, operabilidad, y facilidad de comprensión; y Atributos Subjetivos como satisfacción de uso o atractivo (Folmer & Bosch, 2004); la ISO 9126, la define como la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso ISO 9241-11, 14598-1(1998), grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso (cuadro 1), es considerada como un atributo de calidad, que tan fácil es el uso de las interfaces de usuario, o bien los métodos para mejorar la facilidad de uso durante el proceso de diseño. (Nielsen, 1999). Con base en la literatura podemos establecer que la usabilidad es un

¹ Dr. Juan Pedro Benítez Guadarrama, es Profesor de Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México, jpbenezg@uaemex.mx

² Dra. Ana Luisa Ramírez Roja, es Profesora de Ingeniería en sistemas computacionales en la Universidad Autónoma del Estado de México, alamirezr@uaemex.mx

³ Mtra. María Teresa Ugalde Medellín, es Profesora de Administración del Corporativo Universitario México, mtugaldem@cum.mx

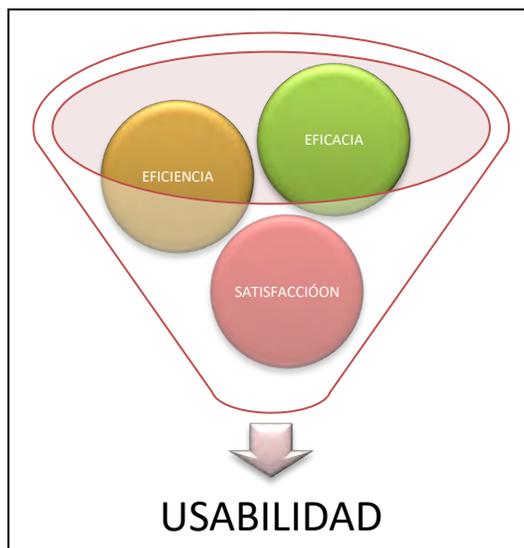
⁴ Mtro. Francisco Zorrilla Briones, es Profesor de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, fzoriilab@itcj.mx

proceso de interacción entre el sujeto y el objeto para cumplir tareas o actividades específicas de manera eficiente y eficaz.

La usabilidad tiene dos dimensiones: usabilidad objetiva o inherente, puede ser medida o evaluada por observación del usuario mientras realiza tareas de interacción (eficacia y eficiencia), y usabilidad subjetiva o aparente, preguntar al usuario una vez finalizadas estas tareas, es decir, nos indica la percepción o satisfacción de uso, cómo de fácil de usar le ha parecido al usuario (Kurosu & Kashimura (1995); Fu & Salvendy (2002); Hornbæk, 2005).

El principal problema relacionado con la usabilidad en el desarrollo del software, es que solo los requisitos se tienen en cuenta en el producto; y se omite la perspectiva del usuario, en cómo lo va a utilizar; lo anterior, provoca una curva de aprendizaje o el abandono de interés hacia el portal (Hakiel, Cysneiros & Kusniruk, Tao & Singh, 1997), en una aproximación al desarrollo de sistemas en la que se especifican niveles cuantitativos de usabilidad a priori, y el sistema se construye para alcanzar dichos niveles, que se conocen como métricas (Preece, et al., 1994), métricas que son consideradas como variables; eficacia, eficiencia y satisfacción de uso (Frokjær et al., 2000).

Nielsen (2003) establece 5 componentes de calidad para medir la usabilidad debe considerarse cinco atributos: Learnability, fácil de aprendizaje. ¿Qué tan fácil es para los usuarios para lograr las tareas básicas, la primera vez que ellos se topan con el diseño?; Efficiency, eficiencia. Una vez que se ha aprendido el diseño, ¿Qué tan rápido se pueden realizar las tareas?; Memorability, memorabilidad. Cuando el usuario regresa al diseño, después de un periodo de no usarlo, ¿Qué tan fácil se puede restablecer la habilidad adquirida?; Errors, errores. ¿Cuántos errores pueden cometer los usuarios?, ¿Qué tan serios son esos errores? y ¿Qué tan fácil se pueden recuperar de los errores?; Satisfaction, satisfacción. ¿Qué tan agradable es el uso del diseño?



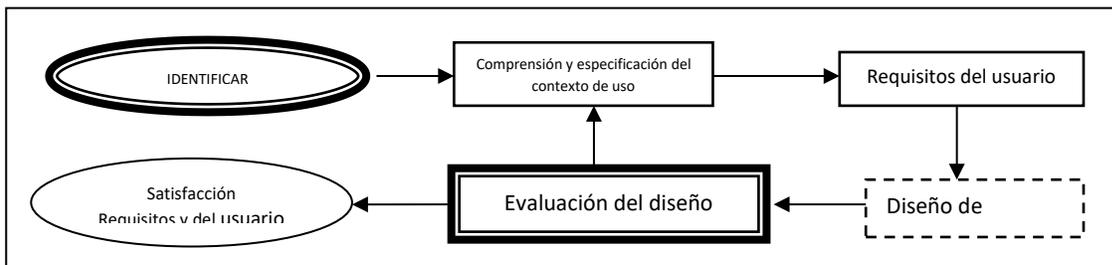
Cuadro 1. Factores de usabilidad. (Elaboración propia)

Florian (2010) establece que las pruebas de usabilidad pueden dividirse en tres grupos a. Pruebas de análisis, es cuando el usuario trabaja en tareas propias utilizando el sistema o prototipo, b. Prueba de inspección, en esta etapa se enfocan a evaluar la herramienta por parte de especialista, c. Pruebas de indagación, en esta etapa se identifican las necesidades y se evalúa la satisfacción de la necesidad, quien con eficiencia y efectividad habrá de realizar las funciones que ese producto le ofrece. Durante el proceso de evaluación es necesarios establecer las guías de acción que permitan su análisis, mediante la información proporcionada por la organización, posteriormente la app se utiliza por un especialista en el área financiera para conocer su percepción so su uso y finalmente se evalúa y se procesan los resultados para conocer su percepción y el nivel de usabilidad con miras a tomar decisiones concretas y precisas sobre los fines y metas que se persiguen en relación con el crédito otorgado a la organización .

Descripción del método

Para el desarrollo de la aplicación móvil fiscal se consideró la norma 13407, la cual establece el proceso cumplir los requisitos especificados por el usuario de diseño, para sistemas interactivos en el operador humano, el procedimiento en la implementación de esta norma inicia con la identificación de la necesidad el usuario, conocimiento sobre la

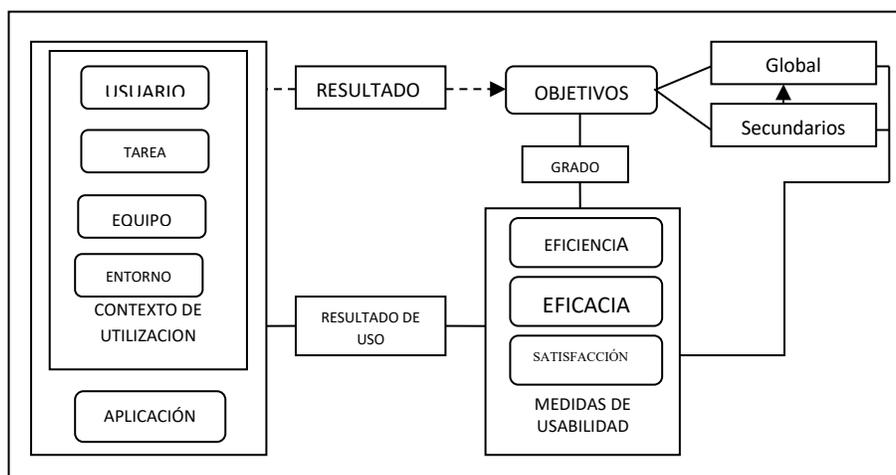
solvencia, es el exceso de la activos sobre los pasivos; liquidez capacidad económica que se tiene para ser frente a sus compromisos obtenidos en un plazo menor de una año; eficiencia operativa es el nivel de productividad y los rendimientos obtenidos por las inversión de los activos y rentabilidad, la capacidad que tiene la entidad económica para generar utilidades; el proceso de esta investigación se inició atendiendo las disposiciones al cumplimiento de la obligación financiera, con fundamento en las Normas de Información Financiera aplicable para las organizaciones lucrativas en México, se obtuvo la razones financieras contenidas en la NIF A3 para llevar a cabo el análisis e interpretación de la información financiera, como segunda fase, la comprensión y especificación de la normatividad se consideraron los atributos del usuario, las tareas a realizar y el sistema a utilizar, detallando el contextos financiero con el propósito de diseñar y definir una base para la evaluación; en los requisitos del usuario se especificaron las funciones operacionales y normativas, incluyendo aspectos de seguridad, confiabilidad y exactitud; en el diseño de sistema se consideró la literatura contenida en la normatividad, la experiencia profesional y los conocimientos para la generación de la app; en la evaluación del diseño, se verifico el cumplimiento del objetivo del usuario y el uso a largo plazo del sistema o aplicación, en la evaluación cumplió con los requisitos y satisfizo la tareas a realizar por el usuario lo cual se procedió a la aplicación, cuadro 2.



Cuadro 2. Proceso de usabilidad. (Elaboración propia)

Para la Evaluación se aplico lo dispuesto en la Norma ISO 9124-11, establece las variables dependientes y dependientes para medir el uso de las aplicaciones móviles, muestra los constructos a considerar en el desarrollo de la evaluación, se realizó la identificación de los objetivos, se puntualizaron los resultados (eficacia), los recursos utilizados (eficiencia), y los resultados obtenidos (satisfacción u contextualizar su uso); en de considerar componentes y las relaciones establecidas entre ellos.

Para la medición se consideró la usabilidad como variable dependiente, en el instrumento de evaluación se consideraron el objetivo global y los objetivos secundarios, así como los criterios de satisfacción; se describieron las características del usuario (conocimientos, destreza, experiencia, educación, entrenamiento, atributos físicos y capacidades motoras y sensoriales); se describieron las tareas, atributos de las actividades (frecuencia y duración); equipo, características del material, programas y documentos asociados a la aplicación; entornos, físico (lugar de trabajo) y social (procedimiento de trabajo, estructura de la organización, actitudes del individuos); medidas de usabilidad, se asignó una medida a cada uno de los criterios de eficacia (comparación entre el objetivo global y los objetivos secundarios, con precisión y logro), eficiencia (eficacia-recursos, esfuerzo físico y mental, tiempo y costos) y satisfacción (incomodidad, actitud); la normatividad sugiere que la interpretación de las medidas, no debe considerarse por periodos corto, puede que los valores no muestren errores sobre los hechos particulares, sugiere medirlos en varios contextos y situaciones lo cual generaría mejores resultados en cada una de la variables independientes que conforman a la usabilidad, cuadro 3.



Cuadro 3. Estructura de la usabilidad

Descripción del método

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo y comprobar la hipótesis propuesta en la investigación se aplicó un instrumento de evaluación con base en la norma de calidad ISO 9124 (eficacia, eficiencia satisfacción), con 24 ítems a escala tipo Likert de cinco opciones: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Indiferente, En desacuerdo, Totalmente en desacuerdo; la validación y evaluación de la aplicación se realizó con la participación de expertos y especialistas en el área financiera de una institución financiera del municipio de Ecatepec de Morelos del Estado de México; la evaluación se desarrolló en cuatro fases, la primera fase consistió en seleccionar los contenidos, instrucciones, ejercicios y casos prácticos, para obtener la información sobre la solvencia, liquidez, eficiencia operativa y rentabilidad de cualquier empresa u organización que tenga fines de lucro; En la segunda fase, se describió a los participantes el contenido de la aplicación móvil financiera y la información que genera, en la tercera fase se desarrollaron casos prácticos fiscales, en los cuales se usó la aplicación como herramienta de apoyo para la solución, y por último se proporcionó el instrumento y se procedió a la evaluación.

La muestra estuvo conformada por 50 sujetos de los cuales el 30% (n=15) eran hombres y el 70% (n=35) mujeres; todos ellos asesores financieros pertenecientes a una institución bancaria del municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México, actualmente laboran con herramientas tecnologías que ofrece la institución bancaria para generar información financiera sobre la situación y desempeño financiera de los solicitantes de crédito, Cuadro 4.

Genero	Frecuencia	Porcentaje	Valida Porcentaje	% Acum.
Masculino	15	30.0	30.0	30.0
Femenino	35	70.0	70.0	100.0
Total	50	50.0	50.0	

Cuadro 4. Distribución de Genero

Respecto a la edad de los participantes, el porcentaje que predominó fue 50% (n=25) correspondiente a participantes de 30 a 35 años, el 40 % (n=20) de 36 a 40 años; y el 10% (n=5) de 41 a 45 años, como se observa en la Cuadro 5.

Años	Frecuencia	Porcentaje
30 a 35	25	50.0 %
36 a 40	20	40.0 %
41 a 45	5	10.0 %
Total	50	100.0 %

Cuadro 5. Distribución de Edades

Del total de la muestra, los participantes usaron teléfonos inteligentes: el 40% (n = 20) usaron Nokia, el 20%(n = 10) LG, el 20% (n = 10) Motorola, y el 10% (n = 20) Sony (Cuadro 6).

Marca de celular	Frecuencia	Porcentaje
Nokia	20	40 %
LG	10	20 %
Samsung	10	20 %
Sony	10	20 %
Total	50	100 %

Cuadro6. Tabla de distribución por marca de dispositivo.

Considerando los criterios de evaluación descriptivos: Media(X) y Desviación Estándar (DE) de los factores de la usabilidad, tenemos que el nivel de usabilidad global es de (X=1.2), y (DE=0.20); en cada una de sus sub escalas: eficacia (1.10), (DE=0.10); eficiencia (1.10), (DE=0.10); satisfacción (1.10), (DE=0.10) su opinión es totalmente de acuerdo cuadro 7.

	N	Mean	Std. Deviation
Eficacia	50	1.10	.10
Eficiencia	50	1.10	.10
Satisfacción	50	1.10	.10

Cuadro7. Tabla de variables de usabilidad.

Los coeficientes de regresión múltiple (r^2) permitieron conocer el nivel de usabilidad en que cada variable independiente prediciendo el comportamiento de la variable dependiente. Todas la variables presentan significancia con muy alto nivel en la predicción del comportamiento de la variable usabilidad, la eficiencia ($r^2=.970$), eficacia ($r^2=.970$), satisfacción ($r^2=.970$).

Conclusiones

La validación de los asesores especializados en el contexto financiero, tiene la seguridad que el contenido y la estructura están en condiciones óptimas para generar información útil confiable, veraz y oportuna para una efectiva toma de decisiones sobre los recursos, obligaciones e inversiones de la organización.

Al ser ejecutada en tecnológica móvil, permite mayor practicidad, mejor manejo y disposición de la herramienta en cualquier lugar y en cualquier momento que se requiera, además cumple con los requisitos que establece la normatividad de la información financiera para ser útil para el patrón, asesor o usuarios en general para conocer la solvencia, estabilidad y productividad de las instituciones económicas.

La usabilidad es sinónimo de facilidad de uso de la cualquier herramientas tecnológica, al contener elementos de integración como la eficiencia, permitirá mayor asertividad en la toma de decisiones sobre los recursos de la entidad y mejores resultados en las actividades que se realizan; la eficiencia, mayor aprovechamiento del recurso tecnológico y satisfacción de las necesidades de usuario, promoviendo la competitividad y la productividad empresarial.

Fuentes bibliográficas

BEVAN, N.; KIRAKOWSKI, J.; MAISSEI, J. *What is Usability?* Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart, September 1991. Disponible en: <http://www.usability.serco.com/papers/whatis92.pdf>

Cysneiros, L. M. and Kushniruk, A. Bringing usability to the early stages of software development. Requirements Engineering Conference. 2003. Proceedings. 11th IEEE International.

Florian, E. B., Solarte, O., Reyes, J. M. (2010). Propuesta para incorporar evaluación y pruebas de usabilidad dentro del proceso de desarrollo de software. Revista EIA , 125. Escuela de Ingeniería de Antioquía, Medellín, Colombia.

FOLMER, E.; BOSCH, J. Architecting for usability: a survey. *Journal of Systems and Software*, 2004. 70 (1-2), 61-78.

FROKJAER, E. et al. *Measuring Usability: Are Effectiveness, Efficiency, and Satisfaction Really Correlated?* 2000, pp. 345-352.

FU, L.; SALVENDY, G.. The contribution of apparent and inherent usability to a user's satisfaction in a searching and browsing task on the Web. *Ergonomics*, 2002, 45 (6), 415-424.

Hakiel, S. (1997). Delivering ease of use. *Computer & Control Engineering Journal*, vol. 8, No. 2

HORNBAEK, K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human Computer Interaction* 2005.

ISO 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s. Part 11 Guidance on usability 1998.

ISO 9241-11. ISO 9241-11: Guide on Usability (1998). Recuperado el 19 de julio de 2011, de http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241-11

ISO 13407, ISO 13047: procesos de diseño para sistemas interactivos centrados en el operador humano (1999). Recuperado el 19 de julio de 2015, de http://webdiis.unizar.es/asignaturas/IPO/wp-content/uploads/2013/02/UNE-EN_ISO_134072000.pdf

KUROSU, M.; KASHIMURA, K. Determinants of the Apparent Usability. *Proceedings of IEEE SMC*, 1995^a, 1509-1513.

Nielsen, J. Usability 101: Introduction to Usability 2003. Recuperado el 19 de julio de 2011, de <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>

Normas de información financiera. 2015. Instituto Mexicano de Contadores Públicos. México. DF.

PREECE J., ROGERS Y, SHARP H., BENYON D., HOLLAND S., CAREY T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley.

Tao, Y. Introducing usability concepts in early phases of software development. *Proceedings 35th Annual Conference*. Indianapolis 2005.

Singh, M. U-SCRUM: An agile methodology for promoting usability 2008. In: *AGILE '08*, Toronto, Cánada.

Creación de la Empresa “Frozen Dreams”

Juan Manuel Bernal Ontiveros M.C.¹, Sinai Bailon Marrufo², Laura Cecilia Blanco Enríquez³, Dulce María García Esparza⁴,

Resumen—El concepto de la Empresa “Frozen Dreams” es la elaboración de helados de garrafa de una manera más industrializada conservando la textura y el sabor tradicional de dichos helados. La idea surge de los problemas actuales de diabetes y como es necesario reducir el azúcar en los alimentos, el producto que provee “Frozen Dreams” utilizará productos de frutas naturales. Con esta nueva propuesta, pretendemos dar una mejor opción y a la vez saludable a los clientes de la localidad.

“Frozen Dreams” también propone un envase diferente a todos los demás recipientes de nieve convencionales, utilizando el diseño de los típicos envases Mason Jars, elaborados de plástico reciclable.

Para la distribución de las nieves de garrafa y publicidad de la Empresa “Frozen Dreams” se utilizará el diseño de una página web, la cual se encuentra en la fase 0.

Palabras clave.— Nieve de garrafa, Mason Jars, ecológico, página web.

Introducción

El presente documento tiene como finalidad presentar un producto que será marca de las tradiciones mexicanas más ricas, refrescantes y saludables en un envase totalmente distinto a lo acostumbrado y más atractivo a la vista como son los Mason Jars.

Debido al incremento de diabetes y enfermedades cardiovasculares que existe en el país, este proyecto presenta una alternativa de postres que nuestra gastronomía nacional ofrece, redescubriendo la nieve de garrafa, la cual, es una especie de helado de agua casero que se encuentra en México.

Su consistencia, es más ligera que el helado tradicional, tiene una textura arenosa por ser de granos finos que producen el agua o la leche al irse congelando.

Lo que tiene de especial esta nieve de garrafa es que se utiliza técnicas de elaboración artesanal e industrial, con ingredientes 100% naturales como agua así como también se puede usar leche, para su elaboración, contiene azúcar y una gran variedad de saborizantes naturales como lo proporcionan las frutas de temporada, nueces, licores y hasta flores.

Antecedentes

Hoy en día, en México se cuenta con altos índices de enfermedades cardiovasculares y demás enfermedades relacionadas con el exceso de azúcar, como la diabetes. Teniendo en cuenta esta información nació la idea de un postre natural apto para este tipo de personas, tomando como base la elaboración de las tradicionales nieves de garrafa, tratando de reducir el azúcar con saborizantes naturales.

Organización de la empresa

Nuestra empresa Frozen Dreams S.A está conformada por 3 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación: Sinai Bailon Marrufo, Laura Cecilia Blanco Enríquez, Dulce María García Esparza y la maestra Margarita Bailón Estrada como titular de la materia desarrollo de emprendedores del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

Nuestra empresa va orientada a proporcionar nieves con saborizante natural, el producto que ofrecemos es más saludable naturalmente libre de químicos y con azúcar natural para nuestros clientes con problemas de salud, dado que en México existen diversos problemas de esta índole, como por ejemplo, la diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, entre otras.

1 M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. jbernal@itcj.edu.mx (**autor correspondiente**)

2 Sinai Bailon Marrufo es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información en Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua almosttsinai@gmail.com

3 Laura Cecilia Blanco Enríquez es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información en Comunicaciones del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua laura.blanco1379@gmail.com

4 Dulce María García Esparza es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información en Comunicaciones del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez Chihuahua. dulce.m.garcia.e@gmail.com

Misión

Fomentar el consumo de helados saludables, utilizando técnicas tradicionales e industriales.

Visión

Ser un impulsor principal en México e internacionalmente para dar a conocer y conservar nuestras tradiciones, con helados más saludables.

Objetivo de la Empresa “Frozen Dreams, S.A.”

El objetivo principal de nuestra empresa es convertir el helado en una fuente alimenticia saludable del día a día para cada familia mexicana, además de posicionarnos en el mercado de la región.

Curriculum de la empresa

Nombre de la empresa: Frozen Dreams S.A

Domicilio: Plaza Cuquita

Blvd. Manuel Gómez Morín #7384 Tecnológico

C.P: 32500

Cd Juárez, Chih.

Contacto: www.frozendream.weebly.com

Organigrama

Nuestro organigrama de la empresa “Frozen Dreams, S.A de C.V” está conformado de la siguiente manera:

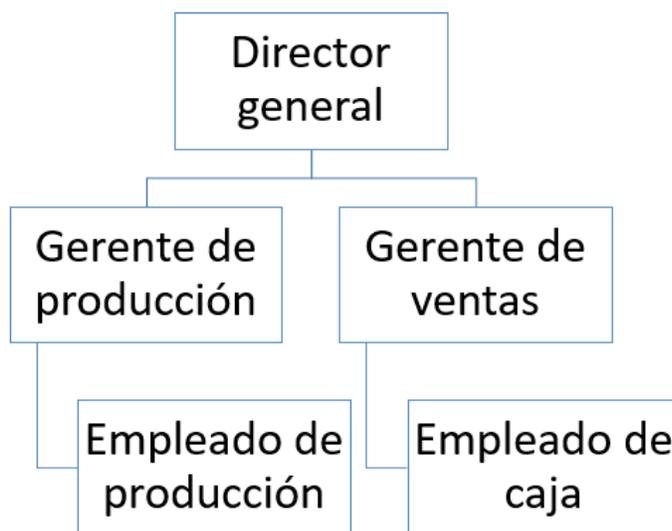


Ilustración 1.- Organigrama de la Empresa "Forzen Dreams, S.A de C.V"

Descripción de la organización de la empresa

➤ Director general

Impulsa los objetivos de la empresa mediante estrategias, regula la conducta de los empleados y buena comunicación, planifica, administra, controla, dirige, coordina, analiza, contrata al personal adecuado y toma decisiones para tener un mejor resultado en las metas propuestas.

➤ Gerente de producción

Se encarga de gestionar los materiales y los trabajadores, para la elaboración de las nieves. Se asegura de que la producción es tan eficiente como sea posible.

➤ Gerente de ventas

Las funciones más marcadas del puesto son dirigir, controlar, reclutar, seleccionar, elaborar y dar seguimiento de propuestas, análisis de costes, beneficios, incrementar las ventas y mantener la publicidad de la empresa.

➤ Empleado de caja

Personal responsable del cobro correcto del producto y atención a los clientes.

➤ Empleado de producción

Personal responsable de realizar el proceso de elaboración de los helados.

Planificación del proyecto

En el siguiente cronograma se muestran las actividades que se realizaron para la elaboración del proyecto.

