

LA UTILIZACIÓN DE LA COMPOSTA ORGÁNICA A BASE DE HOJAS DE ÁRBOL COMO UNA MANERA MÁS ECONÓMICA Y NATURAL DE FERTILIZAR LA TIERRA

Bojórquez Lugo Pilar Uniser¹, Arce Beltrán Orlando²,
Álvarez Barrios Jesús Antonio³, López Valdez Antonio⁴, y Santos Lara Ezequiel⁵

Resumen—El objetivo de esta investigación se basa en el auge que ha venido teniendo la sustentabilidad ambiental en este nuevo siglo, debido a la gran cantidad de contaminación existente, de aquí la relevancia del estudio ya que parte de esa contaminación se propicia por el alto uso de agro-químicos que dañan el suelo no siendo la excepción los del norte de Sinaloa, por tanto resulta de gran beneficio la creación y uso de una composta a base de hojas de árbol teniendo como efecto ser innovadora por su rapidez en su fabricación, más económica y una mejor efectividad en su uso.

Palabras clave—Composta, Medio Ambiente, Sustentabilidad, Orgánico.

Introducción

En la actualidad existe gran énfasis en la importancia de llevar a cabo una agricultura sustentable, debido al gran impacto que está teniendo el uso de agroquímicos en la degradación y contaminación del suelo.

En Sinaloa la agricultura es pieza clave para el desarrollo económico del municipio y la zona norte del estado es un lugar propicio para llevar a cabo esta actividad. Se estima que para el 2050 seremos 3.302.931 millones de habitantes en el municipio (CONAPO, 2010) lo que traerá una mayor necesidad en la producción de alimentos, por consecuencia se generará un incremento en agricultura para lo cual se busca se pueda aplicar fertilizantes orgánicos en dichos cultivos.

Es de suma importancia crear conciencia en los agricultores y hacerles saber el daño que genera al medio ambiente el uso de agroquímicos, para que ellos cambien su mentalidad, hacia una agricultura más ecológica y por lo tanto más sostenible, con el uso de materiales orgánicos disponible.

Hoy en día se vive en una sociedad que está preocupada por la conservación del medio ambiente, que cada año se está deteriorando más, y esto debido a los diferentes factores de contaminación que existen, es por eso que se está desarrollando la presente investigación, debido a que con la información de composta orgánica que existe actualmente se podrá crear un producto similar que se puede utilizar libre de contaminantes para el medio ambiente lo que va a contribuir a preservar la naturaleza así como la degradación del suelo y a su vez aumentar la productividad en las cosechas de los diferentes cultivos de Sinaloa.

Descripción del Método

La presente investigación se basa en la obtención de información cualitativa de diferentes fuentes, para conocer la viabilidad de crear composta orgánica, así como los beneficios que podrán aprovechar los agricultores de la región, que lo verán representado en la gran fertilidad de sus suelos.

La metodología a seguir va a desarrollar los siguientes aspectos.

- 1.-Realizar un análisis cualitativo sobre las características, ventajas y desventajas de la composta orgánica.
- 2.-Determinar los principales problemas que se presentan en los suelos de cultivo.
- 3.-Los beneficios de la composta orgánica.

¹ Bojórquez Lugo Pilar Uniser es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa uniser_00@hotmail.com

² Arce Beltrán Orlando es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa orlandoarce240@gmail.com

³ Álvarez Barrios Jesús Antonio es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa chuy_937@hotmail.com

⁴ López Valdez Antonio es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa antoniolopez@hotmail.com.com

⁵ Santos Lara Ezequiel es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa santoslara_e@hotmail.com

Las situaciones planteadas anteriormente se utilizaran como cimiento de la investigación, para identificar su viabilidad y los grandes beneficios que puede brindar a los agricultores de Sinaloa, sin dejar de lado que también tiene aspectos negativos.

1.- Realizar un análisis cualitativo sobre las características, ventajas y desventajas de la composta orgánica.

- La composta

El Alemán Von Liebig, (1840) fue el primero en realizar estudios sobre la composta orgánica y hablar sobre ella, afirmando sobre su composición, ventajas y desventajas, en su investigación dice que Compost, composta, abono orgánico o humus son algunos de los nombres que recibe esta materia orgánica, que se crea a partir de la descomposición de productos orgánicos, esto sirve para abonar la tierra y es un proceso 100% natural porque no interviene la mano del hombre.

Dicha composta se crea a base de desperdicios o desechos orgánicos, este proceso se realiza a través del ciclo aeróbico, porque la presencia del oxígeno acelera la descomposición de la materia, así como el nitrógeno brinda una facilidad muy similar.

La composta regularmente es creada a base de heces fécales, restos de frutas y verduras y de cualquier otro material orgánico presente, cuando comienza el proceso de descomposición se da la reproducción de las bacterias aerobias llamadas termófilas que son las encargadas de iniciar el proceso y lo continúan otras especies de bacteria y hongos que facilitan la fermentación y forman parte de ello hasta el final del proceso.

Se utiliza para controlar la erosión, hacer recubrimientos en suelos y la recuperación de la fertilidad de los suelos, esta última es uno de nuestros principales objetivos.