Actividades/semana	Septiembre				Octubre				Noviembre				Dic	Responsables
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. Generación de ideas	■													Sinal Ballón Laura Blanco
2. Planeación estratégica			■											Sinal Ballón Laura Blanco
3. Desarrollar las 4 p del mercado				■										Dulce García
4. Estudio del mercado							■							Sinal Ballón Laura Blanco
5. Estudio técnico								■						Dulce García
6. Organización administrativa											■			Sinal Ballón Laura Blanco
7. Estructura organizacional												■		Dulce García
8. Informe ejecutivo													■	Sinal Ballón Laura Blanco

Marco teórico

Nieves de garrafa.- La historia de las nieves de garrafa comenzó con los italianos desde la época colonial. En aquel entonces la nieve se elaboraba en garrafas y cubetas de madera, el contenido se batía con una manivela y la nieve pegada en los bordes se retiraba con una pala. Actualmente el procedimiento es el mismo y para que sean originales todos los ingredientes deben de ser cien por ciento naturales. Esta tradición prevaleció en el estado de Jalisco, donde puedes encontrar todavía locales de nieve de garrafa, como el popular parque Morelos en el centro de Guadalajara, con más de diez locales a sus alrededores que venden nieves raspadas y de garrafa. En Xochimilco, México hay una feria anual de la nieve de garrafa donde puedes encontrar sabores exóticos como serpiente de cascabel y nopal. Pero lo más importante para que esta tradición siga viva es el auténtico sabor natural. Su consistencia no es grasosa y los sabores son en su mayoría frutas de temporada, por lo cual es totalmente saludable. (Visión hispana, 2008)

Las “nieves” de garrafa es una forma típica y bastante básica de hacer helados, por el tipo de tecnología que se utiliza. Esto debido al tipo de máquina y la forma de enfriar que se desarrolla, bastante similares a las utilizadas en Europa hace más de cuatro siglos. La elaboración sin duda conlleva bastante trabajo manual, pero aún así debido a lo deliciosas que resultan estas nieves, cada vez se abren más negocios ofreciendo este producto, porque la gente lo busca mucho. Evidentemente el helado suele tener cierta tendencia a estar un tanto cristalizado pero tienen el encanto de tradicional. La original Nieve de Garrafa que es deliciosa por ser 100%de fruta natural, nació en el año 2004 en Guadalajara, Jalisco como un proyecto de emprendedores, donde presentaron su idea a una incubadora y nace la reina de las nieves, trazando un plan mercadotécnico integral poniéndose metas a 3, 5 y 10 años de crecimiento total. Y ahora son una realidad porque tienen franquicias a nivel nacional. Se ha logrado cumplir las metas establecidas y hoy cuentan con una infraestructura de soporte que les ha permitido crecer a nivel regional y nacional, ya que por medio de Taller de enseñanza en la Elaboración de la Nieve, Concesiones que han hecho a terceros y surtimiento de nieve a diferentes entidades, estatales y nacionales hoy tiene presencia su nieve en Guadalajara, Mexicali, Nuevo Laredo, Mazatlán, Puerto Vallarta, Chihuahua, Toluca, Zacatecas, Hermosillo, Cancún, Piedras Negras, Torreón, Tonalá, Zapotlanejo, Zapopán y Aguascalientes, por mencionar algunos. (Cervantes, A. , 2013)

Mason Jars.- Las primeras Mason Jar nacieron el 30 de noviembre del año 1858 de la mano de John Landis Mason, hojalatero de profesión, quien patentó el primer frasco de cristal con tapa de rosca inicialmente fabricada en zinc. Unos años más tarde, comenzaron a fabricarse en serie en Buffalo (NY), gracias a los hermanos Frank y Edmund Ball quienes enseguida se dieron cuenta que sería un método revolucionario para conservar alimentos en un recipiente hermético, con la ventaja añadida de ser reutilizables y poder fabricarlos a un coste asequible para el público. El resultado: un éxito rotundo entre la población. Los Mason Jar consiguen su original cierre hermético gracias a la separación de la tapa y la banda, la cual al ser enroscada en las guías del frasco presiona la primera contra el borde del mismo; un anillo de goma en la parte inferior de la tapa se encarga de crear el sello hermético. Además de en cristal transparente, que es el más común, se llegó a fabricar en varios colores con el fin de tamizar la luz del sol y preservar el sabor y el valor nutricional de los alimentos durante más tiempo.

El Ball Mason Blue, o aguamarina, tomaba su color característico de la arena del lago Michigan utilizada en la creación del frasco, aunque este vidrio sólo se hizo hasta 1937.

El azul intenso, verde oscuro, o los tonos ámbar son algunos de los colores más raros y por lo tanto los más codiciados por los coleccionistas.

Con el boom de la alimentación sana surge la necesidad de usar recipientes de vidrio ecológicos que preserven el alimento, que no guarden olores y que no contaminen, por lo que los míticos tarros Mason Jar se convierten en imprescindibles para disfrutar de tus zumos, smoothies, tés, aguas detox, cupcakes, mermeladas, salsas y cualquier otro alimento.

Algo con lo que sin duda no contaron J.L. Mason y los hermanos Ball, es la cantidad de usos que se le acabaría dando a su creación, gracias a la proliferación de las decoraciones “Vintage” y sus infinitas posibilidades dentro del universo DIY.

Cuando consigues tener un auténtico Mason Jar entre tus manos te das cuenta que realmente estás con una obra maestra y un pedacito de historia. (Mason Jar Spain, 2015)

Página web.- Comenzó su existencia no hace mucho tiempo pero ha tenido un desarrollo cuidadoso y veloz; hoy en día sea convertido en parte esencial de cada persona: niños en edad escolar, hombres de negocios, gerentes de tienda, aficionados y amas de casa usan internet todos los días. Con la invención de las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) se permitió dar estilos a cada web con mejores y más fáciles herramientas que llevaron al internet al boom. En 1993, el navegador de internet en primer lugar se llamó “Mosaico” que permitía a los usuarios navegar por internet de una manera gráfica y abrió la web hasta el público en general - fue lanzado por el Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación (NCSA). El navegador permitió a los usuarios ver el texto y gráfico, pero dentro de un acuerdo de distribución muy limitada que influyó en la capacidad de proporcionar información sobre el diseño gráfico para la comunicación visual y restringe la capacidad de diseño de páginas web. En 1994, el W3C fue creado en el fin de establecer normas y dirección del desarrollo futuro de HTML para lograr una capacidad de proporcionar contenido dinámico a través de internet. Y poco después, en 1995, Microsoft lanzó una nueva versión del sistema operativo de la compañía, Windows 95, que contó con una interfaz de usuario completamente nueva y un navegador en la plataforma Windows, Microsoft internet Explorer, que se convirtió en muy popular en todo el mundo. Unos meses más tarde, AltaVista, el primer programa multilingüe de motor de búsqueda, y Amazon.com, una de las primeras empresas de internet para permitir que las transacciones electrónicas, fueron inventados, y la World Wide web comenzó a crecer rápidamente. (Tu página tu web, 2016)

Análisis de la hipótesis

Hipótesis.- Una mala alimentación y el sedentarismo son la fuente principal de las enfermedades graves de nuestro país. Con nuestro producto hemos decidido elaborarlo de forma más natural y con azúcar dietética, además de que nuestro envase es amigable con el medio ambiente. Cabe agregar que la elaboración de este producto es elaborado de una forma más tradicional normalmente, nosotros incluimos **un método industrial para que así el** empleado de elaborar las nieves no sufra futuramente desgaste en músculos o huesos.

Estado de desarrollo

Actualmente Frozen Dreams fue presentado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en el evento titulado “EXPOTEC”, ya que aún se encuentra en desarrollo monetario para poder establecerse como una empresa independiente y así mismo establecer un lugar de venta y de fabricación.

La publicidad de la empresa fue creada a lo largo del semestre agosto-diciembre del año 2016 en la materia de desarrollo de emprendedores, la cual aún se encuentra en evolución.



Esta página está encargada de dar a conocer como empresa, así como también, los productos que ofrecemos. También ofrecemos la opción de contactarse con nosotros por medio de e-mail, así mismo, pueden suscribirse para recibir información nueva sobre nuestros productos.

Bibliografía

- Araceli Patricia Cervantes Medina. (2013). Nieves de garrafa. 5 de Diciembre del 2016, de Hidrocálido digital Sitio web: <http://www.hidrocalidodigital.com/reportajes/articulo.php?idtipo=4&idnota=361>
- Mason Jar Spain. (2015). ¿Qué son las Mason Jars?. 5 de Diciembre del 2016, de Mason Jar Spain Sitio web: <http://masonjarspain.com/>
- Tu página tu web. (2016). Historia del diseño web. 5 de Diciembre del 2016, de Tu página tu web Sitio web: <http://tupaginatweb.com/index.php/articulos/7-blog/9-historia-del-diseno-web>
- Visión hispana. (2008). Sabrosa tradición. 5 de Diciembre del 2016, de Visión hispana Sitio web: <http://www.visionhispanausa.com/negocios-locales/93-sabrosa-tradicion>

PRODUCTIVIDAD Y MEJORA EN LA PREPARACIÓN DE ELOTE

Ing. Hilda Burgos Calderón¹, Manuel David Andrade Soriano²

Resumen— En este proyecto se verá como podría ser elevada en gran manera la productividad en la preparación de elote debido a la semi-automatización de una de las tareas de la línea de producción del proceso, la cual es el despojamiento de las barbas de choclo (cabello) al producto (elote). Esto se logrará gracias a la innovación de una aspiradora, adaptándola a un nuevo depósito con una nueva entrada y salida de producto.

Palabras clave— Productividad, mejorada, preparación, elote.

Introducción

La idea de este proyecto surgió a raíz de una problemática en el negocio de la familia del cual me ha tocado ser participe en varias ocasiones, la cual es el despojamiento de las barbas de choclo que contiene el elote. Dicho negocio tiene alrededor de cuatro establecimientos de venta en la ciudad de Durango, Durango; donde el producto principal es el elote, por ende la preparación antes de sacarlo a los establecimientos antes mencionados es demasiado extensa, ya que hay que abastecerlos para que inicien la venta a la misma hora. El problema radica en que esta tarea es más prolongada que las demás, por lo que se ocasiona un cuello de botella en la producción además de molestia al realizarla. A continuación veremos cómo se propone solucionar dicho problema, además de sus ventajas y beneficios.

Descripción del Método

Desarrollo

La respuesta se encuentra en la mejora de una operación en la línea de producción que sería el despojamiento de las barbas de choclo (cabello) al producto (elote). La mejora consiste en adaptar a una cubeta, tubos de PVC que por dentro contienen una especie de fibra. El procedimiento consiste en hacer pasar el elote por uno de los tubos de PVC mientras la aspiradora está encendida, succionando por un orificio de la tapa de la cubeta, y de esta forma, al pasar el elote por el tubo, la fibra quitará las barbas de choclo del producto y estas quedarán guardadas en la aspiradora o en la cubeta.

Cabe mencionar que las barbas de choclo son un desinflamante que ayuda a eliminar arenillas de las vías urinarias, pueden servir también para el tratamiento nasal de catarrros y mucosidades. Se recomiendan especialmente contra las afecciones de los riñones y la vejiga, y coadyuva en los casos de reumatismo al precipitar toxinas acumuladas que se eliminan por orina. Además calma dolores renales, de la cintura, etc. [1]

Así que esta innovación a dicha tarea no solo mejorará la productividad, sino también la calidad, al dejar un mejor resultado en el producto y al eliminar ciertos desperdicios como lo son las barbas de choclo.

Materiales

Cubeta, esponja, tubo de pvc, aspiradora, Pegamento [Figura 1]

Beneficios

En base a los ajustes hechos en el procedimiento, se obtienen diversos beneficios, entre los cuales están la rapidez del proceso, lo cual aumenta tu productividad y puedes invertir el tiempo que te sobra en otras actividades; eliminación de desperdicios (barbas de choclo o cabellos del elote), ya que al almacenarlas en un depósito, se pueden aprovechar para su venta y así sacarle más provecho al producto principal que es el elote, prácticamente serían un subproducto de este; menos personal para operar, ya que esta operación se estaría semi-automatizando, no se necesitan tantos operarios para terminar en el tiempo requerido, de esta forma sería mucho más económico el proceso, y la inversión en el prototipo se vería retribuida más rápidamente.

¹ Hilda Burgos Calderón MSC es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila, México. Burgoshilda@hotmail.com

² Manuel David Andrade Soriano es Estudiante de ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila, México. David.soriano@live.com.mx



Figura 1.- Prototipo. Interior del tubo de PVC, esponja, orificio por el cual entra la aspiradora a la cubeta, interior de la cubeta.

Operación	Sin Prototipo	Con prototipo
Quitar hojas	22 seg	22 seg
Quitar barbas de choclo	43 seg	13 seg
Tiempo Std	65 seg	35 seg
Ciclo de control	43 seg	22 seg
Unidades/Hr	83.72	163.63

Cuadro 1. Aquí se muestra el tiempo que se requiere para cada operación, su tiempo estándar, Ciclo de control y las unidades por hora.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se espera que esta innovación en la tarea antes mencionada, aumente la productividad a más del 40% del promedio. Tal vez para algunos eloteros esta innovación no les resulte atractiva ya que podría ser que ellos solo tengan un establecimiento lo cual no conlleva preparar tantos elotes al día, sin embargo, para los que tienen más de dos establecimientos, si sería de gran utilidad y probablemente les sería de mucha ayuda en su producción diaria.

Conclusiones

Actualmente ya se está trabajando en un nuevo prototipo más eficaz y eficiente. Se espera que en un futuro más operaciones del proceso sean automatizadas para obtener mejores resultados. Por lo pronto, el próximo paso es renovar este prototipo.

Referencias bibliográficas.

[1] <http://www.saludeficaz.com/barba-de-choclo-propiedades-medicinales/>

EFFECTOS SOCIOAMBIENTALES Y TERRITORIALES GENERADOS POR LA ADMINISTRACIÓN DE LA POLÍTICA TURÍSTICA EN CANCÚN, MÉXICO

Dr. Juan Roberto Calderón Maya¹, Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez²
Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca³

Resumen—La dependencia económica que mantiene la ciudad de Cancún hacia la actividad turística ha configurado un escenario donde los problemas de desigualdad social y deterioro de los recursos naturales se han intensificado ante la ausencia de mecanismos de ordenamiento territorial eficaces. El impulso que ha recibido la industria turística por los diversos niveles de gobierno ha evidenciado una ocupación descontrolada del suelo durante los últimos treinta años sin que los instrumentos de planeación hayan prevenido las afectaciones ecológicas, o al menos, diseñado estrategias a favor de un desarrollo turístico sustentable. Ante la necesidad de contar con un diagnóstico que dimensione las problemáticas derivadas de la política de turismo, el presente trabajo tiene por objetivo identificar los efectos socioambientales y territoriales generados en Cancún en el periodo 2000-2010 con el fin de evidenciar la responsabilidad del turismo en la crisis del modelo urbano local.

Palabras clave—política de turismo, deterioro ambiental, crecimiento urbano, ordenamiento territorial.

Introducción

Durante la década de 1970, diversos estudios sobre la actividad turística a nivel internacional destacaron su importancia como fuente de divisas para fomentar el crecimiento económico a una escala regional y su impacto positivo en la atracción de inversiones (públicas y privadas) destinadas a rubros como la construcción y los servicios (Montaño et al, 2014). A pesar de estos beneficios económicos, en México el aprovechamiento del turismo aún se encontraba limitado debido a dos razones: la carencia de instrumentos financieros y la falta de una política de largo plazo que lo posicionara como eje desarrollo para el país al margen de los beneficios generados por la industrialización (Calderón y Orozco, 2009). Para mitigar estas deficiencias, el gobierno mexicano implementó un marco jurídico destinado a regular la actividad del turismo en el país y diseñó una estructura organizacional con la participación del sector privado orientada a crear polos turísticos localizados en regiones (eminentemente rurales) con una amplia diversidad natural que les permitiera desenvolver sus potencialidades a partir de la implementación de políticas económicas y de desarrollo urbano (Pérez y Carrascal, 2000).

Los principales resultados de la recién conformada política de turismo fueron: a) el fortalecimiento de los destinos de playa existentes (Acapulco, Mazatlán, Puerto Vallarta, Zihuatanejo y Cozumel), b) la diversificación de la oferta de servicios (hospedaje, transporte, alimentos) y c) la construcción de Centros Integralmente Planeados⁴ (CIP) en la costa del Pacífico y El Caribe (Pérez y Carrascal, 2000), de los cuales, surgió el desarrollo de Cancún en 1975, localizado en el municipio de Benito Juárez y ubicado a 388 km de la ciudad de Chetumal, capital del estado mexicano de Quintana Roo (ver mapa 1). Entre las razones para elegir Cancún destacaron: a) su enorme potencial como un destino competitivo en El Caribe (que recibía en ese entonces un flujo anual de 4 millones de turistas), b) la explotación inmobiliaria de su litoral y c) su impacto positivo en el fortalecimiento del desarrollo integral de Quintana Roo (INFRATUR, 1973). Estos tres motivos dieron pauta para que en 1973 la inversión federal en Cancún

¹ Dr. Juan Roberto Calderón Maya es profesor investigador en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. jrcalderonm@uaemex.mx (autor correspondiente).

² Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez es profesor investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. pl_js@hotmail.com

³ Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca es profesor investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. ferrusca2001@yahoo.com.mx

⁴ El programa de Centros Integralmente Planeados (CIP) fue creado en 1969 por el gobierno federal con el objetivo de fortalecer el desarrollo regional de las zonas costeras del país a través del turismo con la generación de empleos, la captación de divisas y la diversificación de las actividades económicas (agrícolas, industriales, artesanales y comerciales) para mejorar las condiciones de vida de la población (Espinosa-Coria, 2013). Entre los factores que motivaron la creación de los CIP destacaron las altas tasas de visitantes en zonas del Mediterráneo, el Pacífico y el Caribe, lo cual, significó para México la oportunidad de poder competir en dicho mercado con la creación de sus propios destinos (Espinosa-Coria, 2013).

fuese de 298 millones de pesos, con lo cual se generaron condiciones favorables para que comenzaran a operar los primeros hoteles en 1974.⁵



Mapa 1. Localización geográfica del municipio de Benito Juárez. Fuente: H. Ayuntamiento de Benito Juárez (2005).

Para 1976, Cancún logró consolidarse como un destino turístico al contar con “más de 5 mil empleos, mil 500 habitaciones de hotel y más de 100 mil visitantes registrados en la temporada de invierno 1976-1977” (Calderón y Orozco, 2009: 98). El crecimiento continuo de la infraestructura turística, propició que en 1989 Cancún fuese reconocida como la ciudad con mayor dinamismo de México, luego de haber contribuido con uno de los porcentajes más altos de divisas turísticas que ingresaron al país y que impactó de forma sustancial en el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) de Quintana Roo (Calderón y Orozco, 2009). A finales de la década de 1990, las expectativas hacia el futuro de Cancún seguían siendo alentadoras. A nivel de infraestructura se proyectó la construcción de una marina de lujo con hoteles al norte de la zona Hotelera que sirvió de enlace con Isla Mujeres; y al suroeste, rumbo al aeropuerto, se construyó un moderno hospital y ostentosos desarrollos inmobiliarios que fueron ocupados en su mayoría por jubilados estadounidenses quienes decidieron hacer de Cancún su segunda residencia por ser un destino con un clima agradable y de bajo costo para el retiro (Kiy y McEnany, 2010).

A pesar del éxito turístico e inmobiliario, la presencia de declive en Cancún se dio a partir de la década del 2000 cuando se observó un crecimiento urbano descontrolado regido por la desigualdad al contar con una zona hotelera en la que predominaban los grandes complejos inmobiliarios y hoteleros disponiendo de todos los servicios urbanos, en contraposición, con el surgimiento no planificado de un gran número de nuevas colonias periféricas (mejor conocidas como “Regiones”) que padecían problemas severos de inseguridad, desempleo, marginación y carencia de servicios públicos. Lo agudo de las disparidades en el ordenamiento territorial de Cancún (opulencia vs marginación) han motivado a un sinnúmero de críticas a su modelo urbano y turístico por el hecho de que las autoridades le otorgan las mejores condiciones territoriales a los promotores de los desarrollos hoteleros e inmobiliarios, sin dar la atención debida a un tema local tan importante como es la provisión de suelo urbano adecuado para la construcción de vivienda colectiva, que se encuentra sujeto a presión ante el incremento de los asentamientos irregulares en zonas de riesgo y la demanda de vivienda que ejerce el alto flujo migratorio que ha estado presente en la zona durante décadas.

⁵ El desarrollo de la Zona Hotelera en Cancún se dividió en tres etapas. La primera abarcó toda el área de Bahía de Mujeres hasta Punta Cancún y el litoral abierto del Caribe hasta el límite interior de la Laguna Bojórquez, la segunda comprendió desde la laguna Bojórquez hasta Punta Nizuc y la tercera de Punta Nizuc hacia el sur, en los límites de la reserva territorial (Calderón y Orozco, 2009).

Desafortunadamente, el hecho que Cancún se haya convertido en el centro turístico más importante del país y en la ciudad más próspera de la península de Yucatán (Calderón y Orozco, 2009) ha ocultado problemas que el “éxito” de su vocación funcional ha producido, sin que antes se haya expuesto la magnitud de las repercusiones que esta situación conlleva para el desarrollo armónico local. Por lo tanto, el presente trabajo busca caracterizar los efectos derivados de la política turística aplicada en Cancún para identificar aquellas problemáticas socioambientales y territoriales que se generaron durante el periodo 2000-2010, con el fin de evidenciar los efectos negativos que ha tenido el turismo en el sitio y su injerencia en la crisis del modelo urbano local.

Descripción del método

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó el método deductivo con el propósito de señalar las consecuencias producidas por la política de turismo en los ámbitos socioambiental y territorial de la ciudad de Cancún tomando como guía de referencia uno de los principios del desarrollo sustentable que dicta “el hacer un uso sostenido de los recursos, respetando los plazos de los ecosistemas para su regeneración biológica” (Crespo, 1994). Entre las técnicas de investigación usadas destacaron:

- a) Análisis síntesis. Empleada en la revisión de fuentes impresas y digitales publicadas por organismos como el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) y el Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez (IMPLAN) con la finalidad de construir una reseña retrospectiva que ayudase a contextualizar el desarrollo de Cancún como destino turístico y destacar el posicionamiento institucional sobre la presencia de problemáticas territoriales como la proliferación de los asentamientos irregulares y falta de dotación de servicios urbanos.
- b) Estadísticas. Utilizada para cuantificar el crecimiento histórico de la población tanto a nivel localidad como municipal durante el periodo de 2000-2010, y dimensionar la evolución de la zona urbana en términos de ocupación del suelo. La temporalidad definida se estipuló de acuerdo con la procedencia de los datos obtenidos del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) de Benito Juárez y de los Ayuntamientos locales.

Resultados

Históricamente, la base del proceso de urbanización turística de Cancún ha sido el consumo de sus paisajes naturales, lo cual ha motivado la conformación de un sistema lineal de asentamientos costeros que concentran el 74% de la población de la entidad y además gozan de inversiones continuas para la creación de infraestructura hotelera e inmobiliaria. Pese a que la importancia de Cancún estriba en el número de visitantes que recibe cada año y en la derrama económica que aporta a la economía estatal y nacional, su vertiginoso crecimiento turístico no corresponde con la mejora de las condiciones de habitabilidad entre su población (Campos y et al, 2007: 7). Por ejemplo, en el modelo urbano de Cancún se observa una ciudad cada vez más polarizada socialmente en cuanto al acceso a la vivienda, lo cual sobresale por las grandes diferencias en costo⁶, tipo de alojamiento, infraestructura y servicios públicos que están relacionados con el nivel de ingreso de la población, lo que significa, que la cobertura de infraestructura es total para los sectores pudientes, y parcial o inexistente para los grupos populares o marginados.

Al respecto, destacan las grandes dualidades urbanas entre los desarrollos hoteleros, inmobiliarios, comerciales y corporativos localizados en la zona turística y el centro de la ciudad, comparados en relación con las zonas deprimidas (mejor conocidas como “Regiones”), que se caracterizan por carecer de infraestructura, servicios de salud y agua potable (Calderón y Orozco, 2012), en enclaves periféricos situados al poniente y norponiente del área urbana (Castillo y Villar, 2011). A pesar de que el crecimiento del modelo urbano de la ciudad de Cancún es producto de más de cuarenta años de intervención pública y privada, el resultado de la ocupación del territorio ha incumplido funciones sociales al mostrarse indiferente a las demandas de los grupos marginados, ya que, la atención prioritaria de los gobiernos se ha concentrado en satisfacer las necesidades de suelo del sector turístico por ser concebido como el principal motor económico.

Una muestra de la falta de prioridad a los temas sociales, es la negativa de las autoridades a resolver el fenómeno de privatización de playas que ha surgido con la edificación de bardas en los complejos turísticos y la presencia de cuerpos de seguridad privada contratados por grupos de hoteleros y concesionarios para obstaculizar el libre tránsito de la población local por la franja costera, la cual es concebida como un espacio público y un elemento clave de la identidad local a la que toda la población debería tener acceso como un derecho a la recreación y al trabajo (actividad pesquera). Desafortunadamente, el argumento empleado por los empresarios para “proteger sus complejos” es

⁶ Los niveles de ingreso de los trabajadores de la zona hotelera y de la industria de la construcción no les permiten acceder a una vivienda en la zona planificada de Cancún, por lo que han optado por fundar sus propios asentamientos bajo condiciones de ilegalidad (Castillo y Villar, 2011).

prevenir la “invasión a sus propiedades”, cuando en realidad lo que ocurre es el despojo a la sociedad de una porción de su espacio público para ser utilizado con fines lucrativos en beneficio de una minoría (Cordero, 2014).⁷

Los fenómenos de segregación residencial y privatización de playas son consecuencias de una visión sesgada de desarrollo que limita las posibilidades de Cancún de:

1. Convertirse en una ciudad que beneficie directamente a sus habitantes.
2. Formar una política económica que concilie el potencial turístico de la región con la mejora en la calidad de vida de la población local.

Otra problemática social a destacar en Cancún es el crecimiento demográfico (ver tabla 1) y urbano (ver tabla 2) descontrolado a causa de la elevada atracción migratoria y a la falta de políticas para crear reservar territoriales destinadas al desarrollo de vivienda, situación que ha favorecido el surgimiento de fraccionamientos irregulares en los que han estado ausentes los servicios públicos básicos sin que la autoridad local pueda intervenir acusando limitantes financieras (Calderón y Orozco, 2012).

Localidad	Total de población / año		
	2000	2005	2010
Cancún	397,191	526,701	628,306
Alfredo V. Bonfil	8,148	13,822	14,900
Leona Vicario	4,599	5,358	6,517
Puerto Morelos	892	1,097	9,188
Central Vallarta	23	10	20
SUBTOTAL	419,853	546,988	658,931
% con respecto al total municipal	97.8%	95.4%	96.4%
Resto de municipio	8,962	25,985	2,245
TOTAL DEL MUNICIPIO	419,815	572,973	661,176

Tabla 1. Evolución demográfica del Municipio de Benito Juárez, 2000-2010. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del IMPLAN del Municipio de Benito Juárez (2008).

Fecha	Denominación	Superficie (Ha)
1976	Zona Urbana	485.907
1998	Zona Urbana	3,430.396
2005	Asentamientos Humanos	4,833.570
	Zona Urbana	4,236.563
2010	Asentamientos Humanos	17,581.977

Tabla 2. Superficie ocupada por la Zona Urbana y los asentamientos humanos en la Zona Metropolitana de Cancún (ZMC), 1976-2010. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de Calderón y Orozco (2012).

Ahora, desde la perspectiva ambiental se ha perdido parte de las líneas de playa debido a la apertura de inversión extranjera para la construcción de hoteles y desarrollos inmobiliarios cuya dinámica ha derivado en una disminución del borde costero destinado al uso público. A nivel urbano los parámetros de grado de contaminación son predominantemente de medios a altos, lo cual tiene como ejemplo el caso del Sistema Lagunar Nichupté que en los últimos años se ha visto invadido por restaurantes y todo tipo de negocios asociados al turismo que han desechado sus aguas residuales al mar agravándose aún más la problemática ambiental con la contaminación generada por el combustible que emiten los yates y motos acuáticas que circulan diariamente. La forma errónea de planear un destino turístico sustituyendo las bases naturales por las económicas, ha derivado en la pérdida de cobertura vegetal de manglares, litorales, destrucción de arrecifes, contaminación de ríos, deforestación, captura y tráfico de fauna y flora, lo cual en conjunto forma una realidad donde impera el deterioro al quedar rebasada la posibilidad de que los ecosistemas puedan autoregenerarse.

En términos generales, Cancún se ha convertido en un centro urbano disfuncional, debido a su vertiginosa actividad turística y a una deficiente política de planeación territorial. Es evidente que su presión demográfica está vinculada directamente con el patrón de desarrollo económico y este último con la actividad turística, lo cual parece formar una triada que ha agudizado el deterioro de las condiciones sociales, ambientales y territoriales al no

⁷ Tampoco existe claridad por parte del gobierno local para saber cómo redistribuye los ingresos generados por el sector empresarial turístico hacia la ciudadanía.

considerarse en el proceso de toma de decisiones el tema de la sustentabilidad urbana como el principal referente que le facilitaría a la ciudad de Cancún continuidad en el tiempo y posibilidades de reinventarse.

Comentarios finales

Al asumir como objetivo: identificar los efectos socioambientales y territoriales generados por la política turística en Cancún durante el periodo 2000-2010, el presente trabajo muestra los siguientes logros alcanzados:

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la actual política turística y los agentes que en ella intervienen han conformado una red de relaciones económicas, sociales y políticas que han incidido en la crisis del modelo urbano de Cancún a causa de los problemas socioambientales y de segregación socioespacial surgidos por la ineficacia o ausencia de los mecanismos de planeación. Ejemplo de ello son:

- a) La pérdida de espacios públicos (playas) que tradicionalmente han sido de libre de acceso para toda la población y que progresivamente se han ido privatizando por los grandes desarrollos hoteleros e inmobiliarios con la anuencia de la autoridad.
- b) La profunda fragmentación territorial entre la zona turística y los asentamientos periféricos, donde queda evidenciado la contraposición del éxito económico y la cobertura total de servicios en la primera, con el deterioro de las condiciones de habitabilidad, carencia de empleos y marginación de la segunda.
- c) La modificación de las condiciones naturales de las líneas de playa y lagunas debido a los dragados y rellenos realizados para ampliar el espacio de zonas destinadas a la construcción de hoteles y desarrollos inmobiliarios.
- d) El desecho al mar de aguas residuales provenientes de los hoteles y comercios turísticos.
- e) La destrucción y contaminación de recursos naturales como los manglares, litorales, arrecifes y ríos.

Cada uno de los puntos anteriores muestran que la gestión del territorio en Cancún ha tenido como prioridad la satisfacción de las demandas de suelo de los complejos turísticos (por el valor económico que ello representa) sin asumir estrategias efectivas que aminoren el impacto en la conservación del medio ambiente y atiendan las demandas de los grupos marginados. Este contexto da cuenta que la realidad social de los cancenenses es desigual a:

1. La calidad del destino turístico que se promociona para el aprovechamiento de los turistas foráneos.
2. La explotación de los recursos naturales que ejercen los grandes inversionistas privados.
3. La imagen recreativa exenta de dificultades que difunden los medios de comunicación.

Bajo esta lógica pareciera que el gran éxito que ha significado el turismo para Cancún, ha sido a la vez, el causante de las brechas de fragmentación y segregación socioespacial entre los diversos grupos locales, lo cual conlleva a cuestionar la viabilidad de la administración de la política turística y los factores que han permitido que la política urbana se haya supeditado a los intereses inmobiliarios (de orden nacional y extranjero) en vez de dar continuidad a los objetivos de potencializar los recursos locales que argumentó el programa de Centros Integralmente Planeados para dar origen a la ciudad de Cancún.

Conclusiones

El impacto de la política turística sobre el desarrollo de Cancún refleja dos vertientes, por un lado, el incremento de inversiones extranjeras que han propiciado la creación de nueva infraestructura que sólo atiende la vocación turística del lugar sin reconocer las demandas (vivienda, provisión de servicios, infraestructura) de los trabajadores de menores ingresos (miembros de la industria de la construcción, hotelería), y por el otro, el aumento del deterioro socioambiental y territorial producto de una explotación descontrolada del suelo para la habilitación de nuevos desarrollos turísticos e inmobiliarios sin considerar las alteraciones generadas a los ecosistemas.⁸ Lo anterior demuestra que es necesario replantear la coexistencia del turismo de alto impacto y la capacidad de carga social y ecológica de la ciudad en términos de no rebasar los umbrales críticos de habitabilidad y de explotación de los recursos naturales ya que de ello depende la viabilidad de Cancún como destino turístico sustentable y su contribución al desarrollo regional.

Recomendaciones

El desorden urbano y el deterioro ambiental de Cancún requieren de una mayor intervención estatal y privada para equilibrar las actividades turísticas, ello con la finalidad de revertir el efecto de la pérdida de las ventajas competitivas y mantener en el largo plazo, su posicionamiento en el mercado turístico nacional e internacional, a través de políticas eficientes y eficaces. Se recomienda que los tomadores de decisiones planifiquen un modelo urbano integral donde estén contemplados beneficios para todos los actores sociales sin distinción de ingreso u

⁸ El deterioro ambiental se ha acentuado a partir de prácticas de corrupción en el que se involucra el sector público con el otorgamiento de licencias de construcción a desarrolladores inmobiliarios en sitios donde se violan los usos del suelo y las leyes de protección de áreas naturales.

origen, lo cual, requiere construir sinergias entre los diferentes actores, tanto locales como foráneos, con el propósito de instrumentar una política turística con un enfoque ambiental y urbano, congruente con la conservación del entorno para las próximas generaciones.

Si bien los resultados de esta investigación nos brindan datos sujetos únicamente a la zona urbana de Cancún, es necesario poder comparar la conclusiones del estudio bajo dos ámbitos para observar los efectos de la política turística en diferentes contextos territoriales: el primero, con lo que sucede en otras ciudades costeras que han sido especializadas como destinos turísticos con la finalidad de identificar buenas prácticas de gestión y segundo, con la caracterización de su impacto en el funcionamiento de las zonas metropolitanas, para dimensionar la participación del turismo en los criterios de consolidación urbana y en la estrategias de planeación como parte de un proceso que conduzca a la elaboración de diagnósticos territoriales bajo un enfoque integral.

Referencias

- Calderón, J. R. y Orozco, M. E., 2009. *Urbanización y deterioro ambiental en Cancún, Quintana Roo*. Toluca: UAEMéx.
- Calderón, J. R. y Orozco, M. E., 2012. "Metropolitan Zone of Cancun (MZC). Seaside Urban occupation", en Mirosława Czerny y Guadalupe Hoyos (ed.), *Big Cities in Transition*. City of North and South: LAP LAMBERT Academic Publishing, pp. 93-116.
- Campos, B. L., Castillo, L. y Velázquez, D., 2007. *Urbanización y turismo*. Chetumal: Editorial UQRoo.
- Castillo, O. y Villar, A. J., 2013. "La conformación del espacio urbano de Cancún: Una aproximación al estudio de la segregación socio-espacial", *Quivera*, vol. 13, núm. 1, Enero-Junio, pp. 83-101.
- Cordero, Déborah, 2014. Privatización de playas levanta protesta en Cancún y Riviera Maya, *UNIÓN Cancún*, visto 24 Enero 2017, <http://www.unioncancun.mx/articulo/2014/09/22/politica/privatizacion-de-playas-levanta-protesta-en-cancun-y-riviera-maya>
- Crespo, P., 1994. *Agenda ecuatoriana de educación y comunicación ambiental para el desarrollo sustentable*. Quito: Ministerio de Educación y Cultura.
- Espinosa-Coria, H., 2013. "El origen del proyecto turístico de Cancún, México. Una valoración de sus objetivos iniciales a 42 años de su crecimiento", *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. XI, núm. 1, Enero-Junio, pp. 154-167.
- Fondo de Infraestructura Turística (INFRAATUR), 1973. *Informe Anual de 1973*. México: Banco de México.
- H. Ayuntamiento del Municipio de Benito Juárez, 2005. *Plan Municipal de Desarrollo 2005-2008*. Benito Juárez: H. Ayuntamiento.
- Instituto Municipal de Planeación de Benito Juárez (IMPLAN), 2008. *Plan Estratégico Cancún 2030*. Cancún: Municipio de Benito Juárez.
- Kiy, R., y McEnany, A., 2010. Tendencias sobre la vivienda y los bienes raíces entre los estadounidenses que se retiran en las comunidades costeras de México, visto 23 Enero 2017, http://icfdn.org/wp-content/uploads/2015/11/Retiring_Responsibly_Housing_Spanish.pdf
- Montaño, A., Pérez, J. C. y De la O, V., 2014. "Reposicionamiento para destinos turísticos consolidados: el caso de Los Cabos, México", *Cuadernos de Turismo*, núm. 33, Enero-Junio, pp. 271-295.
- Pérez, G., y Carrascal, E., 2000. "El desarrollo turístico en Cancún, Quintana Roo y sus consecuencias sobre la cubierta vegetal", *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, núm. 43, pp. 145-166.

ESTILOS DE LIDERAZGO Y SU RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS DE PRODUCTIVIDAD

Ángel Fabián Campoya Morales¹, Dr. Alfonso Aldape Alamillo², M.C Diego Adiel Sandoval Chávez³, M.C Luz
Elena Terrazas Mata⁴, Dr. Manuel Rodríguez Morachis.⁵

Resumen—En este artículo, se propone llevar a cabo para analizar los efectos en el desempeño de una empresa causados por los diferentes estilos de liderazgo utilizados por los supervisores. La investigación podrá efectuarse gracias a los indicadores proporcionados por la empresa. La recolección de la información para la investigación se hizo mediante cuestionarios, la primera parte recolectó datos demográficos de la empresa y la segunda fue el cuestionario de liderazgo situacional dirigido a los supervisores y gerente.

Palabras clave—Liderazgo, productividad, desempeño, eficiencia, líder.

Introducción

El inicio de la investigación del liderazgo se remonta a principios del siglo XX, y fue a partir de 1930 cuando adquiere más relevancia (House y Aditya, 1971). En los siguientes cincuenta años la investigación del liderazgo se centró en las características y en la personalidad del líder, la interacción del líder y los colaboradores, factores situacionales y contingentes que moderaran los efectos sobre el liderazgo, el comportamiento del líder, orientación a la tarea y a objetivos, etc.

Entre la gran cantidad de teorías acerca del liderazgo; la teoría seleccionada para este estudio, es la Teoría Situacional de Hersey y Blanchard (1982); la cual se centra en la madurez de los colaboradores y la tarea a desempeñar. El estilo de liderazgo debe seleccionarse según la madurez de éstos y de su nivel de preparación. La eficacia del trabajo depende más de la acción de los colaboradores que del líder, pues son éstos los que le aceptan o rechazan.

Las teorías de liderazgo con enfoque de la influencia del poder, tratan de explicar la efectividad del liderazgo en términos de la cantidad de poder que un líder posee, la clase de poder y cómo se ejerce éste. El poder es importante no sólo por su influencia en los seguidores, sino también por su efecto en compañeros, jefes y personas externas a la organización (clientes y proveedores).

Se desea realizar una investigación en las líneas de trabajo para identificar y analizar el estilo de liderazgo; con el fin de evaluar el comportamiento de los empleados y sus jefes, en situaciones de liderazgo en la empresa.

Definición del Problema

Indicadores con problemas

Con los indicadores entregados por la empresa, se observan distintos problemas; el problema de desempeño, la eficiencia no es la deseada, así como el aumento de ausentismo laboral, elevación de desperdicios y rotación de empleados. Se desea identificar, evaluar y analizar los estilos de liderazgo de supervisores de producción con el fin de determinar si tales estilos tienen alguna relación significativa con los parámetros de la empresa.

En la figura 1 se observa el desempeño, el cual implica el cumplimiento efectivo de las actividades y funciones inherentes a un cargo, un trabajo. Se observa el desempeño del personal, en el cual se puede observar el problema actual de la baja de eficiencia general, no se han alcanzado los niveles deseados por la empresa.

La eficiencia tiene que ver con el cumplimiento de la tarea al mínimo gasto de recursos, ya sea tiempo, mano de obra, materiales o gastos. Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos. La eficiencia mostrada indica una disminución en eficiencia general, la cual no ha logrado estabilizarse ni alcanzar la meta deseada como mínimo en la empresa en algunos meses del año 2016.

¹ Ángel Fabián Campoya Morales es Estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México. scm_90@hotmail.com

² El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor Investigador en la División de Estudios Superiores e Investigación de Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. aaldape@itcj.edu.mx

³ El M.C Diego Adiel Sandoval Chávez es Profesor Investigador en la División de Estudios Superiores e Investigación de Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

⁴ La M.C Luz Elena Terrazas Mata es Profesora Investigador en la División de Estudios Superiores e Investigación de Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. lterrazas@itcj.edu.mx

⁵ El Dr. Manuel Rodríguez Morachis. es Profesor Investigador en la División de Estudios Superiores e Investigación de Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.



Figura 1. Ejemplos de parámetros con problemas

Hipótesis

Los estilos de liderazgo actuales tienen una correlación importante en los parámetros de la empresa, la teoría de liderazgo situacional explica la aplicación de un liderazgo efectivo en los empleados y el desarrollo de sus habilidades para alcanzar una efectividad deseada por la empresa.

Hipótesis nula: Los estilos de liderazgo de los supervisores, tienen impacto significativo en los parámetros de desempeño.

Hipótesis alternativa: Los estilos de liderazgo de los supervisores, no tienen impacto significativo en los parámetros de desempeño.

Pregunta de investigación

¿Qué relación existe entre los estilos de liderazgo de los supervisores y los parámetros de desempeño de la empresa?

Objetivos de la investigación

Determinar el grado de adaptabilidad del supervisor a los estilos situacionales, determinar el estilo de liderazgo determinante en la empresa. Proporcionar información a la empresa para capacitación de liderazgo. Que la empresa cuente con una base de datos distinta a las que normalmente utiliza con el fin de tener una toma de decisiones enfocada a recursos humanos. El estudio será enfocado en ver la relación de los estilos de liderazgo y los parámetros actuales de la empresa. Se podrá implementar en otras empresas, pero los resultados van a variar según los parámetros encontrados en particular.

Mapa de la investigación

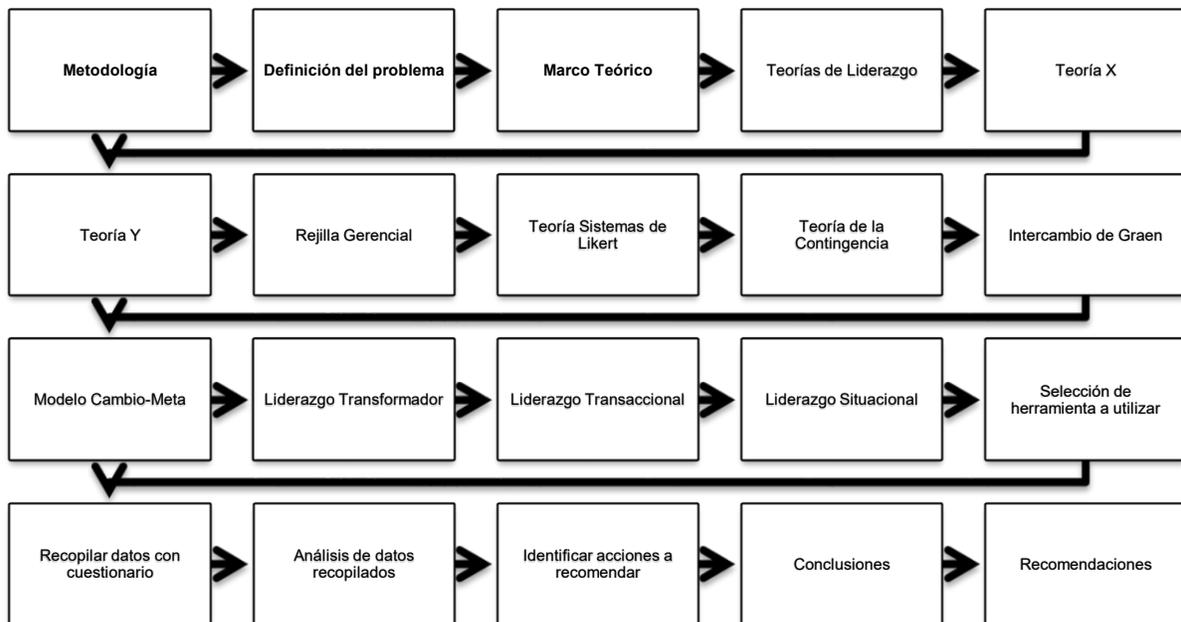


Figura 2. Mapa conceptual de la investigación

Marco Teórico

A lo largo de la historia el concepto de liderazgo ha sido objeto de muchos estudios y el enfoque ha ido evolucionando. Debido a la influencia que tiene el liderazgo en la consecución de objetivos o metas, ha sido objeto de múltiples estudios, de manera que existen diferentes opiniones, formas de explicar y por tanto diferentes teorías sobre el liderazgo.

Teoría X: El sociólogo Douglas McGregor, postuló dos teorías contrapuestas en su libro: El lado humano de la empresa (1960). La teoría denominada X, según la cual a una persona media no le gusta el trabajo por naturaleza y trata de evitarlo. A las personas les gusta ser dirigidas, puesto que así evitan cualquier responsabilidad; no albergan ambición alguna, sólo desean seguridad.

Teoría Y: Los directivos de la Teoría Y consideran que sus subordinados encuentran en su empleo una fuente de satisfacción y que se esforzarán siempre por lograr los mejores resultados para la organización, siendo así, las empresas deben liberar las aptitudes de sus trabajadores en favor de dichos resultados.

Modelo del Grid Gerencial: Robert R. Blake y Jane Srygley Mouton (1964) desarrollaron una forma bastante objetiva de representar gráficamente el punto de vista bidimensional de los estilos de Liderazgo, que ya habían sido investigados en Ohio State University (1964) y en Michigan University (1964). El GRID es una manera de representar gráficamente todas las posibilidades de estilo de liderazgo, y de ver como se comparan un estilo con otro. El GRID identifica los intereses del líder y le facilita ver cómo interactúan los dos intereses. Utilizando los cuatro cuadrantes del Modelo de Ohio State, se elaboró una matriz de nueve por nueve, que bosqueja 81 diferentes estilos de liderazgo, describiendo explícitamente los cuatro tipos extremos y el estilo medio.

Teoría de los Sistema de Likert (1967): Sugiere que los estilos de administración si dividen en 4 sistemas con sus extremos en el sistema 1 (autoritario) y el sistema 4 (participativo):

Teoría de Contingencia: La teoría de contingencia nació a partir de una serie de investigaciones hechas para verificar cuáles son los modelos de estructuras organizacionales más eficaces en determinados tipos de industrias. La teoría de la contingencia enfatiza que no hay nada absoluto en las organizaciones o en la teoría administrativa. Todo es relativo, todo depende. El enfoque contingente explica que existe una relación funcional entre las condiciones del ambiente y las técnicas administrativas apropiadas para el alcance eficaz de los objetivos de la organización.

Intercambio de Graen: En el modelo de liderazgo de creación de roles, George Graen (1975), su creador, cree que las teorías populares sobre el liderazgo se basan en un falso supuesto. Graen, por el contrario, sostiene que los líderes desarrollan relaciones únicas de persona a persona con cada uno de los individuos que tiene a su cargo. A este tipo de relación los científicos conductistas la denominan díada vertical. Es por ello que al enfoque de Graen se lo conoce como el "modelo de enlace vertical de díadas del liderazgo (EVD)".

Modelo Camino-Meta: La teoría del camino-meta propuesta por Robert House (1971), es un modelo de contingencia del liderazgo que se inspira en los estudios de la Ohio State referentes a la consideración e iniciación de estructura. En esencia, este enfoque establece que la misión del líder consiste en ayudar a sus seguidores a alcanzar sus metas y proporcionarle suficiente dirección y apoyo para garantizar que sus metas sean compatibles con los objetivos globales del grupo u organización.

Liderazgo Transformador: El liderazgo transformador (James MacGregor Burns, 1978) requiere un líder que considerando al trabajador como un individuo pleno y capaz de desarrollarse, pueda elevarle sus necesidades y valores y aumentarle la conciencia de lo que es importante; incrementarle su madurez y motivación para que trate de ir más allá de sus propios intereses, sino del grupo, de la organización y de la sociedad.

Liderazgo Transaccional: Hollander (1978). El concepto de liderazgo transaccional hace referencia a un tipo de liderazgo empresarial que tiene como base el intercambio. El trabajador ofrece sus servicios y obtiene por ello salario y otros beneficios y, por otro lado, el líder reconoce qué quiere conseguir y facilita a los trabajadores los recursos necesarios para hacer que lo consigan. El líder otorga a sus trabajadores intereses y recompensas y éstos responden con su trabajo.

Teoría de Liderazgo Situacional: La TLS se gestó a partir de los aportes de diversas teorías e investigaciones sobre el liderazgo y las organizaciones. Entre sus conceptos fundamentales están: a) Estilo de liderazgo: Comportamiento de Tarea y de Relación, b) Independencia de las dimensiones del comportamiento del líder, c) Concepto de madurez, d) Efectividad como ajuste entre el estilo y la situación, e) Técnicas de modificación del comportamiento, y f) Percepción del poder.

En mayo de 1969, la revista Training and Development Journal fue la primera en publicar las ideas innovadoras de Hersey y Blanchard (1979) sobre el liderazgo. Este artículo se reimprimió en la misma revista en junio de 1979. Entonces se denominó Teoría del Ciclo Vital del Liderazgo. La Teoría del Liderazgo Situacional (TLS) es un modelo que se dio a conocer en 1969. Según sus autores, la TLS es una teoría sobre el liderazgo y no sobre la dirección. La distinción entre liderazgo y dirección es importante. El director es un individuo que ocupa una posición formal en una

organización y es responsable del trabajo de al menos una persona y tiene autoridad formal sobre ésta (Reddin, 1967, citado por Hersey & Blanchard, 1969).

Las teorías situacionales indican que existe un estilo de liderazgo ideal, mientras que la de Paul Hersey no menciona un estilo de liderazgo ideal como las demás teorías, si no que indican que cualquier estilo de liderazgo es adecuado siempre y cuando se aplique a la situación adecuada. Es por esta razón que esta investigación se basa en la teoría del liderazgo situacional de Paul Hersey y Blanchard.

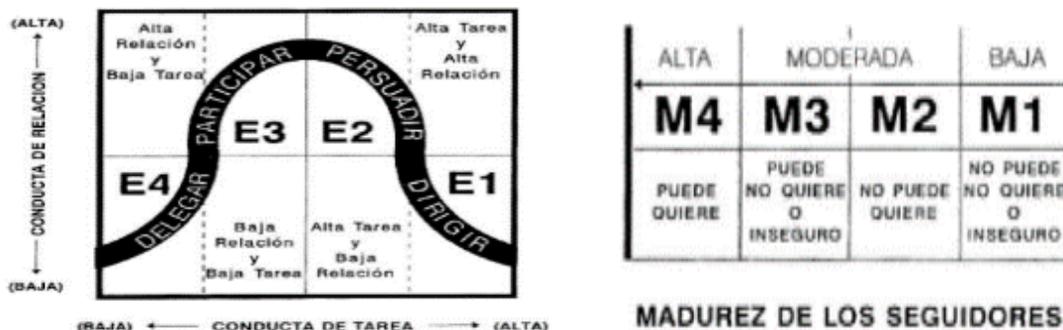


Figura 3. Modelo de Hersey-Blanchard

Cuestionarios

Cuestionario de datos demográficos

En este cuestionario se recopila información de la persona en la empresa, se colectan datos como edad, años de labor, sexo, etc.

Cuestionario de liderazgo

Para cada una de 12 situaciones presentadas en el cuestionario se dan cuatro alternativas de acción para que la persona encuestada seleccione solo una. usted puede realizar.

Datos y su tratamiento

Para esta investigación, se aplicó el cuestionario Self-Lead a los cinco supervisores de 20 líneas de producción con un total de 100 operadores.

Los datos demográficos de este grupo de supervisores son los siguientes:

-Los cinco supervisores son de sexo masculino, tres de ellos tienen una experiencia laboral de 10 años o más, uno con 4 a 6 años y el otro restante de los cinco, cuenta con 7 a 9 años de experiencia, todos laborando más de 40 horas semanales. Tres originarios de Ciudad Juárez y dos de otra ciudad del estado de Chihuahua.

-Tres de ellos son de 51 años de edad o más y dos con 46 a 50 años, con estado civil cuatro casados y un divorciado, todos laborando en el primer turno. Uno cuenta con uno a dos años de antigüedad, otro con tres a cuatro años y tres con cinco o más años en la empresa.

-Cuatro de ellos cuentan con licenciatura estudiada y uno con maestría, su producto principal en la línea son las aspiradoras, considerando tres de ellos que las relaciones interpersonales son buenas y dos de ellos regular con sus compañeros de trabajo. Tres no consideran que existan trabajadores con malas relaciones intrapersonales y dos de ellos si creen que existen.