- La importancia de la composta

Según Cabezas (2009) indica que la composta como tal es muy importante para el enriquecimiento del suelo, sin embargo el abono orgánico lo es aún más, pues ayuda a la estructura microbiana que se da en el suelo, mejora la filtración del agua y esto beneficia a las raíces del suelo, además de enriquecer al mismo, permitiendo así tener buenas siembras.

La composta está compuesto de materia orgánica, esta situación beneficia a evitar la acumulación de basura y contaminantes que se acumulan y se tiran en los diferentes basureros que existen, otra acción de gran relevancia lograda por la composta es que al descomponer la materia orgánica, esta se devuelve al suelo a manera de abono y beneficia la restauración del suelo, los enriquece.

- Como hacer composta orgánica normal en casa.

De acuerdo con el profesor Torres (2003) esta es la manera más eficiente de crear composta tradicional, y la cual no se ha modificado desde ese año por SAGARPA.

- 1.- Hacer un hoyo de 1m por 1m de superficie y 50 cm de profundidad y delimitar el área.
- 2.-Colocar en el fondo una capa de aserrín para evitar malos olores y conservar la humedad.
- 3.-Evitar todo tipo de componentes orgánicos, frutas, verduras, etc., excepto carnes y colocar agua si es necesario.
- 4.-cubrir la superficie con una capa de aserrín.
- 5.-cubrir el hoyo con una capa de tierra.

En la Figura 1 se muestra la manera de hacer composta por el químico alemán Justus Von, y la cual ha sufrido pocas modificaciones hasta la fecha.

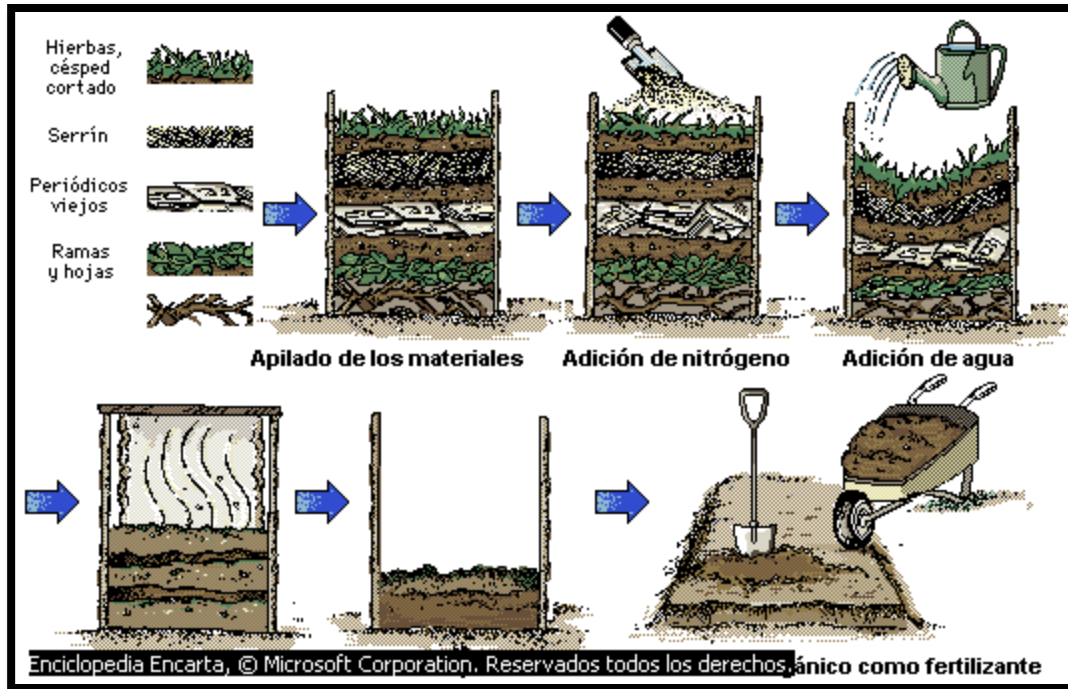


Figura 1, Preparación de Composta de manera tradicional.

- *Técnicas de compostaje*

El Profesor Torres Cedillo, (2003) menciona que existen dos tipos de técnicas de compostaje aeróbico y son los siguientes.

- Caliente: que es donde la persona controla la temperatura.
- Frio: donde se permite que la descomposición se dé a temperatura ambiente.

Para efecto de la creación de una nueva composta se utilizara la primera opción que es la creación de composta por medio de la técnica caliente o activa, por que al momento de controlar la temperatura y poder aumentarla, se disminuirá el tiempo de espera de la descomposición y se obtendrá como resultado una mayor producción, pero esto representa que aumentara en un bajo porcentaje los costos de producción por la influencia que se generara al controlar el calor en la producción de la composta.

- Temperatura y humedad que favorecen la descomposición.

Al momento de crear composta se debe de fijar en la humedad y la temperatura que existe en el ambiente, así como la que se va a monitorear.

Las medidas anteriores son las más efectivas para la creación del abono, porque ese tamaño beneficia que se concentre el calor producido, pues si se realizara en grandes pedazos de tierra, se necesita la utilización de otro tipo de procesos industriales que no son necesarios mencionar en estos momentos.

La temperatura ideal para hacer composta es a 60° centígrados, porque es favorable para que los microorganismos realicen sus tareas degradables.

Si no se dan las condiciones adecuadas la composta no se creara, estas malas condiciones son la poca o mucha concentración de humedad, mucho o poco calor o falta de nitrógeno.

Para evitar estas situaciones hay que monitorear la composta y en algunas ocasiones será necesario darle vuelta a la mezcla para favorecer su descomposición.

2.- *Determinar los principales problemas que se presentan en los suelos de cultivo.*

- Principales problemas del suelo.

González (2011) menciona que la contaminación por fertilizantes se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos. Los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo. Los costos externos globales de los tres sectores pueden ser considerables.

La agricultura afecta también a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria. Sin embargo, las consecuencias a largo plazo de estos procesos son difíciles de cuantificar.

Para González (2011), los principales problemas son:

- Deterioro del suelo.
- Pérdida de nutrientes
- Erosión Acelerada
- Salinización y solidificación de los suelos
- Contaminación química
- Contaminación ambiental.

3.- Los beneficios de la composta orgánica.

- Beneficios de la utilización de la composta.

Según Rubinoff (2003), existen puntos que son de gran importancia para el agricultor al momento de utilizar composta orgánica, los cuales se mencionan a continuación:

- Disminuirá considerablemente el volumen de basura en las ciudades donde se implemente.
- Devuelve nutrientes a la tierra, controla la erosión y evita el desgaste del suelo causado por el lavado por lluvia
- Corrige la estructura de los suelos y actúa como esponja que retiene agua, que libera poco a poco en beneficio de las plantas.
- Retiene la humedad y permite el paso del aire.
- Recicla y reduce el volumen de desechos orgánicos, para convertirlos en abono.
- Sirve como antibiótico en contra de microorganismos.

- Tiempo de descomposición.

SAGARPA, (2003) dice que la realización de la composta dura de 6 a 8 semanas, eso dura normalmente, pero con la nueva composta buscamos que se reduzca el tiempo en un 50% en promedio, que sería de 3 a 6 semanas, si es posible entre 3 y 4 semanas, lo cual se puede facilitar por la fácil descomposición de las hojas.

- Beneficios de la nueva composta.
- Descomposición más rápida.
- Aumento en la producción
- Beneficiar el reciclaje
- Reducción de contaminantes en el ambiente
- Fertilizar de manera natural el suelo.

Conclusiones

Con el desarrollo de la investigación se llega a la conclusión que es indispensable la utilización de la composta orgánica en las tierras de cultivo, ya que es necesario tener los suelos siempre fértiles y no contaminados por fertilizantes químicos que además de dañar el suelo, acaban con el medio ambiente y no son reciclables.

Por tal motivo se considera necesario que el agricultor sinaloense empatice con la idea de utilizar materia orgánica para mejorar la calidad de sus suelos, debido a que hay que tomar en cuenta que hoy en día ya no será

problema la lenta producción, disminuirá notablemente su costo de venta, que son actualmente uno de los principales problemas con los que se encuentran los productores y prefieren el fertilizante químico, ahora la situación puede cambiar con la creación y utilización de esta nueva composta.

A manera de conclusiones creemos que la idea de la utilización de esta composta será beneficiosa no solo para el estado de Sinaloa y su población, si no a nivel nacional por ser un país productor.

Recomendaciones

La presente investigación demuestra la necesidad de crear una nueva composta, más económica, de buena calidad y que no contaminen el medio ambiente, por lo que se sugiere crear una composta a base de hojas de árbol, de este modo la presente investigación continuara su curso y su siguiente paso será crear dicha composta en la región norte de Sinaloa.

Referencias

Bahena Sofia, La observación y el análisis de la composta para el mejoramiento del medio ambiente.

Cabezas Martin Jesús. Artículo: Ventajas del compostaje, en Amigos de la tierra España Asociación de ecologistas. 2009.

González Fernando, (2011), Medio ambiente y desarrollo sostenible.

Román, Pilar, Et. al., Manual de compostaje del agricultor, en Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, Santiago de Chile, 2013.

Rubinoff, Pamela. Artículo: Que es la composta y cuáles son sus beneficios. Quintana Roo México.

Torres Cedillo Luis. Artículo: Elaboración de composta, por SAGARPA. 2003.

Notas Biográficas

Bojórquez Lugo Pilar Uniser es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México.

Arce Beltrán Orlando es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México.

Álvarez Barrios Jesús Antonio es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México.

López Valdez Antonio es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México.

Santos Lara Ezequiel es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México.

DISPOSITIVO DE BOMBEO (BOMBA DE ARIETE) PARA SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO.

Ing. Stalin Bonilla Cruz¹, M en A Elizabeth Martínez Valera²,
José Reyes Sánchez Alejandro³, Gustavo García Torrez⁴.

Resumen—El desarrollo tecnológico de la bomba de ariete, se ha realizado con base en la experiencia y operación del implemento, bajo un sin número de diferentes condiciones de trabajo. En la actualidad es un implemento de gran confiabilidad que requiere un mínimo mantenimiento. Solamente agua corriente y un pequeño desnivel o caída de agua de 1 a 4 metros son necesarios para accionar estas bombas sin motor. Bombea miles de litros de agua, día y noche, a una distancia máxima de 100 mts, con una altura de 20 mts. Sin consumo de electricidad o combustible. Por su diseño innovador, fabricación y mantenimiento, es más eficiente.