-Dos de ellos cuentan con una persona dependiente, otros dos con dos personas dependientes y otro con tres personas que dependen.

Los datos obtenidos en el cuestionario Self-Lead nos dice que el estilo de liderazgo predominante entre los supervisores encuestados es el estilo 1 – dirigir. En el cual el líder imparte órdenes específicas y supervisa de cerca el cumplimiento de las tareas. El comportamiento del líder es poco animador y muy rector.

Con los resultados del cuestionario nos muestra un perfil de estilo predominante en la empresa, el cual es la combinación del estilo 1 y el estilo 2, el cual el líder manda y controla el cumplimiento de las tareas, pero además explica sus decisiones, pide sugerencias y fomenta los progresos. El comportamiento del líder es muy rector y muy animador.

El estilo delegativo por lo general no es utilizado por los supervisores, este estilo es donde el líder entrega a sus colaboradores las atribuciones y responsabilidades necesarias para la toma de decisiones y la solución de problemas. El comportamiento del líder es poco rector y poco animador. La efectividad del estilo de liderazgo es de “8”, de un máximo de +24, por lo tanto, se recomendaría capacitar a los supervisores.

Conclusiones

Con los datos obtenidos se puede observar que existen áreas donde se debe de mejorar la empresa, con la ayuda de recomendaciones para capacitaciones, se pretende aplicar nuevas medidas para elevar los indicadores de la empresa. Esta investigación pretende demostrar en dónde y qué se puede realizar para dar un cambio de estilo de liderazgo al actual para aplicar uno distinto y así que la empresa obtenga sus valores deseados en los indicadores.

Referencias

- Aldape, A., Pedrozo, J., Castillo, V., & Moguel, M. (2011). Liderazgo y satisfacción en el trabajo: ¿Vale la pena estudiarlos? Revista de Economía, Finanzas y Negocios, 1(2), 35-42.
- Arriaga, M. C., Biso, T., & De Maturana, J. G. L. (2012, August). Liderazgo: Una Propuesta De Medición A Través De Indicadores. In Décimo Congreso Latinoamericano De Sociedades De Estadística.
- Ayala-Mira, M., Luna, M., Navarro, G., & Rodríguez, E. (2012). El liderazgo transformacional como recurso para el bienestar en el trabajo. Uaricha Revista de Psicología, 9(19), 102-112.
- Brito, J. G. (2016). La Ética Y Los Estilos De Liderazgo. Innova Research Journal, 1(2).
- Brugés, B., & Rafael, L. (2014). Influencia De Los Estilos De Liderazgo Sobre El Empoderamiento: Estudio De Caso Arkos Ecuador Sa (Doctoral Dissertation, Universidad Internacional Sek).
- Campos, A. (2012). El liderazgo como estrategia para la formación de equipos de alto desempeño en una empresa dedicada a la fabricación de alimento para aves (Doctoral dissertation, Tesis inédita. Universidad Rafael Landívar, Campus de Escuintla, Escuintla, Guatemala).
- Carrier K. (2001). Situational Leadership: Recognizing Differences. National League of Cities. Vol. 24, 5.
- Chamorro, E. T., Ceballos, H. O., & Hernández, R. P. (2015). Liderazgo situacional de los gerentes de las empresas aseguradoras del departamento del Quindío (Colombia). Sinapsis-Revista de Investigación de la Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío EAM, 7(7), 202-217.
- Estrada, M. R. (2015). Liderazgo: Desarrollo de habilidades directivas (Vol. 6). Editorial El Manual Moderno.
- Francisco Ayuso, B. (2013). El liderazgo en la empresa.
- Colino Toston, M. J. (2015). Conductas de liderazgo y Satisfacción Laboral.
- Hersey P., Blanchard K.H. & Natemeyer W. E. (1979). Situational Leadership, Perception, and The Impact of Power. Group & Organization Studies. December.
- Hersey, P. and Blanchard, K.H. (1969). Life cycle theory of leadership: Is there a best style of leadership? Training and Development Journal, 33 (6): 26-34.
- Méndez, G. A. R. (2013). Liderazgo organizacional. Un desafío permanente. Universidad & Empresa, 15(25), 5-11.
- Morales, C., & Cecilia, A. (2013). El liderazgo gerencial y su incidencia en las ventas en la Empresa Mueblería FARCO en el cantón Pelileo de la Provincia de Tungurahua.
- Moya, G. S. M. (2016). Hacia el perfil del Liderazgo Responsable Empresarial. Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración, 4(7).
- Parra, J. I. P. (2012). El liderazgo y la gerencia. Revista Universidad EAFIT, 32(102), 7-19.
- Pineda, L., & Mabelis, L. (2015). Estilo de liderazgo de los gerentes de servicios operativos y su incidencia en el absentismo del personal del sector financiero venezolano.
- Rojas Hincapié, L. F., & Restrepo Garcés, L. M. (2013). El liderazgo: entre la teoría, los imaginarios y la realidad en la organización.
- Solano Viveros, J. E. (2012). La motivación y el liderazgo en la dirección de las empresas.
- Soria Sánchez, H. (2013). Aplicación del modelo del liderazgo situacional en la empresa Dinners Club del Ecuador para optimizar la gestión directiva.
- Vadillo, M. T. P. (2013). Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. ESIC Editorial.
- Vega Roa, M. F. (2014). Los comportamientos del liderazgo y su relación con el desarrollo de los modelos de gestión.

Renovación didáctica desde el enfoque de competencias y centrado en el aprendizaje: El caso de los estudiantes de nivel básico de arquitectura de la UANL, México.

Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa¹

Resumen— En la presente ponencia se expone el proceso metodológico para la propuesta de una renovación didáctica de la Composición y la Expresión Arquitectónica -del Nivel Básico en la Facultad de Arquitectura de la UANL- a partir de la aplicación de intervenciones mediante ejercicios muy concretos que propician experiencias de aprendizaje orientadas por el enfoque cognitivo del aprendizaje que subyace al enfoque de competencias integrales y centrado en el proceso de aprendizaje. Se utilizó el Método de Investigación Acción Participativa. Como producto de estas intervenciones, se exponen los resultados que dieron lugar a plantear una renovación didáctica, en donde los estudiantes han mostrado avances significativos, tanto en aspectos formativos como la motivación, en visualizar el logro obtenido que afianza su auto-concepto, como en sus habilidades de análisis y síntesis (competencias cognitivas) especialmente en el desarrollo de alternativas de diseño basándose en la información que analizan y esquematizan y en la transformación de su visualización mental bidimensional -propia de los estudiantes que inician la carrera de arquitectura- hacia la tridimensional que fomenta el desarrollo de su inteligencia espacial, necesaria en esta disciplina. Se muestran ejemplos del desarrollo de los ejercicios, trabajos que integran los contenidos teóricos-conceptuales y su aplicación práctica y creativa en este nivel educativo que, por una parte son los “Elementos básicos de diseño y composición arquitectónica” y por otra, los principales “Elementos de expresión arquitectónica”.

Palabras clave—Centrado en el aprendizaje; Competencias; Didáctica; Enseñanza de la arquitectura.

Introducción

Los nuevos modelos educativos y curriculares contemporáneos desde un marco general contemplan algunos componentes que propician un cambio tanto en el comportamiento (componentes actitudinales y de desarrollo interpersonal) como en el pensamiento (componentes cognitivos y de desarrollo intelectual) de los estudiantes (Zabalza, M. A., 1991).

Por otra parte, toda acción educativa está orientada por una teoría y una práctica, la teoría es derivada de la pedagogía como ciencia de la educación y la práctica, el cómo llevarla a cabo, lo aporta la didáctica. En este sentido la didáctica siempre responde al fundamento pedagógico que establece cada institución mediante su modelo educativo. En la Universidad Autónoma de Nuevo León, el actual modelo educativo manifiesta dos ejes estructurales como pautas del acto educativo, la educación centrada en el aprendizaje (Ángeles Gutiérrez, 2003) y orientado por el enfoque de competencias (Ruiz Iglesias, 2007). Transitar de un modelo educativo tradicional – centrado en la enseñanza- a uno centrado en el aprendizaje y basado en competencias ha sido un reto muy grande para los profesores, ha implicado además de una capacitación en dichos aspectos el contar con un interés y entusiasmo por aplicar nuevas herramientas didácticas y estar en una constante observación de los resultados que se alcanzan cada vez que se modifica o se implementa una nueva acción para ir definiendo aquellas con las que se logran mejores resultados de acuerdo a la disciplina –en este caso de la arquitectura y especialmente de la composición y la expresión arquitectónica en el nivel básico- tal es así que se han emprendido acciones muy puntuales considerando que la didáctica está conformada por el conjunto de procedimientos, técnicas, materiales y demás recursos por medio de los cuales se da el proceso de enseñanza-aprendizaje (Torres y Girón, 2009).

Esta investigación consistió en observar, a partir del cambio de modelo educativo en la UANL, cómo ha ido evolucionando la didáctica de los elementos básicos de composición y expresión arquitectónica; éstos contenidos se abordan en la Unidad de Aprendizaje (UA) de Taller de Composición 1 en la Facultad de Arquitectura de la UANL.

Es común en el ámbito educativo estar de acuerdo que un buen profesor es quien domina su materia o asignatura, que sabe enseñar muy bien y que sabe utilizar recursos o medios, sin embargo un profesor puede enseñar muy bien y cabe la posibilidad de que sus estudiantes no aprendan; a veces como profesores no nos preguntamos ¿qué hacer para que mis estudiantes aprendan?, ¿cómo organizo la clase para lograr estimular el aprendizaje de la arquitectura?

¹ Profesora e Investigadora en la Facultad de Arquitectura, UANL; Arquitecta con Maestría en Diseño Arquitectónico por la UANL. Doctora en Educación con acentuación en Diseño Curricular e Instrucción por la Universidad de Morelos, México. Asesora académica en Arquitectura y Educación; Sus líneas de investigación es la “Cognición y didáctica del diseño” y “Los métodos y procesos de diseño”. Miembro de Número (No.18) en la Academia Nacional de Arquitectura, Capítulo Monterrey.

¿qué hacer para que los estudiantes de recién ingreso a la carrera se entusiasmen y se “enamoren” de la arquitectura?. Por otra parte, los estudiantes de primer ingreso están en el proceso de transformar la percepción de las imágenes mentales, de ser bidimensional por el de una visión mental tridimensional, propia para las disciplina de la arquitectura; el estudiante aún no está habilitado en la capacidad de visualizar y por lo tanto de representar sus ideas gráficamente (el lenguaje gráfico-arquitectónico); Inicia su proceso de incorporarse en la formación profesional, están aún en el proceso hacia una madurez emocional, otros tantos se han involucrado en relaciones sentimentales y eso ocupa una parte importante de su mente; por otra parte los estudiantes presentan una diversidad de condiciones sociales, económicas, culturales, académicas, etc.; En general se muestran entusiasmados de iniciar una carrera profesional; pero manifiestan dudas, temores, incertidumbre, por lo que cualquier comentario no favorable de su desempeño lo pueden percibir como una falta de vocación y caer en desánimo y en un caso extremo, considerar inmediatamente dejar esta carrera. Por estas y otras razones es necesario incorporar estrategias pedagógicas y didácticas que contribuyan a obtener mejores experiencias de aprendizaje no solo por ser el inicio de su carrera profesional sino porque la arquitectura requiere de una didáctica especial que permita comprender la teoría y aplicarla a ejercicios y propuestas espaciales muy concretas.

Descripción del Método

Se utilizó el método Investigación-Acción-Participativa, en donde se fueron registrando los resultados de las diversas intervenciones a lo largo de dos años para finalmente definir las estrategias didácticas óptimas al nuevo Modelo Educativo de la UANL cuyos ejes operativos son el enfoque de la educación centrada en el aprendizaje y basada en la construcción de competencias; de esta manera los resultados de dichas intervenciones dieron lugar a una renovación en la didáctica a partir de la evolución de los trabajos de los estudiantes; se analizaron los resultados de ejercicios dentro de la disciplina y en un contexto de nivel básico de esta carrera, en estudiantes universitarios; las variables de desarrollo cognitivo creativo, motivación, y aplicación de la teoría en la práctica razonada

Desarrollo Conceptual

Componentes metodológicos y didácticos específicos:

Se utilizó el Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa (1998 y 2004), adaptado didácticamente a las necesidades de los estudiantes y con sus respectivas particularidades para este nivel educativo básico de primer semestre; a continuación se exponen de manera general las estrategias didácticas utilizadas, derivadas de dicho modelo.

a. Actitud de búsqueda y exploración:

Este es el primer contacto con los estudiantes donde se les invita y se les persuade a que mantengan una actitud positiva de explorar y generar muchas ideas diferentes, con base en la realización de un diseño razonado y creativo. En esta etapa, se les solicita a los estudiantes que generen muchas ideas mediante bocetos de diferentes niveles de desarrollo, y algunas maquetas pequeñas de estudio. Es necesario que el estudiante desee ser creativo y mantenga su voluntad de crear, con esfuerzo y trabajo.

b. Conocimiento del tema: (saberes teóricos)

En esta fase se busca –como se ha mencionado anteriormente- que el estudiante tenga una comprensión de los principales elementos de expresión y composición arquitectónica (contenidos o temas a estudiar), por medio de la explicación del profesor, la investigación personal, la observación del concepto la realidad –en edificios de similares características- la exploración creativa mediante el bocetar como herramienta para pensar, y la realización de pequeñas maquetas de estudio, todo ello previo a la presentación y exposición de una propuesta por cada tema.

c. Reflexión-Verbalización:

En esta fase se busca expresar con palabras, ideas o frases personales, aquello que evoque de acuerdo al concepto teórico a estudiar (saberes–contenidos). Por otra parte, mediante la selección de frases o ideas expresadas por arquitectos reconocidos por sus aportaciones teóricas además de su obra arquitectónica (marco de referencia), el estudiante se va identificando conceptualmente con la ideología o filosofía de aquellos arquitectos que llaman su atención.

d. Esquematización-Abstracción

Se inicia el proceso de desarrollo del pensamiento gráfico (Laseau, 2004). –pensamiento auxiliado por el dibujo-, la abstracción-esquematización, bocetar en bidimensión, bocetar en tridimensión por las maquetas pequeñas de estudio, etc. con el fin de que se desarrolle la habilidad de materializar los pensamientos y las ideas mediante la

representación de los gráficos para la dimensión bidimensional así como los modelos para la dimensión tridimensional. En esta fase también se utiliza el recurso de búsqueda de imágenes de edificios similares, tanto en género, características formales, condición geográfica, etc. como un marco de referencia desde la dimensión visual. De acuerdo con algunas investigaciones se prioriza la utilización del dibujo “a mano alzada” ya que ayuda a desarrollar las habilidades subyacentes cognitivas por su conexión con el hemisferio del cerebro respectivo, sin embargo, no se descarta la utilización de herramientas digitales.

e. Desarrollo de alternativas

Con base en lo anterior, especialmente en la exploración de ideas, se realizan alternativas de solución, esquematizadas en diferentes niveles de desarrollo, que reflejen la búsqueda de propuestas posibles para ofrecer como resultado de diseño. Estas alternativas de solución son expresadas por los bocetos y las maquetas de estudio para su análisis posterior.

f. Evaluación de las alternativas y selección de la propuesta

Con base en las fases anteriores, y después de analizar y evaluar las alternativas que ha desarrollado, el estudiante toma la decisión final de presentar como producto del proceso, una propuesta de acuerdo con lo investigado, lo verbalizado, lo esquematizado y el desarrollo de alternativas. Asimismo, la propuesta definitiva producto del proceso de diseño, se debe de contrastar con los requerimientos del proyecto –del ejercicio- en todos sus aspectos, físico, psicológico, espiritual, técnico, medio-ambiental, etc. y los del usuario particular que finalmente es quien vivirá y experimentará los espacios diseñados y construidos.

g. Autocrítica individual y colaborativa.

Es conveniente que el estudiante haga una autocrítica de acuerdo con los criterios de desempeño y evaluación establecidos inicialmente. En cada ejercicio y en el transcurso del taller, se solicita a los demás estudiantes ofrezcan una opinión crítica constructiva de los trabajos propuestos por sus compañeros. Aquí se busca desarrollar las habilidades de observación, pensamiento crítico y trabajo colaborativo, principalmente.

Experiencias de Aprendizaje de la composición y la expresión arquitectónica del Nivel Básico

Como parte del actual Modelo Educativo de la UANL-2008 en donde sus ejes principales son guiar hacia una didáctica bajo la Educación centrada en el Aprendizaje y con base en Competencias, es que en este nivel básico de la enseñanza de la arquitectura, se busca establecer las bases para introducirse por una parte en los “Principios básicos de diseño y composición arquitectónica” y por otro, en los principales “Elementos de expresión arquitectónica” (competencia para la UA de Taller de Composición 1, Plan de Estudios vigente), que ambos constituyen los contenidos de las experiencias de aprendizaje que los estudiantes van desarrollando en una secuencia didáctica que, en esta unidad de aprendizaje –curso-, tiene como culmen el alcanzar la competencia de “adquisición de habilidades para comprender y aplicar el conocimiento sobre aspectos teóricos de la forma y el espacio”, por lo que el estudiante “desarrollará la capacidad de observación analítica y crítica de los entornos y ambientes arquitectónicos, iniciándose en el reconocimiento de sus capacidades creativas realizando ejercicios sencillos de composición con formas básicas y figuras geométricas simples dentro de un campo compositivo y con una intención arquitectónica, nunca escultórica, aplicando los conceptos de la construcción formal, por lo que el estudiante estará en condiciones de transitar hacia la experimentación con volúmenes más relacionados con lograr ambientes arquitectónicos en términos de escala y proporción e identificando en estas composiciones abstractas, vanos, aberturas, muros, cubiertas, sólidos, vacíos, entendiendo siempre a la forma como constructora del espacio” (propósitos del Programa Analítico de la UA de Taller de Composición 1, Plan de Estudios vigente).

Elementos de composición y expresión arquitectónica, del nivel básico

La UA está organizada de tal manera que el estudiante se familiarice y llegue a utilizar de manera adecuada en su desarrollo y formación de arquitecto los principales “Elementos básicos de diseño y composición arquitectónica”, tales son:

1. Limite espacial (campo visual, terreno).
2. Planos verticales (barreras, muros, bardas, parasoles, antepechos, etc.).
3. Planos horizontales (cubiertas, losas, techo).

4. Espacios (interiores, exteriores).
5. Recorridos (circulaciones horizontales, verticales).
6. Volumen (masa).
7. Aberturas (vanos, puertas, ventanas, tragaluces, etc.).
8. Planos elevados y/o deprimidos (plataforma, nivel del terreno en alto o hundido).
9. Dirección (ejes de composición en diferentes expresiones: lineal, diagonal, quebrado, ondulado, zigzag, etc.).

Los principales “Elementos básicos de diseño y composición arquitectónica”, se utilizan en cada uno de los ejercicios tridimensionales, de tal manera que mediante la repetición en cada ejercicio el estudiante va afianzando su comprensión del mismo, y por otra parte, cada ejercicio contiene además uno o varios de los principales “Elementos de expresión Arquitectónica” utilizados en este nivel, tales son: Agrupamientos, Proporción, los Ejes de composición como estrategia para configurar la expresión formal -Ejes regulares; Ejes múltiples; Ejes polidireccionales irregulares; Ejes polidireccionales irregulares curvos-; Equilibrio; Módulo y Ritmo; Equilibrios dinámicos; Módulos transformados; Organizaciones espaciales mediante Formas Aditivas-Sustractivas; Radiales o Lineales; Estudios de plataformas y niveles; Otras formas: orgánicas, deconstructivistas, contemporáneas, etc. y desde luego, un proyecto integrador final.

Operatividad y organización del plan de clase

De esta manera, el curso se desarrolla en tres sesiones por semana de dos horas cada una; generalmente son los lunes, los miércoles y los viernes; la dinámica que se sigue es que el día miércoles se ofrece una explicación general del concepto por aprender, se les indica el desarrollo conceptual del mismo, se les muestra algunas imágenes en donde se puede apreciar el concepto aplicado en edificios o arquitectura en las diferentes latitudes y se da inicio al “proceso de diseño”. Para acentuar este proceso de diseño y con la intención de introducirlos a la metodología del diseño, en este nivel, se les solicita realizar una “lámina de proceso de diseño” o “lámina de análisis y desarrollo de ideas”, es decir, una lámina en donde cada estudiante muestre su desarrollo desde sus concepción inicial de la idea hasta la realización final, es decir, cuando la concreta en una propuesta compositiva, esto se da en cada uno de los ejercicios que se van abordando los contenidos de manera secuencial y acumulativa, cada ejercicio es nuevo pero puede utilizar los conceptos aprendidos anteriormente, al término de la explicación del profesor inicia el taller en el aula y se les solicita a los estudiantes continuar con esa búsqueda y exploración para que el día viernes se continúe el taller en el aula mediante el desarrollo de la lámina de proceso de diseño, misma que es evaluada y con la que da pie al diálogo entre pares y con el profesor acerca de cómo se están desarrollando y conformando las ideas, para que el día lunes pueda presentar una propuesta compositiva de mediana complejidad.

Cabe señalar que el propósito de la “lámina de proceso” es motivar al estudiante a registrar el proceso que llevó a cabo para concretar la propuesta; En el enfoque centrado en el aprendizaje y por de competencias es importante el producto y el proceso; en éste podrá observar y autocriticar su desempeño diario y semanal; esta lámina de proceso cuenta con tres partes fundamentales:

1) *Marco de referencia mediante fotografías*: seleccionar fotografías –generalmente son dos o tres con sus datos de identificación- de obras arquitectónicas en donde se observa la aplicación del concepto por aprender, de tal manera que facilite su comprensión y capacidad de observación analítica y crítica de los entornos y ambientes arquitectónicos, con estos ejemplos mediante las fotografías el estudiante tiene un “marco de referencia” que le permitirá visualizar y comprender mejor el concepto por aprender.

2) *Bocetos*: realizar bocetos bidimensionales o croquis que en la exploración creativa y libre del boceto, le ayudaron a definir y concretar la idea. En esta etapa se generan muchísimos bocetos de diferentes niveles de desarrollo, todos ellos son posibles alternativas de solución, para lo que es recomendable tener una “libreta de bocetos”, aquí deberá de registrar aquellos que más contribuyeron para definir su propuesta.

3) *Maquetas de estudio*: realizar “bocetos tridimensionales” o pequeñas maquetas de estudio en donde el estudiante puede observar a una escala menor, como se está definiendo su idea y conformando de acuerdo a lo esperado –según la explicación del concepto por parte del profesor-; el desarrollo de éstas contribuye a visualizar las proporciones y la escala, determinar la distribución esquemática de los volúmenes o masas y, ensayar las relaciones de los planos horizontales y verticales que, más adelante, definirán el interior y exterior de las composiciones espaciales. (Se mostraran algunos ejemplos en la presentación de la investigación).

Comentarios Finales

En este trabajo se presenta una propuesta de una renovación didáctica desde el enfoque de competencias y centrado en el aprendizaje de los principios básicos de Diseño y Composición en la Expresión Formal en la

Arquitectura y el Diseño y la gestión académica implicada en la implementación como resultados de intervenciones didácticas que se desarrollaron utilizando el método Investigación Acción Participativa.

El enfoque de competencias asociado al aprendizaje centrado en el aprendizaje se está presentando actualmente en muchas disciplinas; este estudio aporta generalidades que pueden ser consideradas para los procesos didácticos de otras disciplinas y en particular las asociadas al Diseño y la Arquitectura

Resumen de resultados

Los resultados fueron que: 1) se renovó o reestructuró la propuesta metodológica y didáctica de los elementos básicos de expresión y composición, esta propuesta es una respuesta al enfoque de educación basado en competencias y centrado en el aprendizaje. 2) se observó un desarrollo cognitivo creativo observados en los resultados de los ejercicios prácticos 3) se han implementado estos resultados en la academia y en otras universidades de México.

Las implicaciones caen en el rubro de innovación didáctica que acentúa el desarrollo cognitivo creativo y la aplicación de la teoría en la práctica en la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de composición y expresión arquitectónica del nivel básico, desde el enfoque de competencias y centrado en el aprendizaje, como marco del Modelo Educativo de la UANL, México.

Conclusiones

En general, los estudiantes han mostrado avances significativos en la aplicación de estas estrategias pedagógicas y didácticas para la expresión y composición arquitectónica del nivel básico, tanto en la motivación, en visualizar el logro obtenido que afianza su auto-concepto, sus habilidades de análisis y síntesis (competencias cognitivas) muestran un avance especialmente en el desarrollo de alternativas basándose en la información que analizan y esquematizan y en la transformación de su visualización mental bidimensional hacia la tridimensional que fomentará el desarrollo de su inteligencia espacial, necesaria en esta disciplina.

Se observan avances en la manera en que aplican la teoría a la práctica, la comprensión y manejo de los elementos básicos tanto de composición arquitectónica como los de la expresión y abordados en esta unidad de aprendizaje, desde la búsqueda creativa mediante los bocetos bidimensionales como los tridimensionales de las maquetas de estudio así como en su propuesta final. Actualmente se utiliza en el Taller de Composición I de la Facultad de Arquitectura de la UANL los procedimientos didácticos producto de esta investigación.