Palabras clave—Bombeo, Goteó, Agua, Sistema y Riego.

Introducción

El ariete hidráulico es una bomba automática para la elevación de agua. Diseñado y desarrollado para aprovechar pequeñas caídas de agua de medio caudal, sin consumir más energía que la fuerza viva del agua, tomada de un estanque o una pequeña corriente.

El agua al caer del depósito con una velocidad creciente y llevada por la tubería de conducción, hace que la fuerza viva del agua acabe por cerrar la válvula pulsadora adquiere así, bruscamente mucha presión; abre el sello de alta presión y penetra en la cámara neumática, cuyo aire, momentáneamente comprimido, se expande, cierra e impulsa el agua hasta el deposito superior; baja por su peso y así empieza otro ciclo.

El ariete requiere una caída de agua mínima de 1 metro y máxima de 4 metros de altura. Una caída menor genera una operación inestable y una mayor produce un desgaste o un rompimiento de la a válvula pulsadora. La instalación ideal es aquella que permite que el tubo de alimentación repose sobre el suelo.

Descripción del Método

Esta es una bomba de ariete construida únicamente con elementos de acero al carbón . Es económica y de fácil montaje. El agua se acelera con su caída a lo largo del tubo de alimentación hasta alcanzar una velocidad suficiente como para que se cierre la válvula check, entonces se crea una fuerte presión producida al detenerse bruscamente el agua. Este golpe de presión abre la válvula check pasando un pequeño chorro de agua al depósito hasta que se equilibran las presiones. Es en este momento cuando la gravedad abre la válvula check y se cierra la valvula de alivio, repitiéndose de nuevo el ciclo. A cada golpe de ariete el agua pasa al depósito donde se presuriza el aire. Este volumen de aire hace fluir el agua con continuidad por la manguera de elevación. El ritmo suele ser de uno o dos golpes por segundo. El ariete hidráulico es una máquina que provoca continuos cierres bruscos de un circuito de agua con aceleración y que aprovecha las sobrepresiones para mandar parte del caudal a una gran altura.

La energía obtenida por el desnivel se utiliza para bombear el agua desde su punto de extracción hasta un depósito elevado que nos permita aportar la presión necesaria al sistema de riego. La elección del depósito y su sistema de control. También puede utilizarse el bombeo para el suministro de agua en fincas o casas aisladas. En estos casos emplearemos la energía hidráulica en la extracción de agua y su acumulación en un depósito elevado y, en caso de ser necesario, en la posterior presurización del agua para su uso doméstico en condiciones adecuadas.

¹ Ing. Stalin Bonilla Cruz es Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco. bocs@hotmail.com

² M en A Elizabeth Martínez Valera es Docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco. mave_sbc@hotmail.com

³ José Reyes Sánchez Alejandro es Alumno de la Carrera de Ingeniería Industrial de Quinto Semestre del Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco. (autor corresponsal). karol.jhoseph@gmail.com

⁴ Gustavo García Torrez es Alumno de la Carrera de Ingeniería Industrial de Quinto Semestre del Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco. Tavo0950412@gmail.com

Funcionamiento

La extracción de agua y su bombeo puede ser llevada a cabo sin la utilización de combustibles y en lugares remotos donde no llega el tendido eléctrico. Y ello, sin coste energético que liquidar.

El uso de los sistemas de bombeo por ariete no solamente es para el abastecimiento de zonas marginadas sino también están dirigidos al desarrollo de una agricultura sostenible, seguridad alimentaria, mejoramiento de la dieta alimenticia, mejor utilización del agua, prepararse para enfrentar el cambio climático, en áreas pequeñas y sectores socioeconómicos y la producción de hortalizas, plantas medicinales y frutales. Con los altos precios de los combustibles y de las bombas hidráulicas de motor eléctricas, el ariete es la mejor opción para los productores agropecuarios y para todas las necesidades del campo. Los agricultores y ganaderos podrían abastecerse de agua a un costo mínimo, y un aspecto muy importante, se dependería menos de los combustibles de origen fósiles y la población se incentivaría más en el uso de equipos ecológicos.

Es importante destacar que aunque el proceso de bombeo de agua con ariete es constante durante el día de operación en condiciones normales y/o en días despejados. No obstante, este sistema de bombeo por ariete resulta en gran eficiencia al más bajo coste.

Construcción del desarenador

Los desarenadores generalmente son estanques de flujos, horizontal, que mantienen el caudal de salida igual al de entrada, es decir, de flujo continuo. En su diseño deben tenerse en cuenta, distribuir el agua uniformemente como sea posible en toda el área transversal a la entrada del desarenador, y evitar chorros que provoquen alteraciones en la zona de sedimentación.

Generalmente la capacitación de una fuente superficial permite el paso de materiales sólidos como; arena, cascaras, escorias, etc. Materiales más pesados que el agua, que no se descomponen ni se desintegran. De no eliminarse, causaría daños o disturbios en el sistema por deterioro por la válvulas de desperdicio y de descarga, a la igual que la obstrucción en la tubería de alimentación.

Venturas y desventuras del ariete hidráulico

El ariete hidráulico irrumpe en la historia al principio de la era de los grandes inventos y alcanzó la adultez paralelamente a las máquinas de vapor y el motor de combustión interna. Los adeptos a la invención concibieron diseños que combinaron el ariete con una bomba de succión, lo utilizaron como compresor de aire, lo acoplaron con una válvula de impulso operada mecánicamente, lo adaptaron a un motor o un pozo artesiano, lo revirtieron de concreto reforzado o lo adaptaron para utilizar la energía de las mareas y aparece la posibilidad de utilizar un solo tubo de impulso con una gran cantidad de unidades multipulsoras, lo que permite aumentar la potencia con unidades livianas estandarizadas y producidas en serie a bajo costo, mientras que con los arietes convencionales se necesita diseñar un aparato en función de un diámetro dado, de gran volumen y peso, por consiguiente de un alto costo.

Golpe de ariete

El cambio de presión provoca deformaciones elásticas en el líquido y en las paredes de la tubería. Este fenómeno se considera indeseable porque causa frecuentes roturas en las redes hidráulicas de las ciudades y en las instalaciones intradomiciliarias, y también es causante de los sonidos característicos que escuchamos en las tuberías cuando abrimos un grifo bruscamente en nuestras casas. Por tal razón, se ha diseñado este sistema de bombeo por ariete con características propias, como utilizar tubos de acero de diferentes diámetros lo que causa que el efecto sea retardado al momento que salga el chorro de agua.

Bomba Ariete Metálica

Se trata de arietes con muchas de sus piezas fabricadas de hierro fundido; son modelos pequeños, destinados a superar necesidades de agua domiciliar e inmediata; con vida útil muy larga y presentan dificultades de mantenimiento. Una segunda generación de arietes, dispone de piezas son soldadas y un mayor diversidad de diseños para distintas condiciones de operación (pequeños, grandes, medianos).

Comparación con otros sistemas

Por el bajo costo de construcción, costo de operación cero y cero contaminación, se considera que la bomba de ariete metálica puede ser utilizada en casi toda actividad donde el caudal inicial de agua no sea un problema o pueda ser reciclado. Esta tecnología es una alternativa de solución con muchísimas ventajas con respecto al uso de sistemas y equipos de bombeo más conocidos (motobombas, electro bombas, etc.), por tanto es considerada una tecnología adecuada para usos y necesidades actuales como riego, agua potable y otros. Un ariete hidráulico solo puede elevar parte del agua que recibe, pero aun así es un dispositivo muy útil considerando que se puede utilizar para aprovechar arroyos o ríos con suficiente pendiente. Es esas situaciones el agua “desechada” regresará a la fuente sin generar desperdicio del preciado líquido.

Ventajas y Desventajas de la Bomba Ariete

Ventajas

Autonomía y comodidad. La instalación no requiere supervisión a diferencia de los sistemas convencionales. Mínimo mantenimiento. Requiere una revisión y limpieza anual de la instalación/módulos garantizando así su óptimo funcionamiento.

Reutilización de la bomba de riego. En la mayoría de los casos que exista una bomba instalada, no es necesario sustituirla, ahorrando este coste adicional.

Costo 0 en combustible. Estos sistemas no necesitan recargas de combustible.

Rentable. Rápida amortización de la inversión.

Fiabilidad. Todos nuestros sistemas están diseñados para garantizar el suministro de agua aun en los días de sequía.

Simplicidad y Modularidad. La configuración de diseño de la instalación es sencilla, rápida y modular para la ampliación de potencia y las posibles reparaciones en alguno de sus componentes.

Sin trámites. No es necesario ningún permiso de viviendas o parcelas colindantes, evitando así problemas con vecinos y retrasos en la instalación. El usuario será totalmente autónomo.

No requiere electricidad, combustible ni trabajo humano para su funcionamiento.

Todo el equipo es de bajo costo y sus piezas son de fácil recambio, materiales de reparación de fácil acceso.

Requiere un mínimo de manutención

Funciona automáticamente ante un suministro de agua

Puede usarse todo el año en los cuerpos de agua disponibles

Desventajas

Poco acceso a la tecnología (no hay asistencia técnica)

La altura a la que se desea bombear depende de la caída de agua.

Bombeo por pulsación

Bombea poco caudal.

Rendimientos bajos en relación a las electrobombas y motobombas.

Disponibilidad de agua

Dado que la bomba de ariete es una tecnología de gestión de los recursos hídricos, la disponibilidad de caudales permanentes de agua fue considerada importante. En los tres sitios, se concentran diversas escorrentías superficiales que pueden abastecer de agua a los distintos pilotajes realizados.

La aparente abundancia de agua en el país contrasta con la situación efectiva, donde casi la población rural no tiene acceso permanente a agua. Si bien es cierto que las causas de esta problemática hay que buscarlas en gran parte en las condiciones de pobreza y desigualdad, poca inversión e infraestructura, esto no le resta peso a la situación de la disponibilidad del agua como recurso productivo que también se ve afectada por un problema de disminución de caudales cada vez más extendido.

Destacan dos impactos diferenciados

Económico

La bomba de ariete permite mejorar la disponibilidad de agua para los cultivos establecidos en la época lluviosa (en caso de una canícula) o en el verano, y debido a la infiltración posterior en la parcela facilita terminar un ciclo productivo al principio de la época seca o durante una canícula.