Referencias

- Ángeles Gutiérrez, Ofelia. (2003). *Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje*. Recuperado el 20 de mayo de 2004, de <http://www.sesic.sep.gob.mx/intranex/aye/eymea1.pdf>
- Cantú Hinojosa, Irma L. (2004). *Validación del modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico como instrumento didáctico*. Tesis de Doctorado, Universidad de Montemorleons. Nuevo León, México.
- Laseau, Paul. (2004). *Graphic problem solving for architects and designers*, New York: Van Nostrand Reinhold.
- ME-UANL: *Modelo Educativo para la Formación Integral de los estudiantes de la UANL* (Julio 2008).
- Ruiz Iglesias, Magalys. (2007). *La formación de competencias*. Tres procesos Esenciales. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Torres Maldonado, Hernán y Girón Padilla Delia Argentina. (2009). *Didáctica General*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA. San José, Costa Rica.
- Zabalza, M. A. (1991). *Fundamentación de la didáctica y del conocimiento didáctico*. En A. Medina y M. L. Sevillano (Coord.), *El currículum: fundamentación, diseño, desarrollo y educación* (pp. 64-78). Madrid: Universidad Nacional Educación a Distancia (UNED).

TENDENCIAS ALIMENTARIAS QUE CONTRIBUYEN AL SOBREPESO Y OBESIDAD EN MÉXICO

Flor Esthela Carbajal Mata MCE¹, MCE. Patricia Rivera Vázquez² y Dra. Gabriela Maldonado Guzmán³

Resumen— Introducción. México es un país de contrastes, en donde la buena y mala alimentación convive diariamente, favoreciendo la presencia de la obesidad en su población. Ante ello, es importante conocer cuál es la tendencia en la alimentación de la población mexicana. **Objetivo:** Indagar las tendencias alimentarias del contexto mexicano. **Metodología.** Investigación documental sobre las tendencias alimentarias en la población mexicana, considerando como variables de interés: tendencias alimentarias, sobrepeso y obesidad. **Resultados.** Solo se encontró un documento que habla sobre la tendencia alimenticia de los mexicanos. Se identifica que la alimentación principal se da fuera del hogar, cuando es dentro del hogar se observa la omisión de número de comidas, así como también aumento del consumo de frutas y verduras enlatadas y congeladas. La alimentación base de la población mexicana está conformada por la triada maíz, frijol y chile y finalmente el consumo de productos industrializados se debe más a la curiosidad que por el valor nutricional de los mismo. **Conclusión.** Las tendencias de la alimentación de la población mexicana son muy variadas, no obstante, los principales determinantes que influyen al problema son los del tipo social y económico, los cuales desencadenan una serie de situaciones que culminan con la alimentación y la actividad física, causas directas del problema.

Palabras clave—Tendencias alimentarias, Sobrepeso, Obesidad.

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica que es vista a través de los ojos de diferentes áreas de la salud como medicina y la enfermería, áreas sociales como la psicología, sociología y la antropología, pero sobre todo con el área de la nutrición (Medina et al. 2014). Actualmente es considerada como una enfermedad crónica con una cadena causal compleja, debido a su interacción con factores genéticos, sociales y ambientales, así como la influencia de los estilos de vida y los hábitos alimenticios (Medina et al. 2014 y Rivera et al. 2012a). Cuenta con una elevada prevalencia en países de ingresos medios y altos (Medina et al. 2014), considerándola como un problema de salud pública a nivel mundial (Medina et al. 2014 y Valladares-Salgado et al. 2014) así como por sus niveles de morbilidad y mortalidad en la población (Medina et al. 2014 y Rivera et al. 2012a),

Tanto el sobrepeso como la obesidad se han relacionado con padecimientos crónicos degenerativos y metabólicos como lo son la diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, diferentes tipos de cáncer, enfermedades cardiomusculares y apnea del sueño (Rivera et al. 2012a y Valladares-Salgado et al. 2014) (2) (3). También se ha relacionado a problemas de estigma social, propiciando repercusiones en el nivel de ingresos de las personas (Rivera et al. 2012a). En el campo de la salud, la obesidad y sus comorbilidades generan costos negativos al sistema de salud y, al mismo tiempo, implica un aumento en el gasto de bolsillo de las personas (Rivera et al. 2012a).

Los factores que propician al sobrepeso y obesidad no son muy claros debido a que su origen es multicausal. Lo que sí queda claro es que es el resultado de un desbalance de energía, en donde si una persona tiene energía o calorías de más que no son consumidas, estas tenderán a acumularse en el organismo en forma de grasa (Rivera et al. 2012a) (2). En pocas palabras, un elevado consumo de alimentos y un bajo gasto de energía propician este problema de salud (Medina et al. 2014 y Rivera Dommarco y González-Cossio, 2013; y Rivera et al. 2012a). Este desbalance energético en las personas tiene que ver con la tendencia de consumo de alimentos, esto último entendido como los hábitos y comportamientos en la propia alimentación de las personas.

En el caso de México, la situación de la obesidad no es ajena. De acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) existe una prevalencia 9.8% de preescolares con sobrepeso, el 34.4% de escolares, el 35.9% de adolescentes y el 71.3% de adultos padece sobrepeso y obesidad (Shamah-Levy et al. 2014). Ante esta situación, es importante conocer las tendencias alimenticias de la población mexicana, ya que este es un elemento que influye en la presencia o no de sobrepeso y obesidad. El siguiente trabajo mostrará algunas las tendencias alimentarias que se relacionan al problema de la obesidad en México.

¹ Flor Esthela Carbajal Mata MCE es Profesora de Enfermería en la Facultad de Enfermería Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. fcarbajal@docentes.uat.edu.mx (autor correspondiente).

² La MCE. Patricia Rivera Vázquez es Profesora de Enfermería y Co-Coordinadora de la División de Posgrados en la Facultad de Enfermería Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

³ La Dra. Gabriela Maldonado Guzmán es Profesora de Enfermería y Coordinadora de la División de Posgrados en la Facultad de Enfermería Victoria, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

Metodología

Investigación documental que consistió en la revisión bibliográfica de diversas fuentes que hablaran sobre la tendencia alimentaria de la población mexicana. Para ello, se consideró como palabras clave los términos tendencias alimentarias, sobrepeso, obesidad y México (términos en inglés y español) en un periodo de cinco años (2012-2016). Para realizar la búsqueda de artículos y documentos, fueron empleados los buscadores de Scielo y PubMed.

Marco teórico

Modelo causal de la obesidad en México.

Uno de los modelos que tratan de explicar el problema de la obesidad en México fue propuesto por Rivera Dommarco et al (2012a, 2013) (figura 1). En este modelo muestra la complejidad del origen de la obesidad, mostrando diferentes factores que influyen o contribuyen a su padecimiento. Todas estas causas son organizadas en tres grupos: básicas, subyacentes e inmediatas, donde cada una son causa y/u origen de la anterior, o bien mostrando una interacción o relación entre cada una de ellas. El punto de interés son las causas inmediatas, donde el consumo de alimentos y la actividad física son los elementos que mayor interacción tienen con la obesidad, en combinación con los niveles de estrés que tienen las personas. En el caso de los alimentos, se ha relacionado a la obesidad con el consumo de alimentos procesados, que poseen elevados contenidos de azúcares, carbohidratos y grasas refinadas, así como un bajo contenido de fibra (Rivera et al. 2012a, 2012b y Rivera y González-Cossio 2013).

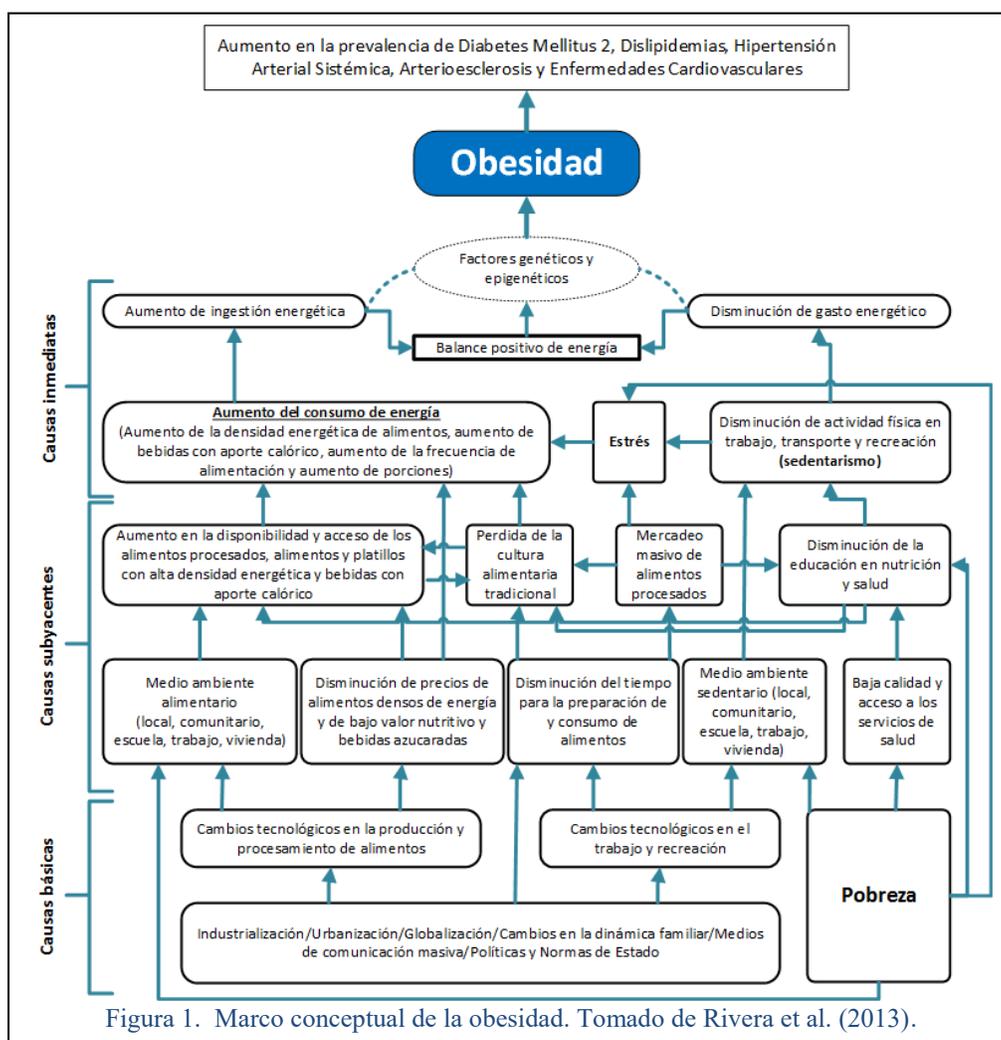
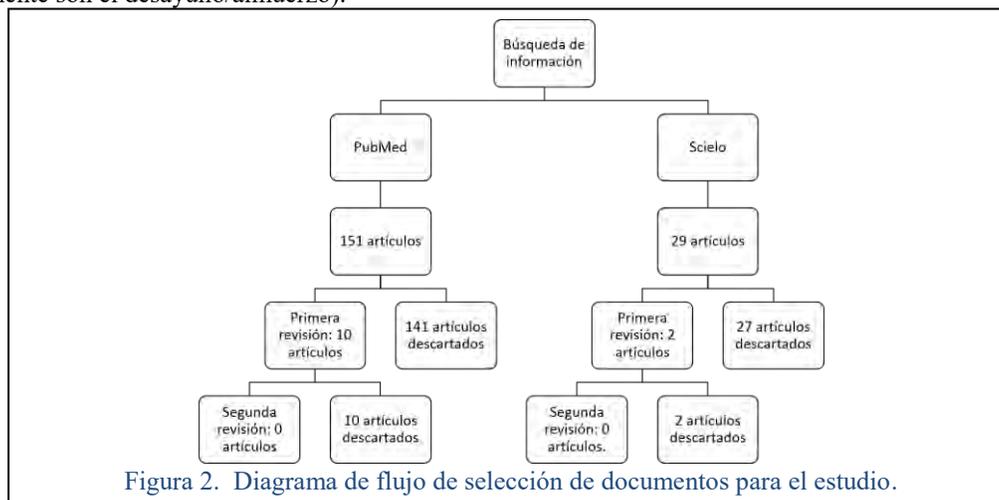


Figura 1. Marco conceptual de la obesidad. Tomado de Rivera et al. (2013).

Resultados

La figura 2 muestra el resultado de las búsquedas en las bases de datos consultadas, en donde se puede apreciar que la mayor parte de los artículos y textos localizados hacen énfasis en la obesidad, obesidad infantil y de las relaciones que presentan determinados nutrientes o compuestos con el problema de sobrepeso y obesidad. Documentos que hablan sobre los hábitos y comportamientos de la alimentación de la población mexicana no fueron localizados, debido a que solo se enfocaban al problema de la obesidad o en su defecto al tema de obesidad infantil. Por ejemplo, Aburto et al. (2016) y Pedroza-Tobías et al. (2016) hablan de la deficiencia de consumo de vitaminas por el bajo consumo de frutas y verduras; Batis et al. (2016a) y Pérez-Escamilla (2016) hablan de la necesidad de una adecuada promoción del consumo de una dieta adecuada, pero en ninguno de los casos hablan detalladamente de los hábitos y costumbres alimenticias del mexicano.

En otro estudio de Batis et al. (2016b) hablan sobre el contexto de la alimentación de la población mexicana, dando un breve acercamiento a la tendencia alimenticia, no obstante solo hablan del efecto de las actividades que realiza las personas al momento de consumir sus alimentos y determinar cuál es el principal tiempo de comida (habitualmente son el desayuno/almuerzo).



En una segunda búsqueda general, se localizó solo una publicación que habla sobre la alimentación del mexicano, el cual es un breve acercamiento a las tendencias de consumo. García (2012) realizó un informe en donde retoma datos e información de nueve estudios orientados a identificar los productos alimenticios que la población mexicana consume, considerando elementos del tipo social como el nivel socioeconómico, ingreso entre otros. Los hallazgos encontrados a través de este trabajo son los siguientes (García 2012):

1. Fuera del hogar:
 - a. Al menos una vez a la semana se sale a comer fuera del hogar
 - b. Adultos mayores y personas casadas tienen mayor costumbre de comer en su hogar.
 - c. Adolescentes y jóvenes presentan menos tendencia de comer fuera de casa.
 - d. Las personas que viven en zonas urbanas tienen mayor costumbre de comer fuera de su hogar.
 - e. La región centro y norte son los lugares del país en donde se tiene mayor costumbre de comer fuera del hogar, lo anterior es debido a los tiempos de traslado de un punto a otro.
 - f. Los alimentos denominados “antojitos” son los productos que más se consumen fuera del hogar, siendo habitualmente comidas grasosas, fritas, tacos y comida picosa/picante.
 - g. En población joven, los productos que se consumen en la calle suelen ser bebidas (jugos, aguas) y alimentos naturales (fruta/verdura picada)
 - h. Los principales motivos por el cual se come fuera del hogar son economía, rapidez, cantidad, cercanía al área de trabajo y la socialización.
 - i. Lo que se busca en la comida de la “calle” es el sabor y la sensación de saciedad.
 - j. Uno de los resultados que resalta en el trabajo es que las personas encuestadas afirman consumir más verduras, frutas, beber agua, ensaladas y refrescos. Por otro lado, los productos que menos se consumen son frituras, repostería, comida enlatada y sopas instantáneas. Salvo por el elevado consumo de refrescos, llama la atención que alimentos que poseen alto contenido calórico y productos refinados no suelen ser consumidos por frecuencia y esto se puede explicar, en parte, a los elevados costos que presentan (salvo las sopas instantáneas)

- k. Se ha aumentado el consumo de edulcorantes no calóricos y el azúcar mascabado.
 - l. Hay mayor consumo de panes de granos e integrales y una disminución del consumo de panes blancos.
 - m. Ha disminuido el consumo de café y aumentado el consumo de cappuccino y té.
 - n. En cuanto a productos procesados, se ha incrementado el consumo de aquellos denominados “light”.
2. Dentro del hogar:
- a. Algunos de los factores que influyen en el consumo dentro del hogar tiene que ver con la familia (sobre todo madres y esposas), las recomendaciones de profesionales de la salud, comerciales, información del etiquetado y recomendaciones de otras personas.
 - b. El desayuno habitual consiste en el consumo de frutas, huevo, café, guisados, todo esto acompañados con algún embutido o frijoles. En otros casos puede consistir en el consumo de leche, jugos, yogurt, cereales y sándwiches.
 - c. Ha estado disminuyendo la costumbre de que los niños desayunen en el hogar.
 - d. En cuanto a la hora de la comida, los niños en su totalidad comen en su hogar.
 - e. Dependiendo del nivel socioeconómico es lo que se bebe durante la comida. Así pues, mientras que los estratos económicos altos consumen en mayor frecuencia agua natural o agua de frutas, en los estratos bajos se consume principalmente refrescos.
 - f. Los acompañantes de la comida habitualmente son tortillas, salsas o chiles enlatados.
 - g. Los hombres comen más que las mujeres en la hora de la comida.
 - h. Se considera que el desayuno como la comida principal del día.
3. Se ha observado una tendencia en el aumento de consumo de frutas y verduras (naturales>enlatadas>deshidratadas>congeladas). A pesar de que los alimentos enlatados y congelados poseen precios elevados, se consumen debido a su practicidad y durabilidad. Su aumento radica a la percepción de que son comida saludable.
4. En cuanto a productos lácteos, se observó un aumento en el consumo de yogurts, cremas y quesos; mientras que la mantequilla ha disminuido su consumo debido a la asociación que se le hace con el colesterol y al sobrepeso.
5. En cuanto al consumo de carnes, el pollo ha incrementado debido a su percepción de ser más saludable y por ser más económico. De este le sigue el atún en su presentación de enlatado. Las carnes rojas, a pesar de su fuerte presencia, ha bajado su consumo debido a su precio, la percepción que tiene la gente de que es dañina y tener un elevado nivel de colesterol. Para el caso del pescado, su consumo sigue siendo bajo, sin embargo se reconoce que su consumo es saludable y nutritivo.
6. La alimentación base de la población mexicana está conformada por la triada maíz – frijol – chile.
7. Se ha incrementado el consumo de cereales, fibras y lácteos adicionados con nutrientes.
8. El consumo de productos industrializados se debe más a la curiosidad que por el valor nutricional de los mismos.

Discusión

A pesar de que la mayor parte de los documentos consultados hablaban de la alimentación o aspectos relacionados a los hábitos alimenticios de la población mexicana, en ninguno de los casos describían la tendencia alimentaria. Un breve acercamiento a los hábitos de alimentación de la población mexicana lo realiza Batis et al. (2016b), sin embargo, sus resultados solo mencionan un aumento en el consumo de “snacks” y algunas prácticas sedentarias que propician el sobrepeso y la obesidad.

Parte de los problemas de obesidad en México se debe al consumo excesivo de alimentos de alta densidad calórica y al bajo consumo de frutas y verduras (Aburto et al., 2016, Pedroza-Tobías et al., 2016, y Rivera et al., 2012a, 2012b), así como la tendencia al sedentarismo (Rivera et al. 2012a, 2012b). Sin embargo, García (2012) reporta que las personas tienden a aumentar su consumo de frutas y verduras y procuran comer menos alimentos preparados en la calle, siendo los “antojitos” (principalmente preparados con productos derivados del maíz), aguas frescas y fruta picada los productos más consumidos (García, 2012).

Parte de este comportamiento tiene que ver con el ingreso económico de las personas. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) encontró que existe una disminución de consumo de alimentos naturales, mientras que el consumo de alimentos procesados se ha incrementado (Rivera et al. 2012a y Shamah-Levy et al. 2014). Sin embargo, con base a lo que comenta García (2012), si bien ha incrementado el consumo de alimentos procesados como los enlatados, deshidratados y congelados, los productos frescos siguen siendo la primera opción de consumo por parte de los mexicanos.

No se puede negar que el consumo elevado de bebidas azucaradas, alimentos con alto contenido calórico y bajos en fibra, la poca o escasa disponibilidad de frutas y verduras y una severa falta de cultura de actividad física propicia la obesidad en los mexicanos (Batis et al., 2016a, Pérez-Escamilla, 2016 y Rivera et al. 2012a, 2012b), aspecto en el que coincide el reporte de García (2012). Sin embargo, el reporte indica que estos productos suelen ser consumidos con menor frecuencia, a excepción de las bebidas azucaradas, cuyo consumo ha aumentado en los diversos grupos etarios de la población.

De acuerdo a Shamáh-Levi et al. (2014), otra situación que ha favorecido a los problemas de nutrición, sobre todo al de obesidad ha sido la inseguridad alimentaria, siendo esta entendida como la limitación o incertidumbre de alimentos nutritivos y adecuados. En su análisis, siete de cada 10 hogares presenta un nivel de inseguridad alimentaria, en donde uno de cada cinco niños que viven en estos hogares presenta un problema de sobrepeso, aunado a la presencia de enfermedades crónicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial en adultos. Este resultado era de esperarse debido a que en los hogares en donde se presenta la inseguridad alimentaria habitualmente son hogares con un nivel socioeconómico bajo, por lo que el consumo de alimentos ricos en calorías y bajos en nutrientes es común, debido a los precios asequibles (Shamah-Levy et al. 2014). A pesar de esta situación, la mayor parte de la población infantil y adulta mayor consume sus alimentos preparados en el hogar, por lo que parte del problema relacionado con el sobrepeso y la obesidad tiene que ver con los productos empleados para la preparación de los alimentos (García, 2012)

El problema de la obesidad es multicausal, es decir, tiene diversas causas que propicia la aparición de este problema de salud, no obstante cada uno de estas causas muestra interacciones entre sí, por lo que su modelo explicativo suele ser algo complejo (Rivera y González-Cossio 2013). Las llamadas causas directas, alimentación, actividad física y el estrés, son aspectos que se deben de estudiar, sin embargo se ha trabajado más con la alimentación y la actividad física, dejando de lado el aspecto de estrés. En el punto de interés de este documento se enfoca en la alimentación, y de acuerdo a los diversos reportes, parte de la causa de la obesidad se relacionan a un elevado consumo de alimentos procesados ricos en azúcares, grasas refinadas y bajo contenido de fibra (Rivera et al. 2012a, 2012b y Rivera y González-Cossio 2013), lo cual se puede corroborar con las tendencias de la alimentación de la población mexicana identificados por García (2012), quien hace una primera aproximación en cuanto a la alimentación se refiere.

A pesar de que la base de la alimentación del mexicano es maíz – frijol – chile, en la actualidad, los hábitos alimenticios han cambiado (Rivera et al. 2012a), por lo que parte del problema ha sido el consumo de alimentos fuera del hogar (García, 2012). En la revisión que hace este autor se demuestra que, por trabajo, traslado y/o escuela, las personas tienden a comer alimentos preparados en la calle, los cuales habitualmente son ricos en grasas, carbohidratos y sobre todo el consumo de bebidas azucaradas como el refresco (García, 2012). No obstante, se ha estado generando conciencia en la alimentación, por lo que se ha ido cambiando poco a poco el consumo de alimentos nutritivos, tal vez por lo que se está enseñando en la escuela o por lo que se ha estado promocionando a través de los medios de comunicación o las campañas o programas políticos implementados.

Comentarios Finales

Reflexión: ¿Es correcto emplear el término desnutrición cuando se habla de obesidad?

Habitualmente, el término de “desnutrición” ha sido usado en casos en donde las personas, habitualmente niños y miembros de grupos vulnerables, presentaban una condición de bajo peso o emaciado. Sin embargo se debe de reconocer que este término va más allá de esta interpretación. Implica el pensar que se refiere a la “falta de nutrientes”, es decir, la escasez o limitación de elementos o compuestos necesarios para un buen desarrollo o funcionamiento del organismo. Entonces una alimentación deficiente en compuestos o nutrimentos para el desarrollo o el buen funcionamiento biológico de los organismos propicia a la desnutrición.

Ahora bien, en el caso de la obesidad, la falta de nutrientes o el exceso de nutrientes pueden ser causa de este padecimiento crónico, no obstante debemos de recordar que también el no uso de la energía generada por los alimentos propiciará a su almacenamiento. Esta situación es generada por una mala alimentación en donde se carece del consumo de algún tipo de nutrimento pero se excede en el consumo de otros, propiciando así parte del problema. A pesar de todo esto, debemos de tener claro que la obesidad es un problema multicausal, en donde la alimentación y la escasez de actividad física son los causales proximales al problema.

Retomando el punto sobre si es correcto usar el término de desnutrición en el caso del problema de obesidad, en mi opinión es correcto, ya que como se mencionó anteriormente, este es un problema de salud complejo que puede deberse a diversas carencias simultáneas de proteínas, energía y micronutrientes, estos últimos así llamados por tratarse de elementos nutritivos que el organismo humano requiere en cantidades minúsculas, lo que indica que el estar en algún grado de obesidad también se puede estar en algún grado de desnutrición por la falta de los elementos antes descritos.

Conclusiones

México es un país de contrastes, en donde la buena y mala alimentación convive diariamente, favoreciendo la presencia de la obesidad en su población. Las tendencias de la alimentación de la población mexicana son muy variadas, no obstante, los principales determinantes que influyen al problema son los del tipo social y económico, los cuales desencadenan una serie de situaciones que culminan con la alimentación y la actividad física, causas directas del problema. En el caso particular de la alimentación, el ingreso económico es el factor principal que influye en el tipo de alimentación de los mexicanos y mexicanas, debido a que los alimentos nutritivos poseen precios elevados, por lo que optan por comprar o consumir alimentos de fácil acceso, dentro de los cuales podemos encontrar a los enlatados, alimentos procesados y bebidas azucaradas.

A pesar de esta tendencia, también se ha observado que de manera general, la población mexicana ha tendido a consumir frutas y verduras, las cuales han ido incrementando su consumo en los últimos años, esto es gracias a la conciencia que se está generando para una buena alimentación y el desarrollo de actividad física. Así mismo, los aspectos culturales de la misma población han influido en el tema de la nutrición, debido a que se considera una alimentación mínima de tres tiempos (desayuno, comida y cena) y en ocasiones el consumo de algunos alimentos entre comidas, sin embargo también es notorio que, por necesidades de traslado, trabajo o de educación, se tienda a comer fuera del hogar, consumiendo alimentos ricos en grasas, carbohidratos o procesados. Finalmente, el tema de la nutrición y su relación con la obesidad no ha sido estudiado con profundidad en México, sin embargo, en el transcurso de la presente década se han hecho esfuerzos para realizar investigaciones que estudien este problema desde diferentes perspectivas y abordajes metodológicos.