Social

Genera beneficios para las familias campesinas, pues permite llevar el agua hasta varios lugares de la parcela con el menor esfuerzo, dando la oportunidad para utilizarla para otros fines: consumo humano y el abrevado del ganado.

Qué problema permite resolver

Además de ser mucho más económico que las bombas de motor ó eléctricas, el ariete tiene la ventaja de que una vez instalado no presenta fallas en su funcionamiento por mucho tiempo, además de que no requiere combustible de ninguna especie. El ariete puede ser la solución a la falta de agua de los ganaderos, de los productores agrícolas y de la población rural, que la utilizan para múltiples necesidades siendo la más importante la preservación de la vida humana. Este aparato de bombeo se debe fomentar y estimular su utilización por varias razones: Su bajo costo, su fácil manejo y auto-propulsión de energía para realizar su trabajo. También su mínimo gasto en reparación y calibraciones y la facilidad con que los operarios del campo, aprenden a realizar las reparaciones que se deben efectuar después de cierto tiempo de uso.

Comentarios Finales

Uso de la bomba de ariete

Según los productores consultores, el principal uso de la bomba de ariete es el riego de cultivos. El agua no siempre se encuentra disponible en el punto donde se va a utilizar, razón por la cual se requiere llevarla hasta el área necesaria.

Factores que facilitan el uso de sistema de riego

A las organizaciones e instituciones se les consultó sobre cuáles son las condiciones que favorecen la promoción de los sistemas de riego y señalaron la disponibilidad de agua, interés personal y la existencia de asistencia técnica.

Resumen de resultados

A la fecha se cuenta de manera física con el dispositivo, al 100 % manejando una entrada de gasto al dispositivo de 11 litros por segundo de un afluente de origen natural y teniendo un bombeo constante a una altura de 20 mts.

Conclusiones

Este sistema será capaz de realizar un bombeo constante las 24 hrs los 365 días del año, considerando que no será necesario la utilización de energía no renovable sino al contrario solo basta usar la energía cinética de una caída de agua de un afluente natural, siendo así un dispositivo limpio y fácil de operar y con un mínimo mantenimiento del mismo, con lo que se lograría un ahorro considerable en la economía del usuario

Referencias

- [1] Crane, 1987, "Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías", McGraw-Hill.
- [2] González, J., Ballesteros, R., Parrondo, J. L., 2005, "Problemas de oleo hidráulica y neumática", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo
- [3] M, Cabaña, M.1993, "Hidráulica aplicada a proyectos de riego", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- [4] M, Jack C, 2002, "Diseño de Estructura de Acero", Método LRFD, 2 Edición, Alfaomega.
- [5] S, William T, 1999, "Diseño de estructuras de acero con LRFD", segunda edición, THOMSON.

Impacto de las TIC en estudiantes de 5to grado de primaria de Madrid, Colima

Blanca Bonilla Encarnación¹

Gabriela Castillo Carrillo¹

María Sandoval González¹

Resumen. Mediante el presente estudio se pretenden establecer procedimientos y medidas de uso más eficiente entre los alumnos de las escuelas primarias mediante las cuales se busca que el equipo de cómputo portátil tenga una mejor vida útil. Como preguntas de investigación se plantea principalmente si ¿El uso de una computadora ha facilitado el aprendizaje de los alumnos? y en general obtener opiniones sobre el aprovechamiento o mal uso de las tabletas entregadas a niños de 5º de primaria. Se plantea que para mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de las tabletas, los niños deben aprender los conocimientos básicos sobre el cuidado de equipos de cómputo y buen uso de sus programas.

Introducción

El uso de una herramienta tan importante como la computadora, necesita de conocimientos básicos para su uso, por igual lo es para las computadoras portátiles. Para estas es necesario entender un poco más el manejo de un aparato de este tipo. Por lo cual nos vemos en la necesidad adquirir este conocimiento mediante el uso “sin saber” de estas o por el aprendizaje mediante la explicación de un docente. Si bien para algunos es mucho más fácil adquirir este conocimiento, para otros es más difícil.

Actualmente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son parte fundamental en la vida diaria de cualquier ser humano, provocando cambios que influyen en cada uno de sus usuarios, tanto que se dice que: “somos la sociedad de la información”. De manera que al estudiante se le debe ofrecer una formación integral en el área de las TIC, que lo capacite para analizar, interpretar y aplicar conocimientos informáticos en la solución de problemas, en el ámbito escolar, en el campo laboral y en la vida cotidiana, y/o que le permita seguirse desarrollando integralmente (López, 2010). Uno de los problemas de hoy en día es que no se tiene una estructura sólida sobre la enseñanza de las tecnologías de la información y algunas personas, las cuales son muy pocas, tienen un conocimiento básico y firme sobre el tema. La integración de las TIC en los procesos productivos y servicios que ofrece el sector privado es fundamental para mejorar la calidad y competitividad de las organizaciones en México (Aspe y Pérez, 2012).

Una revisión sobre el caso, revela que existe un área de oportunidades dentro de esta problemática, y con el fin de aprovecharla se estudiarán los siguientes aspectos: •Uso de laptops por parte de los alumnos (Usuario Principal).