Referencias

- Aburto T.C., L.S. Pedraza, T.G. Sánchez-Pimienta, C. Batis y J.A. Rivera. "Discretionary foods have a high contribution and fruit, vegetables, and legumes have a low contribution to the total energy intake of the Mexican population". *J Nutr*, Vol. 146, No. 9, 2016.
- Batis C., T.C. Aburto, T.G. Sánchez-Pimienta, L.S. Pedraza y J.A. Rivera. "Adherence to dietary recommendations for food group intakes is low in the Mexican population" *J Nutr*, Vol. 146, No. 9, 2016a.
- Batis C., S. Rodríguez-Ramírez, A.C. Ariza y J.A. Rivera. "Intakes of energy and discretionary food in Mexico are associated with the context of eating: mealtime, activity, and place" *J Nutr*, Vol. 146, No. 9, 2016b.
- García Urigüen P. *La alimentación de los mexicanos. Cambios sociales y económicos y su impacto en los hábitos alimenticios*. México: CANACINTRA, 2012.
- Medina, F.X., A. Aguilar y J.M. Solé-Sedeño. "Aspectos sociales y culturales sobre la obesidad: reflexiones necesarias desde la salud pública" *Nutr Clin Diet Hosp*, Vol. 34, No. 1, 2014.
- Pedroza-Tobías A., L. Hernández-Barrera, N. López-Olmedo, A. García-Guerra, S. Rodríguez-Ramírez, I. Ramírez-Silva, S. Villalpando, A. Carriquiry y J.A. Rivera. "Usual Vitamin Intakes by Mexican Populations". *J Nutr*, Vol. 146, No. 9, 2016.
- Pérez-Escamilla R. "The Mexican dietary and physical activity guidelines: moving public nutrition forward in a globalized world". *J Nutr*, Vol. 146, No. 9, 2016.
- Rivera Dommarco J.A., A. Velasco Bernal, M. Hernández Ávila, C.A. Aguilar Salinas, F. Vadillo Ortega y C. Murayama Rendón. "Obesidad en México: recomendaciones para una política de estado. Trabajo de postura", en: *Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado*. México: UNAM, 2012a.
- Rivera Dommarco J.A., O. Perichart Perera y J.E. Moreno Saracho. "Determinantes de la obesidad: marco conceptual y evidencia científica", en: *Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado*. México: UNAM, 2012b.
- Rivera J.A. y T. González-Cossío. "Pobreza, nutrición y salud", en: *Los determinantes sociales de la salud en México*. México: Fondo de Cultura Económica, 2013.
- Shamah-Levy T., V. Mundo-Rosas y J.A. Rivera-Dommarco. "La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con los factores socioeconómicos". *Salud Pública Méx*, Vol. 56, Supl.1, 2014.
- Valladares-Salgado A., F. Suárez-Sánchez, A.I. Burguete-García y M. Cruz. "Epigenética de la obesidad infantil y la diabetes". *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, Vol. 52, Supl. 1, 2014.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO A TRAVÉS DEL REFINAMIENTO DE OPERACIONES RESTRICATIVAS

Ricardo Cardoza Garfio¹, Gema Leticia Aragón Hernández²,
Carlos Verduzco Muela³, Lorena Becerra Rodríguez⁴ y Pedro Sánchez Santiago⁵

Resumen—Este proyecto tiene lugar en el proceso productivo de una empresa chihuahuense. El giro de la empresa es la fabricación de piedra cultivada o piedra artificial. Se Optimizó el proceso productivo de la empresa a través del refinamiento de operaciones restrictivas y el rediseño del piso de producción logrando incrementar la productividad en un 47 %, contribuyendo así a la visión de la empresa. Mediante la combinación de técnicas de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Materiales se ha refinado el proceso productivo con la finalidad de incrementar su productividad, mejorando a la vez sus medibles de seguridad, calidad, entrega y costos. Para lograr el refinamiento y la optimización de recursos, se desarrollo un análisis científico mediante microscopía electrónica de barrido, análisis de difracción de rayos X para determinar la interacción entre el sustrato de los moldes flexibles con diferentes interfaces, a fin de establecer un método previo a la operación de moldeo para evitar la contaminación por óxidos, este análisis fue auxiliado con el método de solución de problemas de inventiva TRIZ lo cual permitió eliminar la actividad de limpieza logrando una disminución en el lead time de 10 días a 4 días.

Palabras clave—moldes flexibles, piedra cultivada, TRIZ, operaciones restrictivas, distribución de planta.

Introducción

El giro de la empresa es la fabricación de paneles para recubrimiento de muros y pisos, estos paneles reciben el nombre comercial de piedra cultivada o piedra artificial. La piedra cultivada o piedra artificial se compone de los principales compuestos de roca natural. Por un lado la arena, que es un fragmento de roca volcánica llamada pomex y por otro lado, el cemento que es un ex-dolomita tratado por medio de la hidratación, la molienda y la cocción. Después del contacto con el agua, el agente de unión transforma los materiales en una masa homogénea comúnmente denominada piedra de cemento. Los agentes colorantes consisten en óxidos metálicos y dióxidos que figuran entre los principales componentes de cualquier mineral, y que también suelen incorporarse a la mezcla para conseguir la coloración de masa deseada para la piedra artificial, según el tono que se desee dar al producto final.

Entre los componentes de la piedra artificial, se utilizan también plastificantes de diferentes características. Por ejemplo, un grado de plastificante es capaz de disminuir la tasa de agua en el hormigón, a menor contenido de agua en masa, resultará en un hormigón más plástico, otros son capaces de proteger esta mezcla contra la formación de cavidades de aire, comúnmente llamados poros o coqueas y los terceros pueden disminuir la tasa de abrasión. Dentro de estos aditivos plásticos, algunos son de origen natural, como los que se fabrican a partir de la arcilla cocida. Del mismo modo para mejorar la resistencia del material y las propiedades de permeabilidad, se agrega a la mezcla una cierta cantidad de fibra, esto permite que la pieza tenga una mayor resistencia a la torsión y a la ruptura.

Método de fabricación. Como regla general la piedra cultivada se fabrica por medio de la compresión y el vibro moldeo. La mezcla constituida por el cemento, agentes colorantes y otros aditivos es utilizada en la operación de moldeo vertiéndola en las cavidades del molde, para posteriormente depositarlo ya cargado con material en una mesa de vibración asegurando así que el aire atrapado sea liberado. Dependiendo de las características de la pieza que se esté manufacturando, los moldes para piedra cultivada o piedra artificial pueden ser rígidos como por ejemplo los de plástico, fibra de vidrio, yeso y escayola; o suaves y elásticos como los de poliuretano, caucho, látex, silicona, elastómero, entre otros

Campos de aplicación. Este material se puede aplicar tanto para revestimiento interior como exterior, todo depende del entorno local o del gusto y preferencias del usuario.

La piedra cultivada es una solución para el recubrimiento de fachadas, en conductos de ventilación, ventanas, barandillas, pasamanos de balcones, escaleras y escalones, entre otros. Así mismo, se estipula en los estudios de seguridad que el hormigón con aglutinantes de cemento, es un material que no emite toxinas u otras sustancias

¹ Ricardo Cardoza Garfio es Maestro en sistemas de manufactura por el ITCH, Chihuahua, Chihuahua México.

cardozagarfio@gmail.com

² Gema Leticia Aragón Hernández es estudiante de doctorado en Colegio Nueva Vizcaya, Chihuahua, Chihuahua México

³ Carlos Verduzco Muela es profesor del Instituto tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chihuahua México

⁴ La Lic. Lorena Becerra Rodríguez es Profesora del Tecnológico Nacional de México ITCH y estudiante de doctorado en el CNV en Chihuahua, Chihuahua México lorenabecerra2004@hotmail.com

⁵ Pedro Sánchez Santiago es Profesor Investigador del Tecnológico Nacional de México en Chihuahua, Chihuahua México sanchezsantiago.pedro@gmail.com (autor corresponsal)

peligrosas. , Resolviendo el problema de contaminación en los moldes e implementando una distribución de planta diseñada con técnicas de Ingeniería Industrial, se logro un sustancial aumento en la producción, amplificándola a 22 mezclas de hormigón diarias lo cual significo un incremento en su rendimiento y la eliminación de variaciones ocasionadas por los desperdicios de manufactura.

Adicional a esto la empresa desea acceder a nuevas áreas de oportunidad, abordando diferentes mercados que hasta el momento no han sido explotados por su incapacidad para dar respuesta a los requerimientos del sector económico dedicado a la construcción principalmente.

En resumen podemos establecer como principales directrices para el desarrollo de este proyecto la necesidad de incrementar la productividad de la empresa como respuesta a la creciente demanda del mercado procurando un proceso sustentable, enfocado en el uso racional del agua, evitando la contaminación del medioambiente por agentes químicos agresivos.

Descripción del Método

Desarrollo

Para llevar a cabo este proyecto se contó con la cooperación de los laboratorios del Instituto Tecnológico de Chihuahua y del Centro de Investigación en Materiales Avanzados donde se empleó la siguiente infraestructura física:

1. Laboratorio de películas delgadas.
2. Tribómetro para capas y películas delgadas
3. Equipo de aspersión térmica.
4. Microscopio de barrido / EDAX.
5. Cromatografía de masas.
6. Laboratorio de análisis químicos.
7. Superficies contaminadas para investigación de campo.

A fin de determinar el camino a seguir para desarrollar este punto, se precisa necesario definir el problema particular o específico; para ello plantearemos la problemática en términos de TRIZ. Al formular el planteamiento como un problema genérico se emplearon 39 parámetros técnicos de la metodología a fin de trazar una ruta de acción. En la etapa de definición del problema genérico, se utilizo la matriz de contradicciones cuya función fue mostrar como otros problemas generales análogos al planteamiento de este problemática han sido resueltos; con esto se obtuvieron las soluciones generales en donde se identificaron algunos de los 40 principios de inventiva de TRIZ. Mediante el cual se obtuvieron las posibles soluciones específicas al problema de contaminación de moldes.

Comentarios Finales

Resumen de resultados Aún y cuando los supuestos establecidos en el análisis de la nueva distribución de planta fueron favorables; como en todo proyecto de esta magnitud la inversión financiera representa una de las principales limitantes. Con los recursos disponibles se inicio la transformación de la planta, buscando una aproximación de la distribución física del equipo y departamentos a la propuesta descrita.

El primer recurso empleado en el proceso de transformación física fue la aplicación de un agresivo programa de 5's, donde la participación y concientización del personal operativo fue clave para la instauración y mantenimiento de los cambios implementados. En la figura uno se puede observar el antes y después de aplicar esta técnica tan simple pero efectiva de las cinco disciplinas (5 S's)

		Programa 5's	Fecha: 10 / octubre / 2014	
Antes		Después		
Área de reparación de moldes				
				
Nivel del programa alanzado: ① Clasificación ② Orden ③ Limpieza ④ Estandarización ⑤ Disciplina				
				
Comentarios: Falta disciplina entre los miembros del equipo. Los roles de limpieza se ejecutan por el seguimiento del encargado de área, sin embargo no se ha creado la disciplina entre el personal.				

Figura 1 ejemplo de la aplicación del programa de las 5S's

La estrategia utilizada para favorecer la capacitación continua del personal con su subsecuente concientización fue el establecimiento de un programa de juntas efectivas. En ésta parte se reconoció la necesidad del empowerment en los empleados a través de una dirección efectiva y constante. Aquí es donde entra la administración estándar, el seguimiento que se le debe dar a todas las actividades con el fin de implantar de manera permanente los principios de estandarización y control en cada actividad involucrada en el proceso productivo y de administración de la empresa.

Para validar la distribución de planta propuesta, se elaboro una simulación del proceso empleando TECNOMATIX®. Se eligió este software ya que es una herramienta de simulación de eventos discretos que ayuda a crear modelos digitales de sistemas lógicos.

Al crear un modelo digital del sistema de producción propuesto, permitió la exploración de sus características y la optimización de sus recursos. Mediante este modelo digital fue posible llevar a cabo experimentos y trabajar con escenarios hipotéticos sin afectar al sistema de producción existente. Al validar los análisis referentes a cuellos de botella, estadísticas y diagramas, permitió obtener la información necesaria para hacer una toma de decisiones fiable antes de la transformación física en la distribución de planta.

Resultados alcanzados con las dos estrategias

Gracias al empleo del nuevo interfaz (desmoldante) en el proceso de producción, se logro eliminar la operación de limpieza, principal cuello de botella del sistema, reduciendo el tiempo de entrega de un lote típico de diez a cuatro días, así como al contar con las 7.5 horas del turno como tiempo disponible efectivo para cada estación de moldeo, se logro aumentar la productividad de 15 a 22 batidas logrando la expectativa del 47%. Este resultado se obtuvo con dos estaciones de trabajo, liberando espacio suficiente para instalar en un futuro dos estaciones más con su respectivo aumento en la productividad de la empresa.

Conclusiones

La aplicación de conceptos, técnicas y herramientas de los sistemas de manufactura enfocada en flujo, son totalmente efectivas, y a la vez sencillas. Lo descrito en este trabajo solo es una pequeña muestra de la efectividad de esas herramientas cuyo enfoque sistemático se centra en la reducción y eliminación de tiempos de espera,

tiempos de cambios de modelo y otras muchas actividades que no agregan valor al producto. Al eliminar esos desperdicios del sistema, el personal cuenta con más tiempo efectivo para la fabricación de productos lo que significa, invariablemente, un aumento en la productividad de la planta. Los resultado expuestos no son el efecto de alguna mejora en la productividad de la mano de obra, esta debe considerarse como una consecuencia adicional del refinamiento de los métodos de manufactura enfocada en flujos. Este proceso de optimización realmente resulta de un correcto enfoque del trabajo balanceado, la velocidad del proceso y la eliminación de los desperdicios en el sistema.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar el espacio liberado en el área de producción ocupándolo con más estaciones de trabajo. El cálculo de capacidad latente significa un incrementando de dos a cuatro estaciones de moldeo. El objetivo sería duplicar la producción incrementando la capacidad instalada, y a la vez disminuir el impacto de las demoras por cambio de mezcla.

Referencias bibliográficas

1. Kalpakjian, S. & Schmid, R. (2002) *Manufactura, ingeniería y tecnología*, Pearson educación Gabriel 4ª edición, USA.
2. Niebel, B. (2001). 10^{ma} Edición. **Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo**. Editorial Alfaomega, México.
3. Leone, G & Rahnn, R. (2004). 7^{ma} Edición. **Fundamentals of Flow Manufacturing**. Flow Publishing Inc, USA.
4. Groover, M. (2010). 4^{ta} Edición. **Fundamentals of Modern Manufacturing**. John Wiley & Sons, Inc. USA.
5. Wolcott, J. (2008) **Ice-blasting firm offers a cool way to clean up**, The Daily Herald, USA.

LA INGENIERÍA EN EL DISEÑO DE EQUIPO TERAPEUTICO INFANTIL

M.C. Conrado Carrillo Castillo¹, M.S.L. Erika Gisela Cruz Verde²

Resumen.

La finalidad de este protocolo de investigación consiste en demostrar la importancia de la ingeniería en el área de diseño de equipo terapéutico aplicando los conocimientos sobre vibraciones mecánicas, diseño de tecnología y el desarrollo sustentable como mejora de la calidad de vida al diseñar equipo para la rehabilitación de niños con capacidades diferentes de la asociación civil Los Ojos de Dios, una formación de profesionistas con sentido humano.

Palabras claves— Ingeniería, Equipo, Terapéutico, Formación, Profesionistas

Introducción

En el desarrollo de esta investigación se analizará la importancia de la ingeniería en el desarrollo de equipo terapéutico para niños con capacidades diferentes que permitan ofrecer una estimulación sensorial con el uso de la tecnología al servicio de sus tratamientos mejorando la calidad de vida de los niños, familiares y terapeutas de la asociación civil Los Ojos de Dios.

La problemática de apoyar en su rehabilitación a una población considerable de niños con capacidades diferentes en nuestro país México, que además sea gratuito es una de las líneas de acción consideradas en el plan nacional de gobernación actual; los esfuerzos que se realizan no son suficientes para cubrir las necesidades que se presentan.

Para el logro de tal objetivo es necesario desde las instalaciones adecuadas, un equipo preparado de terapeutas y el material necesario para ofrecer una terapia manual, ya que si se desea utilizar equipo terapéutico para variar la estimulación sensorial en el paciente, esto lo hace inalcanzable.

Planteamiento del problema

En México el único centro de rehabilitación infantil que cuenta con equipo tecnológico para ofrecer terapias de estimulación sensorial a niños con capacidades diferentes es el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT), siendo el más cercano a esta ciudad fronteriza el localizado en la ciudad de Chihuahua.

Para padres de familia con niños de capacidades diferentes y de escasos recursos trasladarse a esta ciudad vecina, no está al alcance de sus posibilidades económicas, dado que involucra gastos de traslado, hospedaje, alimentación además de una cuota de recuperación simbólica que se paga en el CRIT, sin olvidar que este tipo de tratamientos deben ser constantes y por períodos prolongados de tiempo o de por vida.

De acuerdo con el censo poblacional del INEGI en el 2010 en Ciudad Juárez, Chihuahua hay un total de 1,332,131 habitantes de las cuales 48,621 padecen alguna discapacidad que puede estar relacionada con la motricidad, audición, visual, atención de cuidados personales, déficit de atención y mental.

Las asociaciones civiles que ofrecen rehabilitación terapéutica para niños con capacidades diferentes, viene a cubrir este sector de la población con la necesidad de un tratamiento terapéutico para sus hijos el cual dado sus condiciones económicas les es imposible trasladarse para recibir la terapia.

¹ M.C. Conrado Carrillo Castillo es docente del área de Metal-Mecánica en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. itcj2009@live.com

² M.S.L Erika Gisela Cruz Verde es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. ecruz@itcj.edu.mx

Los tratamientos terapéuticos que se ofrecen en estas asociaciones son eficientes y gratuitos, no cuentan con equipo terapéutico de apoyo todo se realiza manualmente y las listas de espera cada vez se incrementan.

El Ecocentro “Los Ojos de Dios” A.C. da albergue, atención médica, educación y terapia de rehabilitación integral especializada a menores en estado de orfandad con discapacidad o enfermedades terminales, todos ellos provenientes del estado de Chihuahua. Debido al alto costo de medicamento, cirugías, educación, recurso humano especializado y rehabilitación integral propio del abandono total de este sector, se opta por una alternativa totalmente holística y de cuidado del medio ambiente, el cual genera sustentabilidad y armonía entre la complejidad del problema social y el clima semidesértico de la región Chihuahuense, dando paso a un Modelo Nacional (SEDESOL 2009), bioclimático, replicable, en donde nuestros niños, ahora muchos de ellos jóvenes y adultos, son el eje central de esta labor, estando en congruencia su vida, su rehabilitación y la naturaleza propia del municipio.

El Centro Comunitario de Rehabilitación (CCR) de la asociación civil Los Ojos de Dios, ofrece terapias de rehabilitación integral y capacitación a la comunidad más vulnerable del entorno, totalmente gratis, las cuales son: Equinoterapia, Hidroterapia, Terapia Física, Psicología y desarrollo físico.

Justificación

Con la presente investigación se pretende demostrar que la ingeniería y las áreas sociales en el caso particular de diseño de equipo terapéutico infantil, al unirse por un mismo objetivo se reciben muchos beneficios tales como:

- Variación en el estímulo sensorial del paciente.
- Apoyo al terapeuta por medio de herramientas tecnológicas que facilitaran su labor.
- Reducir la lista de espera de pacientes.
- Formación de profesionistas que aplican sus conocimientos, y fortalecen su sentido humano.

Objetivo

Promover las capacidades de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ) de los distintos programas de ciudadanía vulnerada por discapacidad a través del Ecocentro “Los Ojos de Dios” A.C., con el objetivo de ejercer sus conocimientos para la elaboración de instrumentos y/o herramientas, las cuales ayuden al proceso de rehabilitación de los pacientes que asisten al Centro Comunitario de Rehabilitación de dicha Asociación.

Fomentar líneas de cooperación entre la institución educativa y la Asociación Civil, en el cual los estudiantes diseñen e implementen proyectos innovadores y con características específicas que puedan ser utilizados por el personal terapéutico con el único propósito de mejorar la calidad de vida de niños, jóvenes, adultos y/o adultos mayores que presentan alguna discapacidad, enfermedad crónica o laceración y que requieren un proceso terapéutico.

Fundamentos Teóricos

La importancia de la ingeniería en diversas áreas lo estableció Leonardo da Vinci en la época renacentista con el diseño de planos, elaboración de herramientas ahorradoras de trabajo y combinación de máquinas con las fuerzas de la naturaleza desde entonces la labor de los ingenieros ha estado muy ligado al progreso material de las sociedades modernas. Su participación en innovación, diseño y operación de tecnologías, tiene un peso muy importante en la economía de cada país.

Ingeniería “es el estudio y aplicación de las diversas ramas de la tecnología” y Ciencia como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación sistemática estructurada de los que se deducen principios y leyes generales, (Diccionario de la Real Academia Española).

Se consideran diferentes áreas científicas con relación a la ingeniería y tecnología, estas ingenierías son: Civil, Eléctrica, Electrónica, Informática, Mecánica Química, de los materiales, Médica y Ambiental, Nanotecnología entre otras registrando un total de 46 disciplinas. Destaca además la participación de la ingeniería mayormente en los procesos industriales, en áreas biotecnológicas en la industria de alimentos, automotriz, para la optimización de sus procesos. La combinación de dos o más ingenierías aumenta las posibilidades de innovación, desarrollo y atención a problemas actuales de nuestra sociedad de prioridad, como resultado son los proyectos de ingeniería desarrollados por alumnos del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez de las carreras de Electromecánica, Mecánica, Mecatrónica y Sistemas los cuales se desarrollan desde diciembre de 2014.

Estos proyectos son el resultado del análisis de necesidades del niño en tratamiento, las especificaciones del terapeuta, la investigación y aplicación de los conocimientos de acuerdo al área de ingeniería además de la

integración de equipos multidisciplinarios que permite el modelo educativo por competencias de los institutos tecnológicos, permitiendo el desarrollo de proyectos integradores; los cuales aportan beneficios a quienes más lo necesitan y desde luego para nuestros estudiantes en su formación profesional y humana.

Desde diciembre del 2014 a la fecha se han desarrollado más de 40 prototipos, atendiendo 346 pacientes.



Ilustración 1.- Datos de prototipos realizados para la Asociación Civil Los Ojos de Dios

Esto ha llevado que estudiantes de las distintas ingenierías que participan en el proyecto adquieran conocimientos sobre la discapacidad y algunos otros temas como la inclusión social y procesos terapéuticos, sobre todo que las herramientas e innovaciones que ellos generen no solo pueden ser aplicados en las empresas o industrias maquiladoras sino también que estén dirigidos al cuidado de la salud.

Durante la elaboración de cada proyecto los alumnos llegan a comprender el propósito de las herramientas que ellos están elaborando, pues no solo las conocen, saben cuál es el uso real y el impacto que tendrá para muchas personas sin conocer su compleja elaboración podrán mejorar su vida, dando oportunidad de tener una mayor calidad, por lo tanto los jóvenes pueden cuestionarse -¿Para qué sirve mi proyecto? ¿Puede salvarle la vida a alguien? ¿Mejora la calidad de vida? ¿Mejora las relaciones familiares?

La innovación de proyectos, productos y herramientas, permite reducir los costos y aumentar el proceso de auto sustentabilidad de la asociación. Además, los estudiantes han elaborado productos que bien pudieran competir con los fabricados por empresas de renombre, los cuales, en este caso, tendrán las especificidades que cada paciente requiere para un mejor proceso de rehabilitación en Los Ojos de Dios.

También es innovador el canal de comunicación de generan los alumnos, puesto que trabajan con grupos multidisciplinarios del área de social y de salud, el trabajo en equipo, el flujo de información para dar un mejor servicio, lo que identifica a estas creaciones es la forma en que los alumnos de comunican y como se realiza la vinculación entre la Asociación-Universidad- Empresas-Sociedad-Familias-Rehabilitación-Necesidad

Elemento Innovador	Características	Tipo de pacientes	Observaciones
Panel Infinito	Permite trabajar con el control de ansiedad, relajación, identificación de colores.	TDH Autismo PCI Síndrome de West Retraso psicomotor Retraso mental	Se ha observado a los pacientes relajados con reducción de conducta disruptiva, así como mayor control de impulsos, y han identificado con facilidad los colores primarios.

Mesa sensorial	Permite trabajar con las habilidades motoras, identificación de colores, control de impulsos.	Discapacidad Visual DTH Problemas de lenguaje Síndrome de Down Marcha atáxica y retraso en el crecimiento (atención)	Se ha visto en el desarrollo terapéutico disminución de ansiedad, control de impulsos, mayor identificación de colores primarios. Así como el desarrollo de habilidades motoras en los pacientes.
Tubo de burbujas	Sensibilización Visual.	Autismo Discapacidad Visual Trastorno sensorial Síndrome de Down	Este aparato no se ha logrado ocupar en el uso terapéutico por adecuaciones técnicas.
Colchones vibratorios	Trabajo táctil y estimulación sensorial del paciente.	PCI Síndrome de West Síndrome de Lenox Síndrome de Down	Se ha observado a los pacientes relajados, con mejor sentido de ubicación espacial y cognitivo.
Columpio parapente	Estimulación vestibular y propiocepción, coordinación y control corporal	Autismo Síndrome de Down Afecciones vestibulares Retraso Psicomotor Afecciones en el equilibrio	Se observó que los pacientes que utilizaron el columpio parapente lograron una mejor ubicación con respecto a sus lateralidades así como la disminución de ansiedad en algunos de los usuarios.
Grúa para Alberca	Facilitar el movimiento e incorporación a la alberca	Pacientes que no cuentan con movilidad	Facilitación en el transporte del paciente hacia el tanque terapéutico, en consecuencia se disminuyó la probabilidad de algún accidente y/o lesión en la columna de los terapeutas.
Andador	Lograr la bipedestación, y confianza para el inicio de la marcha.	Pacientes con retraso psicomotor, y debilidad muscular.	Se ha observado con la utilidad del aparato la seguridad en la marcha, fortaleza en cadera y miembros interiores.
Bancas de PVC	Facilitar actividades del cuidado de auxiliares médicos.	Niños albergados	No se utilizan para fines terapéuticos si no para la facilitación de auxiliares médicos en la convivencia con el menor.
Chaleco vibratorio	Expulsión de flemas.	Niños Albergados	Se encuentra en pleno proceso de modulación y adecuación.
Cama de secciones	Facilita la postura del menor conforme a su patología.	PCI Hemiplejia Hemiparesia Espina bífida Mielomeningocele	Facilita al padre de familia o al asistente médico que el menor logre la postura adecuada para la preparación de en el área terapéutica a desarrollar.

Tabla 1.- Ejemplos de Equipo Terapéutico infantil desarrollado

Metodología

Como estrategia de enseñanza para el desarrollo de estos proyectos se utiliza la técnica Aprendizaje Basado en Problemas, siendo detectada la necesidad de creación de equipo terapéutico para la rehabilitación de niños con capacidades diferentes de la Asociación Civil Los Ojos de Dios.

Para el proceso de diseño del equipo terapéutico, se realizan las siguientes fases:

Identificación del problema/necesidad: Personal Terapéutico de “Los Ojos de Dios” A.C., acude a las instalaciones del Tecnológico de Ciudad Juárez en horas clase para sensibilizar a los alumnos con el tema de inclusión social en el cual se revisan temas sobre los distintos tipos de discapacidad, terapias existentes para mejorar la condición de los pacientes y también como tema central el Ecocentro, todo esto con la finalidad de que los alumnos tengan mayor información que les facilite llevar a cabo algún proyecto. Posteriormente se indican las necesidades que se tiene en el Centro de Rehabilitación y las posibles herramientas que se pueden elaborar para facilitar el proceso terapéutico que se lleva con los pacientes y como beneficia también a los terapeutas.

Prototipo: La clase está compuesta por alumnos de distintos programas quienes trabajan en grupo para la elaboración del instrumento/herramienta. Después de identificar la necesidad de los terapeutas, los jóvenes comienzan a desarrollar prototipos de sus proyectos, previo a esto los alumnos no sólo revisan sus apuntes y libros de ingeniería, ingresan al área social y de salud para buscar información referente a la discapacidad, en el que se basarán su proyecto. Personal de la Asociación hace una segunda visita al Instituto para hacer una revisión de instrumentos, se evalúa la innovación, el alcance, las características y la funcionalidad. Posteriormente los estudiantes, con apoyo del profesor hacen los ajustes necesarios para la presentación final del prototipo.

Supervisión: Al finalizar el prototipo los alumnos instalan los aparatos en las distintas áreas de la Asociación según el espacio para el cual fueron creados. En ese momento se realizan los ajustes y adecuaciones para hacer la primera prueba con algunos pacientes, al concluir la innovación puede quedarse ya en el área y seguir en observación para en un futuro hacer nuevamente adecuaciones, por los alumnos de los próximos semestres, o puede ser retirado para continuar con su elaboración.

En base a lo anterior la investigación realizada fue de tipo cualitativa al analizar las características idóneas para determinar el desarrollo de cada uno de los prototipos de equipo terapéutico infantil para rehabilitación, será de tipo experimental y su tipo de estudio aplicada dado que aborda un problema, desarrollando una solución. Las herramientas a utilizar; la observación directa en las salas de terapia por parte del terapeuta y su respectiva retroalimentación sobre el uso del prototipo tanto al profesor como al equipo desarrollador del proyecto.

El tiempo requerido para que un equipo de estudiantes desarrolle un proyecto de equipo terapéutico es la duración del semestre de clases, para la construcción del prototipo es necesario realizar investigación en el estado del arte, entrevistas con los terapeutas, realizar algunas pruebas con el paciente y presentar tres avances de proyecto en clase donde recibirán retroalimentación sobre ingeniería por parte del profesor y además del equipo de terapeutas de la asociación antes mencionada quienes también acuden a las revisiones de diseño.

Conclusiones

El apoyar a un grupo de la sociedad desprotegido, desarrollando equipo terapéutico que ayuda en su rehabilitación a niños ofrece grandes beneficios, destaca la sensibilización para nuestros jóvenes estudiantes y futuros profesionistas en su formación humana, sin lugar a dudas la aplicación de los conocimientos adquiridos en diferentes materias y desde luego el mayor beneficio invaluable es para los niños que hacen uso de este equipo en cada tratamiento mejorando la calidad de vida de ellos mismos y de sus familiares al recibir el apoyo brindado.

En el futuro se desea continuar desarrollando equipo terapéutico infantil con valoración de especialistas médicos, evaluar los resultados cuantitativos de las terapias con la utilización del equipo terapéutico.

Referencias

- Valencia, G. (2004). El ingeniero Leonardo da Vinci. Enero 14, 2017, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43003211>
- Ruiz, E. (2004). Las nuevas tareas de los ingenieros en la industria manufacturera. Hacia la desprofesionalización de la ingeniería. Enero 14, 2017, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13210404>
- Weltu-Chanes, J. (2005). Aplicaciones de ingeniería y transporte al estudio de la transferencia convectiva en alimentos envasados. Enero 12, 2017, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62040108>
- Cardenas-Guevara D. (2015). La ingeniería y las ciencias naturales. Enero 12, 2017, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413943605001>
- Goldfard, M. (2015). Ingeniería de Rehabilitación. Febrero 14, 2017, de National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering Sitio web: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ingenier%C3%ADa-de-rehabilitaci%C3%B3n>

Margin, M. & Ríos, A.. (Octubre,2006). La tecnología en rehaibiación: una aproximación conceptual. Ciencias de la salud, 4,
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732006000300009.

Cifuentes, I. (2010). Diseño y construcción de un sistema para la detección de señales electromiográficas. Febrero 14, 2017, de Universidad Autónoma de Yucatán Sitio web: <ftp://ftp.uady.mx/pub/tmp/smagana/TESIS%20FINALIZADA.pdf>

Hernández, A.. (2012). Diseño de dispositivos médicos. Febrero 14, 2017, de El Hospital Sitio web: <http://www.elhospital.com/temas/Disenode-dispositivos-medicos+8090832>

Padilla, M.. (2008). Conversaciones entre la familia y el equipo terapéutico en la discapacidad adquirida. Febrero 14, 2017, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80111671010>

INEGI. (2010). Población de niños con discapacidad en Ciudad Juárez. Febrero 14, 2017, de INEGI Sitio web: http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=poblacion+de+ni%C3%B1os+con+discapacidad&q=poblacion+de+ni%C3%B1os+con+discapacidad&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=&entsp=a_inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1

LA ADICCIÓN A INTERNET EN UNIVERSITARIOS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. JUÁREZ

Rosa del Carmen Castañeda Monárrez MI¹

Resumen—Un adicto a internet es la persona cuya vida gira en torno a su conexión a la Red olvidándose de la convivencia social o la vida misma. La presente investigación tiene el objetivo de identificar si eventualmente hay resultados de estudiantes con adicción a internet por medio del cuestionario de Young. Es un estudio descriptivo con metodología cuantitativa y la muestra final es de 384 alumnos de una población de estudio de 4592 estudiantes inscritos en las carreras de Licenciatura del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. Se obtuvo como resultado que sólo 2 estudiantes son adictos a internet, concluyendo que éstos pueden tener una personalidad adictógena y una adicción social o tecnológica que puede ser un problema para su educación.

Palabras clave—internet, adicción, adicción a internet, universitarios

Introducción

El uso de internet cada vez va en aumento, la adicción a internet es un asunto actual porque los usuarios de internet tienden a estar menos tiempo con las personas y, por lo tanto, podrán tener dificultades para relacionarse. La presente investigación permite conocer lo que es la adicción a internet, el término adicción por sí solo, así como saber si existen casos de estudiantes con adicción a internet de cualquier carrera impartida en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, ya que el objetivo es identificar si eventualmente hay resultados de estudiantes con adicción a internet por medio del cuestionario de Young la cual es la persona más experta en el tema.

Antecedentes

La palabra adicción significa entregado o devoto a algo, y que cualquier conducta normal placentera sería susceptible de convertirse en un "...comportamiento adictivo donde sus componentes fundamentales son la falta de control y dependencia". (Quiceno, 2007) Las adicciones son trastornos psiquiátricos crónicos, que "...representan un serio problema de salud pública. Estos trastornos tienen una elevada prevalencia y efectos negativos tanto individuales, como familiares y a nivel social, con un alto costo sanitario" (Ibañez, 2008).

El prototipo de las adicciones sin sustancia, "...o conductas adictivas, es el juego patológico o ludopatía, cuyas similitudes con las adicciones químicas son reconocidas. Se incluyen el comer compulsivo, las compras compulsivas y la adicción al sexo entre otras" (Ibañez, 2008). Dentro de las adicciones sin sustancia entra la adicción a internet. La adicción a internet es una "dependencia psicológica" (Navarro y Rueda, 2007) que se da por el aumento de tiempo en línea de las acciones que se hacen en el internet, haciendo que la persona sienta disgusto cuando no se encuentra en línea.

La adicción a internet "Es una dependencia psicológica caracterizada por un incremento en las actividades que se realizan por este medio, con malestar cuando la persona no está en línea, tolerancia y negación de su problemática. Este concepto se ha caracterizado de manera similar al del juego patológico. La Adicción a Internet surge cuando las personas que emplean demasiado tiempo navegando en Internet generan un estado de excitación cuyos resultados serán pocas horas de sueño, hiporexia durante largos periodos y poca actividad física, con lo cual desencadenarán problemas en la salud física y mental" (Navarro y Rueda, 2007) . Se define, en general, como adicto a internet a la persona cuya vida gira en torno a su conexión a la Red, que pasa a ser el centro de la vida de la persona, olvidando por tanto toda la serie de relaciones que conforman la convivencia social o la vida misma. Muchas veces se tiende a pensar que las relaciones adictivas implican el uso de sustancias, sin embargo en el caso de internet, como en otros tantos, la adicción conlleva una actividad. Hay una cuestión compulsiva que hace a la persona no poder vivir sin ese estímulo que le brinda placer, satisfacción y muchas veces alivio y sostén. Junto a ello se da una situación de negación de la relación de dependencia que "...permite al individuo adicto continuar esta actividad a pesar de sus efectos perjudiciales" (Balaguer, 2008).

Justificación

El uso de internet en países en vías de desarrollo se ha incrementado rápidamente en la última década. "En América Latina y el Caribe el crecimiento del uso de internet entre el 2000 y 2007 fue de 508,6% comparado con

¹ Rosa del Carmen Castañeda Monárrez MI es Profesora de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua. rcastaneda@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

115,2% en Norte América.” (Alva et al. 2007) En México solo existe el estudio sobre los “Hábitos de los usuarios de Internet en México, 2003”, realizado por la Asociación mexicana de internet y por la empresa consultora Select, publicado el 13 de enero de 2004, dice que los jóvenes de 18 a 34 años son quienes en mayor medida se conectan a Internet, con un 65%; las personas mayores de 45 años recurren menos a este medio, con un 12% del total. Este mismo estudio da una “...serie de indicadores que perfilan a los cibernautas mexicanos:

- En cuanto a la ocupación, el 53% son empleados. Les siguen los estudiantes, con 17%.
- Escolaridad: el 69% tiene estudios superiores.
- Nivel socioeconómico: el 48% tiene ingresos altos, la clase media representa el 46%, mientras que las personas de bajos ingresos, solamente el 6%
- El lugar preferido de acceso: la casa 39%, el trabajo 34%, los cibercafés o bibliotecas 13%, la escuela 8% y finalmente, con parientes y amigos 6%
- Frecuencia de conectividad: un 80.6% se conecta de 5 a 6 veces semanales
- Tiempo de permanencia en la conectividad: el 42% dura más de 120 minutos” (Rocha, 2004)

Objetivo

Identificar si eventualmente hay resultados de estudiantes con adicción a internet por medio del cuestionario de Young.

Descripción del Método

Muestra y población

Se estudió una población de: estudiantes inscritos en las carreras de Licenciatura del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. De un total de 4592 alumnos se obtuvo una muestra probabilística de 384 mediante la fórmula $n = \frac{(\frac{1}{4})(z_{\alpha/2})^2}{e^2}$ usada por Walpole.

Se usó una muestra probabilística estratificada donde cada segmento o estrato fue una carrera, usando la fórmula $ksh = \frac{n}{N}$ (Hernández, 2006). Las muestras de los estratos se pueden apreciar en el cuadro 1.

Carrera	N	muestra
Lic. en Administración	886	74
Lic. en Contaduría	646	54
Lic. en Informática	191	16
Ing. Eléctrica	107	9
Ing. Electrónica	237	20
Ing. Electromecánica	463	39
Ing. en Logística	15	1
Ing. en Gestión empresarial	62	5
Ing. Mecatrónica	276	23
Ing. Mecánica	208	17
Ing. Industrial	871	73
Ing. en Sistemas computacionales	630	53

Cuadro 1. Muestras de las carreras del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez

Instrumento y estudio.

Se aplicó el cuestionario de Kimberly Young con 20 reactivos tipo Likert, además se le agregaron las variables de sexo y carrera. Para realizar esta investigación se utilizó la metodología cuantitativa ya que, como dice Hernández (2006) "...este enfoque usa la recolección de datos para probar hipótesis mediante un análisis estadístico". Es un estudio descriptivo ya que se seleccionaron una serie de cuestiones y se recolectó información para así describir lo que se investigó.

Análisis de los datos.

El método de recolección de datos fue por medio de encuestas y la información se guardó en hojas de cálculo para después analizar los resultados y realizar gráficas. Para saber si una persona es adicta a internet se utilizó la siguiente puntuación: De 20 a 49 puntos: eres un usuario promedio. Puedes navegar en la Web demasiado tiempo algunas veces, pero tienes control sobre su uso. De 50 a 79 puntos: tienes ocasionalmente o frecuentemente problemas a causa del internet. Deberías considerar su impacto en tu vida. De 80 a 100 puntos: tu uso del internet te causa problemas significativos en la vida. Deberías evaluar el impacto del internet en tu vida y direccionar los problemas causados por tu uso del internet.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la variable de adicción a internet, en cuanto a los niveles de usuario se tiene que la mayoría de los estudiantes son usuarios promedio de internet, 52 personas tienen problemas con el uso de internet, sólo 2 estudiantes son adictos a internet y hubo quienes no alcanzan a ser usuarios promedio. Los resultados por carreras se muestran en la figura 1 y 2.

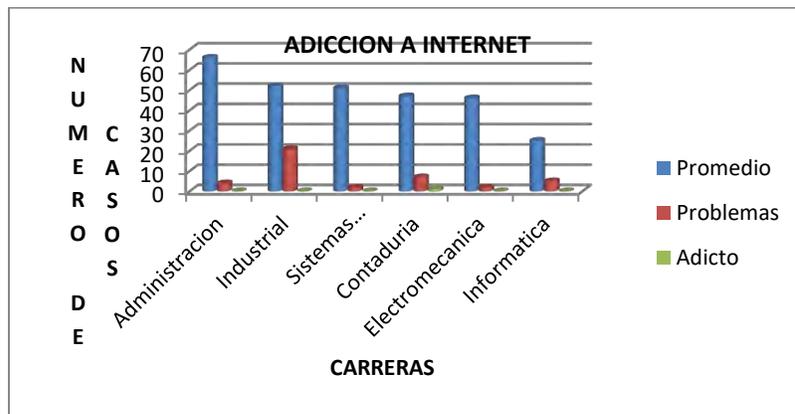


Figura 1. Resultados de adicción a internet por carreras primera parte

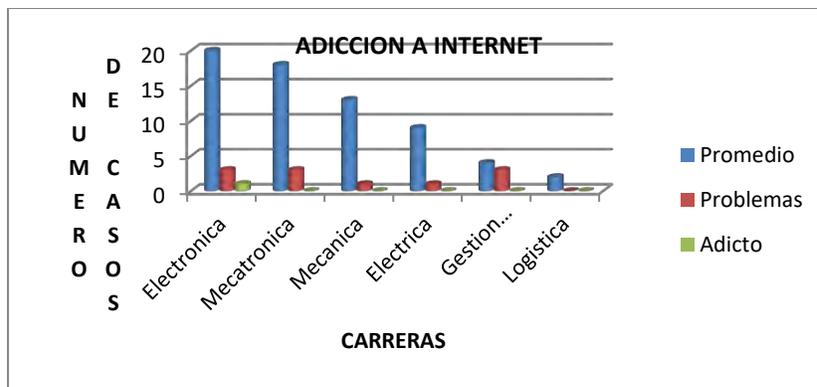


Figura 2. Resultados de adicción a internet por carreras segunda parte

Para la variable de sexo se tiene que fueron 248 hombres los que participaron en la investigación, y 172 mujeres. Por lo tanto, hubo más participación masculina que femenina.

Conclusiones

La llegada de la comunicación por medio del internet ha proveído de herramientas convenientes para los maestros (Sun, 2000). La Red facilita las cosas tal cual lo hacía la carta o el teléfono porque la mayoría de las veces no se ve la persona con la que se entabla comunicación en tiempo real y así se evitan problemas.

Los resultados demuestran que no hay que preocuparse tanto por el uso de internet ya que fueron muy pocos los estudiantes con la adicción a internet pero si hay la necesidad de evitar que los que tienen problemas con el internet lleguen a la adicción. Es indispensable e importante concientizar a los estudiantes en el buen uso de internet ya que la adicción a internet se ve como una adicción social o tecnológica, no como una adicción a sustancia.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación pueden correlacionar la variable de adicción a internet con otras variables para tener el conocimiento sobre qué influye para que una persona sea adicta a internet. Sugiero investigar si el nivel socio-económico influye o la autoestima o la atención que los padres les ponen a sus hijos o pudiera ser el desinterés a la vida.

Referencias

Alva, Isaac E., M. Blas, y P. García, Cabello, Robinson; Kimball, Ann M.; Holmes, King K.. "Riesgos y beneficios del uso de internet entre personas viviendo con VIH/sida en lima, Perú," *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* (en línea), Vol. 24, No. 3, 2007, consultada por Internet el 15 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.uaemex.mx>

Balaguer Prestes, R. "¿Adicción a internet o adicción a la existencia?," *Revista digital universitaria* (en línea), Vol. 9, No. 8, 2008, consultada por Internet el 15 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num8/art55/int55.htm>

Hernández, R. Baptista, P. Fernández, C. (4ta). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. 2006.

Ibáñez Cuadrado, Á. "Genética de las adicciones", *Adicciones* (en línea), Vol. 20, No. 2, 2008, consultada por Internet el 17 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289122057001>

Navarro Mancilla, Á. A. y Rueda Jaimes, G. E. "Adicción a Internet: revisión crítica de la literatura," *Revista Colombiana de Psiquiatría* (en línea), Vol. XXXVI, No. 4, 2007, consultada por Internet el 17 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80636409>

Quiceno, J. M. & Vinaccia Alpi, S. "La adicción al trabajo "Workaholism"," *Revista Argentina de Clínica Psicológica* (en línea), Vol. XVI, No. 2, 2007, consultada por Internet el 16 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281921793004>

Rocha Silva, M. A. "El lenguaje de los jóvenes en el chat," *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas* (en línea), Vol. X, No. 19, 2004, consultada por Internet el 14 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31601907>

Sun Y.Q./James Economy. "La enseñanza a ingenieros sobre la selección de los materiales por medio de internet: el tema de los diferentes antecedentes estudiantiles," *The journal of materials education* (en línea), Vol. 22, No. 1-3, 2000, consultada por Internet el 19 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org>

Notas Biográficas

La **M.I. Rosa del Carmen Castañeda Monárrez** es profesora del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México. Terminó sus estudios de postgrado en investigación en *El Colegio de Chihuahua*, Cd. Juárez, Chihuahua.

APENDICE

Cuestionario sobre la Adicción a Internet

El siguiente cuestionario es para saber cuál es tu hábito sobre internet.

Instrucciones: Encierra con un círculo tu respuesta y en la última pregunta escribe sobre la raya tu respuesta.

1. ¿Qué tan frecuentemente te encuentras conectado a internet por más tiempo del que planeaste hacerlo?
1=raramente, 2=ocasionalmente, 3=frecuentemente, 4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
2. ¿Qué tan frecuentemente postergas los oficios de la casa para poder conectarte a internet?
1=raramente, 2=ocasionalmente, 3=frecuentemente, 4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
3. ¿Qué tan frecuentemente prefieres la excitación de la internet en vez de la intimidad con tu pareja?
1=raramente, 2=ocasionalmente, 3=frecuentemente, 4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica

4. ¿Qué tan frecuentemente formas nuevas relaciones con personas conectadas a través de la internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
5. ¿Qué tan frecuentemente las personas cercanas a ti se quejan del tiempo que permaneces en el internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
6. ¿Qué tan frecuentemente tus calificaciones o el rendimiento académico sufren por la cantidad de tiempo que permaneces conectado a internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
7. ¿Qué tan frecuentemente verificas tu correo electrónico en vez de hacer algo que deberías hacer antes?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
8. ¿Qué tan frecuentemente tu desempeño y productividad laboral sufren a causa del internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
9. ¿Qué tan frecuentemente te muestras defensivo o evasivo cuando alguien te pregunta sobre lo que haces en internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
10. ¿Qué tan frecuentemente bloqueas los pensamientos inquietantes acerca de tu vida con pensamientos agradables relacionados con internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
11. ¿Qué tan frecuentemente te sorprendes pensando en poder conectarte al internet nuevamente?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
12. ¿Qué tan frecuentemente temes que la vida sin internet se vuelva aburrida, monótona y vacía?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
13. ¿Qué tan seguido te impacientas, gritas o te comportas de manera desagradable si alguien te interrumpe mientras estás conectado al internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
14. ¿Qué tan seguido duermes poco tiempo debido a sesiones de internet durante la noche o la madrugada?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
15. ¿Qué tan frecuentemente te sientes preocupado acerca del internet cuando no estás conectado, y tienes fantasías de poder conectarte?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
16. ¿Qué tan frecuentemente te dices a ti mismo “unos minutos más” cuando estás conectado a internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
17. ¿Qué tan seguido tratas de disminuir el tiempo que pasas en el internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
18. ¿Qué tan frecuentemente tratas de esconder o mentir acerca del tiempo que estuviste conectado a internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
19. ¿Qué tan seguido prefieres pasar más tiempo conectado a internet, en vez de salir con otras personas?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
20. ¿Qué tan seguido te sientes deprimido, ansioso o nervioso cuando no estás conectado, sentimientos que desaparecen al conectarte a internet?
1=raramente,2=ocasionalmente,3=frecuentemente,4=muy frecuentemente, 5=siempre, no se aplica
21. ¿Cuál es tu sexo?
Femenino Masculino
22. ¿Cuál es la carrera que cursas? _____

IMPACTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN APÍCOLA EN LOS MUNICIPIOS DE LA REGIÓN I DEL ESTADO DE YUCATÁN

MA. Aurea Licet Castillo Gallegos¹, Dra. Karina Concepción González Herrera² y TSU. Pedro Pablo Poot Matú³

Resumen— La apicultura representa una de las principales actividades del sector primario de la economía yucateca, a través de la exportación de la miel. Se tienen registros de diez mil apicultores distribuidos en toda la entidad yucateca que se dedican a esta actividad a través de grupos organizados o de manera independiente, quienes son los sujetos de estudio en los municipios de Hunucma, Halachó, Chocholá, Kinchil, Opichén y Maxcanú, utilizan menos herramientas y técnicas para la producción de miel, generando menor cantidad para comercializar. El objeto del presente documento es analizar el proceso de producción y comercialización que es utilizado por los apicultores que realizan la actividad de manera independiente, siendo ésta la fuente principal de ingresos de las familias de los municipios de estudio. Los resultados son, las técnicas utilizadas que permitirán orientar a los sujetos de estudio en la producción y comercialización de miel.

Palabras clave— Proceso de producción, apicultura, apicultor.

Introducción

El presente documento se presenta un estudio realizado a productores dedicados a la actividad apícola en los municipios de Hunucmá, Halachó, Chocholá, Kinchil, Opichén y Maxcanú que pertenecen a la región I Poniente del estado de Yucatán que se dedican a la producción y comercialización de miel a granel nivel local y nacional. La actividad apícola en el estado es una de las más antiguas y ha contribuido significativamente en el Producto Interno Bruto del Estado por muchos años, ocupando el primer lugar a nivel nacional como productor de miel, hoy en día ésta actividad se encuentra frente a grandes oportunidades tanto a nivel nacional como internacional como resultado de la demanda del mercado, en diferentes partes del mundo derivado de los tratados comerciales de México con diferentes países como Estados Unidos, Europa, etc. El problema es la falta de conocimiento de los procesos requeridos para la producción apícola en los municipios de estudio, el alcance diseño del proceso de producción y comercialización de la miel por los apicultores.

Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar el proceso de producción y comercialización de miel en la Región I del Estado de Yucatán. Como objetivos específicos: conocer las características de los productores apícolas del estado, identificar las técnicas de producción y los canales de comercialización que utilizan actualmente y diseñar el perfil del productor apícola.

Marco de referencia

El Estado de Yucatán se caracteriza por ser el primer productor de miel a nivel nacional registrando una producción de 10.575 toneladas en el 2014 y 11.629 en el 2015 de acuerdo al servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP, 2016). De acuerdo a información proporcionada por el Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural (CADER) de Maxcanú y Hunucma y el H. Ayuntamiento de Hunucma se encuentran registrados un total de 904 apicultores en los municipios de estudio y que pertenecen a la Región I del Estado de Yucatán. 270 apicultores en Halachó, 202 en Maxcanú, 117 en Opichén, 83 en Hunucma y 134 en Kinchil y 98 en Chocholá que se dedican a la actividad apícola de manera independiente como una fuente de ingreso alterno para el bienestar de sus familias.