•Normativas de uso ejercidas por profesores. •Uso de laptops por parte de familiares (Usuario Secundario)."

Planteamiento del Problema

Mediante el presente estudio se pretende establecer procedimientos y medidas de uso adecuado mediante las cuales se busca que el equipo de cómputo portátil tenga una vida útil más eficiente y así prolongar su uso entre los alumnos de las escuelas primarias.

Pregunta de investigación

Como preguntas de investigación se plantea principalmente si ¿El uso de una computadora ha mejorado el desempeño de los alumnos? y en general obtener opiniones sobre el aprovechamiento o mal uso de las tabletas entregadas a niños de 5º de primaria.

Objetivo General

En general el objetivo de la presente investigación es establecer procedimientos y medidas de uso adecuado

¹ Blanca Estela Bonilla Encarnación, Gabriela Castillo Carrillo y María Sandoval González, son estudiantes de la Licenciatura en Informática de la Universidad de Colima, México, donde se desarrollan como alumnos en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán. Sus direcciones de correo electrónico son blanca20093910@hotmail.com, bafcarrillo18@gmail.com, mundomari_mariquita@hotmail.com

y eficiente de las tabletas para que tengan una vida útil más eficiente y así prolongar su uso entre los alumnos de las escuelas primarias.

Objetivos Específicos

Investigar al alumno como usuario principal y la responsabilidad directa que como niños tienen sobre sus tabletas. La percepción de los profesores como autoridad directa con los alumnos, de las problemáticas que surjan por conductas inadecuadas con las tabletas y las soluciones que proponen a estos problemas.

Hipótesis

Para mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de las tabletas, los niños de 5° de primaria deben aprender los conocimientos básicos sobre el cuidado de equipos de cómputo y buen uso de sus programas.

Justificación

Mediante el programa “mi compu.MX” se dotó a los estudiantes del estado de Colima, niños de 5° de primaria, de computadoras portátiles con aplicaciones y recursos multimedia, para su formación. Esto se esperaba traerá un gran beneficio a la niñez y les hará entrar en contacto con la tecnología a una edad temprana, por lo que el presente estudio busca tomar en cuenta que contar con esta herramienta valiosa requiere de responsabilidad, para mantener el equipo en buenas condiciones tanto superficialmente como internamente. Es por esto que mediante la presente investigación se pretenden establecer procedimientos y medidas de uso adecuado y eficiente para así prolongar el uso y aprovechamiento del equipo de cómputo entre los alumnos de las escuelas primarias. Además se deben indagar las posibles implicaciones porque las computadoras les pueden afectar a los niños, debido a que muchos de los adultos no saben y no están al pendiente de los niños en sus casas, por lo que los menores podrían dar mal uso a estas tecnologías.

Marco Teórico

Incorporación de las TIC en la educación.

La incorporación de las TIC a la enseñanza implica un cambio en la dimensión del proceso, ya que además de participar en el mismo el profesor y el estudiante. Se debe contar con técnicos especialistas que garanticen el uso y funcionamiento adecuados de las diversas tecnologías, con personal administrativo capacitado y sobre todo con gerentes capaces de tomar decisiones pertinentes.

- Capacitación. El éxito de la incorporación de las tecnologías depende en su mayor parte de contar con los recursos humanos capacitados en el área.
- Profesores. Quienes deben ser capaces de usar las TIC para la enseñanza, lo cual implica diseñar, y producir cursos y materiales que puedan ser dictados mediante dichas tecnologías, en modalidades presenciales, mixtas y a distancia.
- Alumnos. Quienes deben ser capaces de utilizar las TIC para sus aprendizajes y para producir materiales con ese mismo fin.

El disponer de la infraestructura adecuada y el equipamiento suficiente es una condición necesaria para lograr una verdadera incorporación de las TIC en las escuelas. (Prendes & Martínez, 2006)

Integración de las TIC en la educación.

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, almacena, transforma, transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos, etc.).

Hay que intentar participar en la generación de esa cultura. Presenta dos facetas:

- 1.-Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza.
- 2.-Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir, el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante internet, aplicando las técnicas adecuadas.

Es fundamental introducir la informática en la escuela, la sensibilización e iniciación de los profesores a la informática, sobre todo cuando se requiere introducir por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico). Por lo tanto, todos los programas dirigidos a la información de los profesores en el uso educativo de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación se proponen los siguientes objetivos:

- a. Contribuir a la actualización del Sistema Educativo que una sociedad fuertemente influida por las nuevas tecnologías demanda.
- b. Facilitar a los profesores la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías en particular.
- c. Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías en el currículum, analizando las modificaciones que sufren sus diferentes elementos: contenidos, metodología, evaluación, etc.

- d. Capacitar a los profesores para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de estos medios al proceso de enseñanza y aprendizaje.
- e. Buscar las oportunidades de ayuda o de mejora en la educación explorando las posibilidades educativas de las TIC sobre el terreno, es decir, en todos los entornos circunstancias que la realidad presenta. (Cabero, 2007)

Metodología

En base a estas oportunidades se realizara un muestreo en las primarias de Madrid, Colima, correspondiente al municipio de Tecomán. Es estas instituciones pretendemos realizar las siguientes actividades: 1) Presentación con Directivos. 2) Entrevista con los Maestros. 3) Charla y encuesta a los Alumnos, Presentación con Diapositivas. 4) Ejemplificar con un equipo. (Disponibilidad). 5) Retroalimentación con Maestros y Alumnos. 6) Observaciones del investigador.