Halachó se localiza entre los paralelos 20° 38' de latitud norte y los meridianos 89° 47' y 90° 24' de longitud oeste, ocupa una superficie de 527.64 Km². Maxcanú se encuentra en la región litoral oeste del estado. Comprende entre los paralelos 20°33' y 20°46' latitud norte y los meridianos 89°53' y 90°24' de longitud oeste, ocupa una superficie de 767.23 Km². Opichén queda comprendido entre los paralelos 20° 26' y 20° 36' de latitud norte y los meridianos 89° 22' y 89° 46' de longitud oeste, ocupa una superficie de 256.20 Km². Hunucma se localiza en la región metropolitana del estado. Está situado entre los paralelos 20° 55' y 21° 14' de latitud norte y los meridianos 89° 48' y 90° 12' de longitud oeste, ocupa una superficie de 840.52 Km². Kinchil está situado entre los paralelos 20° 45' y

¹ Maestra en Agronegocios, Profesor de Tiempo Completo. División Administración. Universidad Tecnológica Metropolitana. aurea.castillo@utmetropolitana.edu.mx

² Doctora en Desarrollo Regional, Profesor de tiempo completo. División Administración. Universidad Tecnológica Metropolitana. karina.gonzalez@utmetropolitana.edu.mx

³ Estudiante de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial de la División Administración. Universidad Tecnológica Metropolitana. Pedropoot44@gmail.com

20° 55'de latitud norte y los meridianos 89° 54' y 90° 12' de longitud oeste, ocupa una superficie de 160.95 Km². Chocholá se localiza entre los paralelos 20° 41' y 20° 49' de latitud norte y los meridianos 89° 49' y 89° 65' de longitud oeste, ocupa una superficie de 99.64 Km². (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2017).

Marco Teórico

La apicultura en México tiene una gran importancia socioeconómica y ecológica, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa, 2015), es considerada como una de las principales actividades pecuarias generadora de divisas Así mismo “la trascendencia económica que reviste esta actividad en México, en especial la producción de miel, se distingue por su participación relativa en la estructura de valor del ingreso pecuario, de la producción agropecuaria y del Producto Interno Bruto (Magaña, et al. 2012). “México es productor de una de las mieles de mejor calidad y más cotizadas en el mundo, por lo cual, desde hace más de cinco décadas, ha comercializado su producto en el mercado internacional, siendo sus principales destinos Alemania, Estados Unidos, Gran Bretaña, Irlanda del Norte, Arabia Saudita y Bélgica”, (Sagarpa, 2015). De acuerdo al servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP, 2016) “El 37% de la producción de miel de nuestro país es aportada por pequeños productores de la península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán) y proviene de abejas: europeas *Apis mellifera* y de la sin aguijón conocidas como meliponas”.

La península de Yucatán se caracteriza como una región productora de miel a nivel nacional y mundial, es una actividad que se transmite de generación en generación, más del 90% de la producción se destina para su venta a granel a nivel internacional, principalmente a Europa y Estados Unidos.

La apicultura es una actividad en la que participan pequeños productores de los diferentes municipios del Estado y que día a día se enfrentan a diversas problemáticas como el cambio climático, enfermedades en las colmenas, “la competencia en el mercado internacional, lo que ha ocasionado inestabilidad del sector apícola” (Contreras, et al. 2013) sin embargo las más importantes son la falta de infraestructura en los apiarios, mejora y eficiencia en el proceso de producción aunado a la ausencia valor agregado y a la comercialización de sus productos por la presencia de intermediarios . Se puede definir el proceso de producción como el conjunto de pasos o actividades que involucra la interacción de materia, prima e insumos, mano de obra y equipo para lo obtención de un bien. Según el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA 2015) El proceso de producción apícola como se observa en la figura1 se caracteriza considerando: la ubicación del apiario, el manejo de colonias hasta la cosecha.



Figura 1. Proceso de producción apícola

Una de las características del proceso de producción es de acuerdo a la explotación o productos que obtienen de la colmena, la mayoría de los productores realizan la explotación tradicional enfocada a la producción de miel, cera y núcleos; contraponiéndose con la denominada explotación integral que busca obtener ingresos adicionales a partir de la obtención de otros productos como polen, jalea real, propóleos, apitoxina, mieles monoflorales, orgánica, además de servicios de polinización” (Gorenstein , et al. 2005 citado por Contreras, et al. 2013). Otra clasificación es en relación a los tipos de equipo y tecnología que se utiliza en el proceso de producción, principalmente en la cosecha de miel al momento de extraer panales operculados fuera del apiario, ya sea en las bodegas del apicultor, casas de campaña o inclusive transportes habilitados para la cosecha como se menciona en un estudio realizado en el estado de Morelos se identificaron tres tipos de apicultores; pequeños con nivel tecnológico bajo, grandes con nivel tecnológico intermedio y medianos con nivel tecnológico intermedio. Es decir en relación al número de colmenas que poseen. Los apicultores pequeños con nivel tecnológico bajo usan menos tecnología en el manejo, alimentación y genética que los apicultores medianos y grandes con nivel tecnológico intermedio, lo que tiene un impacto en la productividad (Vélez, et al, 2016).

Otro aspecto a considerar es el tipo de recurso api botánico existente en las diferentes zonas del país y que de ello depende el rendimiento que obtienen en las épocas de cosecha. En Yucatán la principal cosecha de miel se realiza en un solo período, el cual abarca parte de otoño, invierno y primavera. Situación similar ocurre en la república de Guatemala, donde la mayor producción ocurre de diciembre a abril. (Magaña, et al. 2012).

El canal de comercialización tradicional empleado para llevar el producto desde la etapa de recolección en el apiario hasta el consumidor final es “la venta directa que hace el productor, la venta a intermediarios, centros de acopio y al consumidor final” (González, et al. 2014). La venta a intermediarios y centros de acopio afecta considerablemente el precio de venta que recibe el productor, debido al fuerte poder de negociación que ejercen sobre ellos. Como mencionan (Caro, et al. 2012) en un estudio realizado en el municipio de Espita, Yucatán, estos centros determinan el precio de compra de la miel que se comercializa mediante el oligopsonio de este producto en el municipio, con lo cual el poder de negociación en la formación del precio al que se vende este en sus manos, y resultan los más beneficiados en el proceso comercial al crear una barrera a los apicultores en el proceso de acopio de miel. De esta forma, el precio a pagar al apicultor, realizado por estos intermediarios en el municipio, responde a un precio previamente fijado y no a las condiciones de la oferta. Por lo tanto las condiciones de comercialización de la miel que imperan en el mercado mexicano, como las generadas en los mercados externos por la globalización económica impactan, vía márgenes de comercialización, sobre el nivel de los precios que reciben los productores primarios. El valor que se agrega a la miel en la cadena productiva y comercial en México se limita principalmente a procesos de acopio, envasado, almacenamiento y transferencia o distribución; en el ámbito primario éste es casi inexistente y obedece a la falta de infraestructura, capital y conocimientos para el caso, así como la necesidad de liquidez. Los apicultores que agregan valor a la miel no trascienden más allá del simple envasado. (Magaña, et al. 2012).

Metodología

Para la elaboración del análisis de procesos de producción y comercialización de miel se llevó a cabo la aplicación un cuestionario estructurado de 38 preguntas abiertas y de opción múltiple que permitió identificar las características y perfil del productor, también se registran los insumos que son utilizados, elementos del proceso producción y los canales de comercialización que utilizan para la venta de su producto.

El cuestionario se aplicó en primera instancia a dos de los principales apicultores de cada municipio objeto de estudio, su identificación se logró por información proporcionada por los directores de desarrollo rural del H. Ayuntamiento de cada municipio, posteriormente se seleccionaron de manera aleatoria a los productores de miel que de manera independiente procesaban para la aplicación del instrumento, lo que permitió entrevistar a 34 apicultores de los seis municipios objeto de estudio distribuido de la siguiente manera: Hunucmá (5), Halachó (5), Chocholá (5), Kinchil (5), Opichén (6) y Maxcanú (8). Debido a que no existe un censo o padrón (base de datos) de productores apícolas en la región, solamente se cuenta con un número aproximado de apicultores que se encuentran registrados en el CADER de Maxcanú y Hunucma al que pertenecen los municipios de estudio. Una vez aplicados los cuestionarios se construyó una base de datos utilizando el programa de excel para el análisis e interpretación de la información.

Resultados

Los resultados que se obtuvieron permiten contar con el conocimiento de la forma utilizada en el proceso de producción apícola. Para ello se contó con información relacionada con el perfil de los productores quienes cuentan con una formación académica de secundaria por el 47%, con primaria el 26%, se identificó el 9% con personas sin escolaridad y licenciatura e ingeniería en la misma proporción. El 100% son hombres los dedicados a la presente actividad y que fueron sujetos de estudio. De la misma forma el estado civil preponderante es casado con un 91%, se identifica a una persona viuda y el 6% no ha contraído matrimonio (soltero). Los encuestados son oriundos de Maxcanú con el 24% y Opichén con el 18%, sin embargo las personas solteras con formación académica de ingeniería y licenciatura son de Hunucmá y Kinchil con una edad de 34 años y el estado civil soltero. La formación académica de maestro se ubica en Maxcanú, cuenta con 52 años. La edad es diversa para dedicarse a la presente actividad sin embargo es de mayor representatividad el rango de 35 a 39 años con el 18%, cabe destacar que la edad en la apicultura no afecta la producción, es sinónimo de experiencia y calidad en los resultados sin embargo el volumen generado disminuye, por lo anterior se tienen a personas involucradas en la labor de 65 a 74 años con el 15% y una persona de 79 años (ver figura 2).

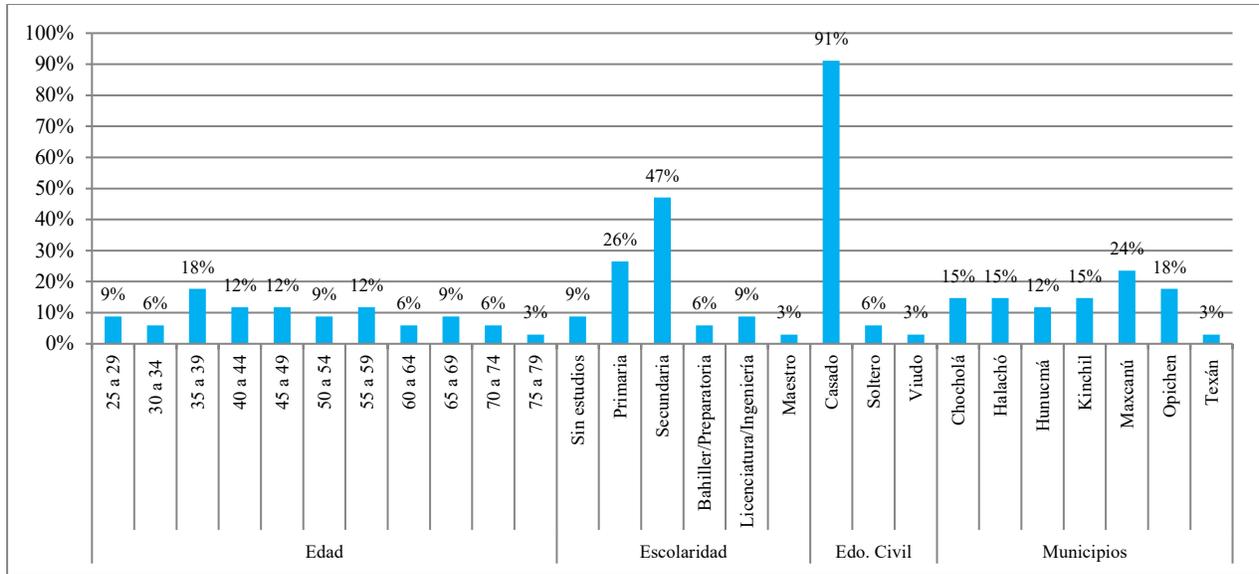


Figura 2. Perfil del productor apícola

Una de las principales razones por las que se dedican a la actividad apícola los sujetos de estudio es primera instancia es porque representa dar continuidad a la tradición familiar con el 53% alguno de los integrantes de la familia principalmente padres labora en la actividad, también muchos de los apiarios son heredados (el 21%) de los padres a los hijos, seguidamente se indicó que la actividad la realizan por diversión por el 15%, sin embargo se menciona de tal forma ya que no se considera a la actividad como un trabajo, es para desestres (ver figura 3).

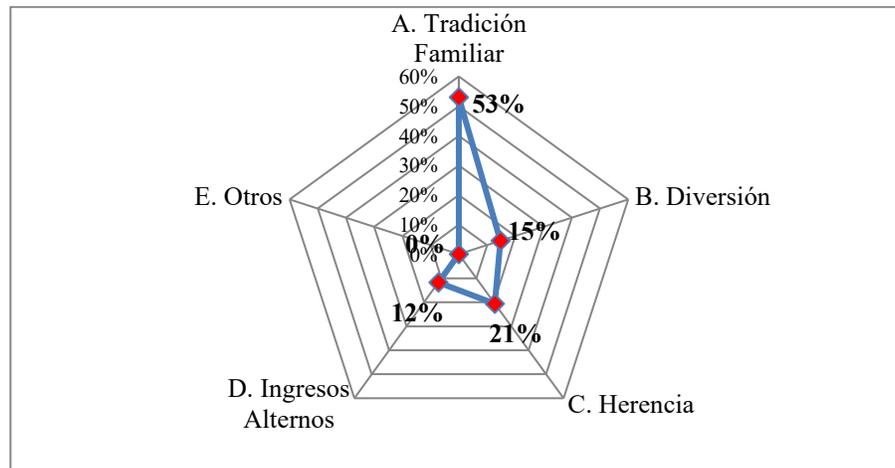


Figura 3. Motivo por los que se dedica a la actividad apícola

Una vez que apicultor inicia el proceso de producción de miel según el volumen de producción y los resultados que se obtienen al momento de comercializar puede ir en incremento o decremento los resultados que se obtienen, a partir de ello se tienen registros de la cantidad de apiarios que se tienen y las colmenas al inicio y al final (que se refiere a la fecha actual de la aplicación del instrumento). Se puede identificar que el crecimiento que se obtuvo por productor está arriba del 200% pasando de parámetros de 1 a 5 (50%) hasta más de 151 (3%) apiarios, lo anterior representa un esfuerzo constante y dedicado para crecer, cabe destacar que el 39% de los apicultores cuenta de 31 a 60 colmenas en la actualidad, seguidamente de 10 a 30 por el 28% y de 61 a 90 el 17%. Los tipos de colmenas al inicio eran sencillas con el 42% (como única condición para la producción) en la actualidad no existe ésta condición, ya que se tienen colmenas dobles por el 67% y una combinación de colmenas dobles y sencillas de un 17% se tuvo un crecimiento del 8% (ver figura 4).

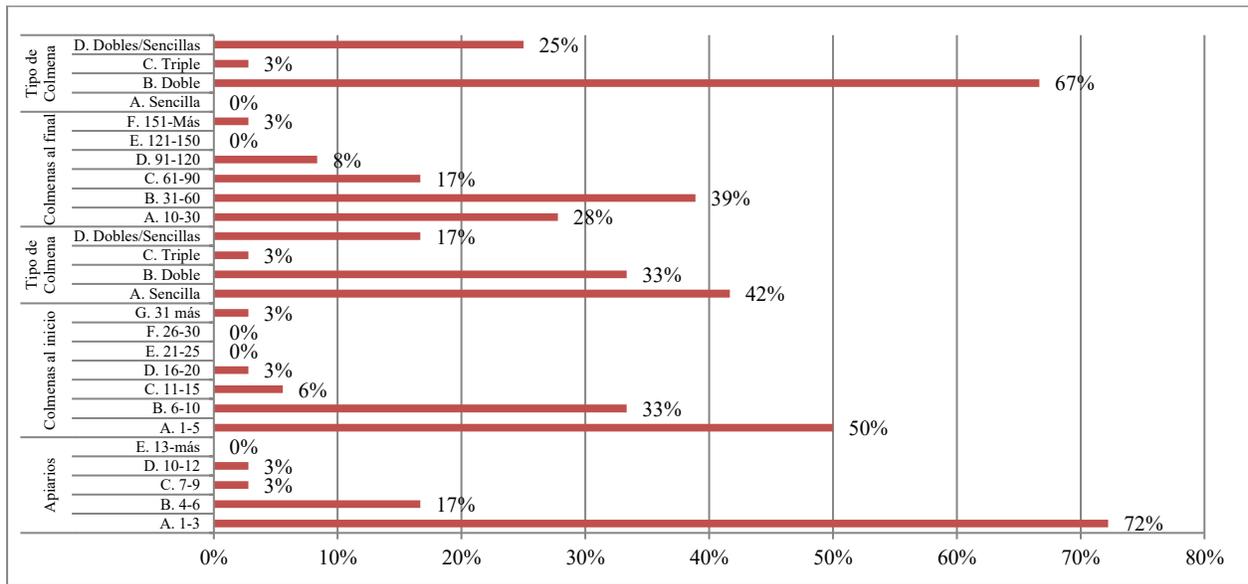


Figura 4. Cantidad de colmenas al inicio del proceso de producción y en la actualidad

En relación a la fuente de alimentación de las abejas en las colmenas el 100% de los productores toma como insumo complementario la azúcar, buscando que por este conducto la abeja se alimente en épocas en que el recurso api botánico es escaso debido a condiciones climatológicas, buscando de ésta manera agilizar la producción, de manera complementaria se nutre con jarabe el 53%, sin embargo solo el 38% de los apicultores utilizan torta proteica, en época de sequías los anteriores insumos se vuelven vitales para fortalecer el proceso de producción (ver figura 5).

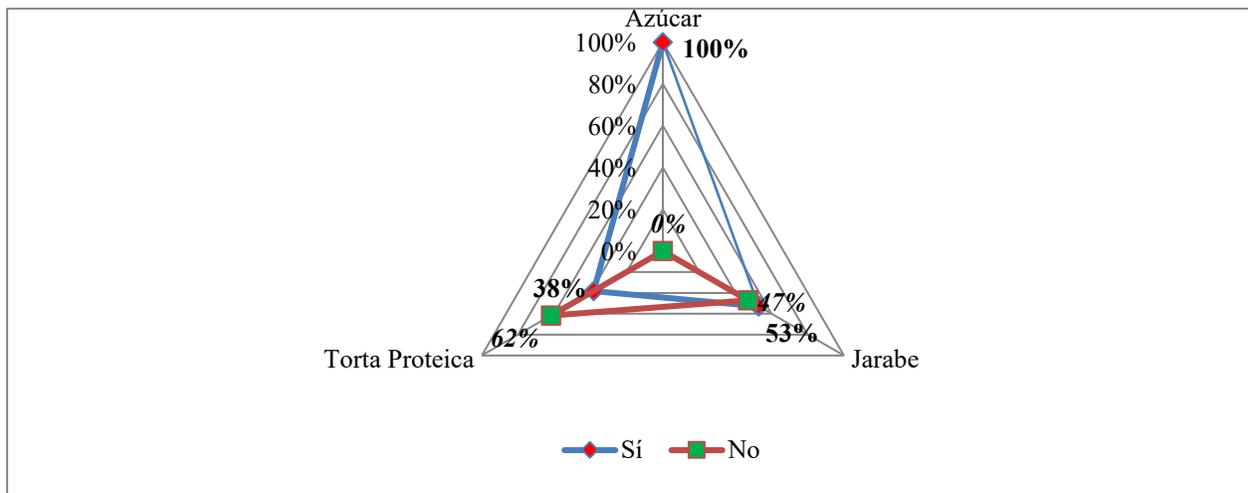


Figura 5. Fuente de alimentación de las abejas en las colmenas

En cuanto al proceso comercial, una vez procesada la miel el recipiente utilizado para la venta son los tambores, cuya capacidad es de 300 kilos por tambor. Los apicultores producen en promedio 4 veces al año, la cantidad generada es de 1 a 10 tambores por el 71%, considerando un promedio de 5 tambores, se tiene una producción anual de 6000 kilos de miel por apicultor. Con relación a quien se le dirige el producto el 97% de los apicultores utilizan a un intermediario para la venta, el 59% dirige la miel a otros municipios y el 41% lo transporta al intermediario en el mismo municipio, en muchas ocasiones cuando el volumen es el elevado se va al área de producción para la compra. Las razones que generan la venta en el sitio que se elige es primeramente por

el precio que se le paga con el 76%, un 9% prefiere la cercanía y el 3% considera la política de pago (se les paga en efectivo) (ver figura 6).

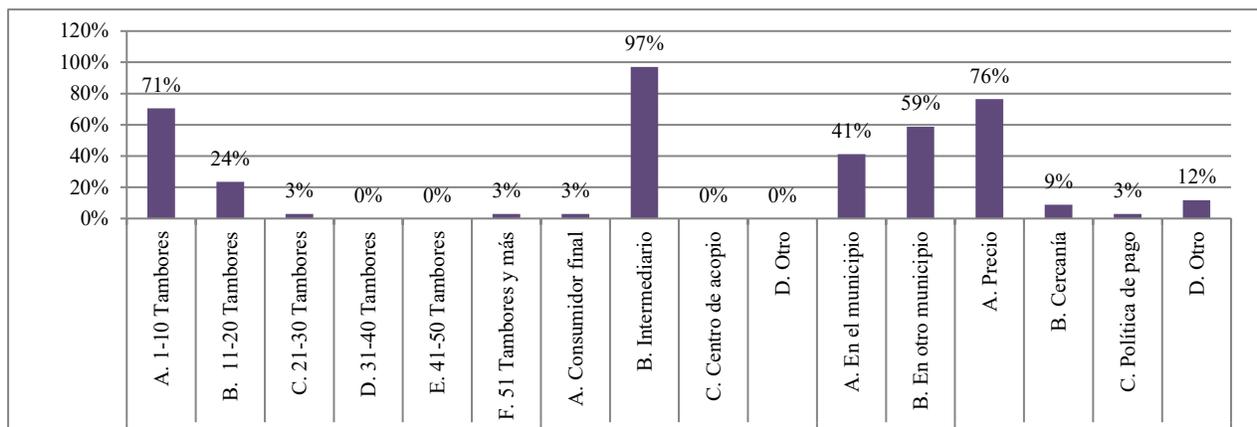


Figura 6. Cantidad de producción y proceso comercial de la miel

Conclusiones

Para concluir se puede mencionar que el perfil del productor de los municipios sujetos de estudio es el siguiente:

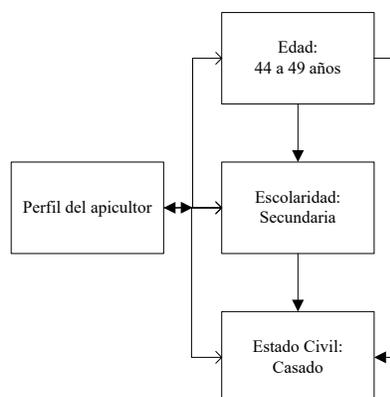


Figura 7. Perfil del apicultor

Se puede mencionar que el proceso de producción apícola va en un proceso de crecimiento para la región y municipios de estudio debido a que se han logrado identificar las ganancias de una actividad generada por tradición familiar y/o herencia, volviendo parte de sus hábitos y cultura, ya que éstos productores tienen actividades adicionales que incrementan los ingresos familiares que permiten que los resultados de la producción puedan ser complementarias y recibidas con júbilo por las familias. Sin embargo sí se llegaran a contar con más recursos para el transporte de la producción, los ingresos por la venta se pudiera incrementar y no se remataría en muchos casos la miel a compradores del municipio, por tal motivo es importante contar con una estrategia que permita disminuir el número de intermediarios y el poder de negociación que tienen sus compradores sobre ellos.

Referencias

Caro, M., Leyva, C., & Chi, M. (2012). Comercialización de miel en el municipio de Espita, Yucatán. *Revista de Economía*. 28 (78), (9-35). Consultado el 28 de Diciembre de 2016 en <http://www.revista.economia.uady.mx/2012/XXIX/78/01.pdf>

Contreras, F., Pérez, B., Echazarreta, C., Cavazos, J., Macías, J., & Tapia, J. (2013). Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(3), (387-398). Consultado el 05 de enero de 2017 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265628467005>

Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México (2017). Consultado el 10 de Enero de 2017 en

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/>

González, Felipe., Rebollar., Hernández, J. & Guzmán, E. (2014). La comercialización de la miel en el sur del estado de México. Revista Mexicana de Agronegocios. 18 (34), (806-815). Consultado el 07 de Febrero de 2017 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131514015>

Magaña, M., Moguel, Y., Sanginés J., & Leyva, C. (2012). Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 3(1), (49-64). Consultado el 14 de enero de 2017 en <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v3n1/v3n1a4.pdf>

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2015). Alcanza México record de exportación de miel en 2015: ventas de 45,000 toneladas con valor de 150 MDD. Consultado el 16 de Diciembre de 2016 en <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC0040-21.aspx>

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2015). Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de miel. Consultado el 10 de Febrero de 2017 en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95427/Produccion_de_Miel.pdf

SIAP. Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (2016). México, país exportador de miel. Consultado el 31 de enero de 2017 en <http://www.gob.mx/siap/articulos/mexico-pais-exportador-de-miel>

SIAP. Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (2016). México, país exportador de miel. Consultado el 12 de Noviembre de 2016 en http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx_gobmx/indexnal.jsp

Vélez, A., Espinosa, J., Gutierrez, R., & Arechavaleta, M. (2016). Tipología y caracterización de apicultores del estado de Morelos, México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 7(4), (507-524). Consultado el 02 de Febrero de 2017 en <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4279>