Resultados

Resultado del estudio se encontró que los usuarios utilizan los equipos sobre las piernas, el vientre, muebles acolchados y caminan con la laptop encendida Recomendación Se recomendó a los alumnos que usar los equipos sobre las piernas y el vientre podría dañar los circuitos por sobrecalentamiento y caminar con la laptop encendida podría dañar el disco duro. Justificación Las partes corporales emiten calor y colocar los equipos sobre dichas partes del cuerpo podrían provocar tajar las ventilas inferiores y laterales. Las laptops (y cualquier computadora) al estar encendidas, los discos duros operan; es ahí cuando debemos evitar Observación Consulta de páginas WEB desconocidas o material inapropiado en internet. Recomendación Se recomendó a toda costa el navegar por sitios WEB desconocidos y consultar contenido inapropiado (llámese pornografía en el formato que sea, videos no aptos para menores etc. Justificación Varios sitios que contienen material de ese tipo albergan una gran cantidad de virus especialmente potencialmente peligroso spywares (programas espías) y otros virus que pueden dañar el equipo y la integridad de sus usuarios. Usan dichos contenidos como mascarada confundiendo para confundir al usuario y atraerlo. Observación Descarga de archivos extraños. Recomendación Se recomendó a los alumnos el descargar archivos desconocidos ya sean juegos, aplicaciones, complementos o plugins. Justificación A pesar de instalar archivos en Linux es más difícil que Windows, no se deben subestimar las habilidades de los usuarios, se recomendó de todas formas, buscando que los alumnos no lo hagan en otros equipos diferentes al suyo, especialmente con Windows. Observación Juegos y programas de entretenimiento. Recomendación Se recomendó evitar el uso de juegos en los equipos y más aún aquellos que necesitan instalarse. Justificación Todos los juegos tienen requerimientos para su operación. Si los equipos no cumplen con ellos provocan que los equipos se esfuerzen demasiado y alteran su funcionamiento desgastándolo. Observación Aplicaciones educativas instaladas en los equipos. Recomendación Se recomendó aprovechar al máximo las aplicaciones precargadas en las laptops para mejorar su rendimiento escolar. Justificación Los sistemas precargados en las laptops están coordinados con los programas de los libros académicos de 5to y 6to grado con la intención de que los alumnos tuvieran otra alternativa de estudio y consulta. Observación Contraseñas y Nombres de usuario. Recomendación Se recomendó no compartir sus contraseñas y nombres de usuarios no solo de los equipos, sino de cualquier programa o aplicación que requiera estos datos. Justificación Las cuentas de usuarios de cualquier tecnología como son sistemas, equipos o servicios son una parte integral de ellos por lo que pueden caer en manos equivocadas y hacer daño con ellas. Observación Redes Sociales. Recomendación Se recomendaron algunas pautas para el uso de las redes sociales tales como evitar contactar personas desconocidas y compartir información en dichos sitios tales como fotos, nombres, datos personales etc. Justificación Muchas personas usan la red para comunicarse y aprender, pero otras lo hacen con el propósito de mentir o abusar de los niños y adolescentes, es por eso que se les hizo mención de los riesgos latentes de estos servicios así como de ciertas precauciones."

Conclusiones

"Los materiales educativos de los equipos no son solo para los alumnos, sino para toda la familia: cuentos, videos y audios que dan a descubierto la riqueza cultural de nuestro país. Además, contiene programas para organizar los quehaceres, elaborar recetas saludables, descubrir el mundo de las artes de la música y aprender inglés. Estos contenidos, de acuerdo a la información descriptiva sobre las mismas, fueron elaborados por instituciones públicas del país. Una vez revisados dichos contenidos, es una buena recomendación que los alumnos y su familia revise los contenidos educativos y culturales que incluyen los equipos. Para apoyar a los niños sobre el uso y aprovechamiento de las computadoras les sugerimos: • Mostrar interés por lo que hacen no solo en la escuela, sino en el hogar. • Platicar con sus compañeros, maestros y familiares sus intereses de lo que más les gusta de su computadora. • Compartan con sus familias los trabajos que realizan con la computadora. • Limiten el tiempo que dedican al trabajo con la computadora y promover la práctica de actividades deportivas, artísticas y recreativas. • Permitir que sus familias puedan disfrutar de la computadora."

Referencias

Aspe, M y Pérez, D. (2012). Agenda Digital México. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Barbado, José Luis (2003). Consejos Útiles para el Hogar.

Burgos, Alexis (2010). Seguridad PC.

Cottino, Damián (2010). Hardware.

García, Catalina (2009). Las TIC's en la Educación Primaria.

Obando, C. (2007). Tecnologías de la información y la comunicación. El nuevo escenario para el desarrollo cultural comunitario. Alemania: academia Española.

Prendes, M. & Martínez, F. (2006). Libros Nuevas Tecnologías y Educación. Madrid: Pearson Education.

Ferro Veiga, José Manuel (2010). Introducción a las conductas criminales de fraude al seguro, falsedades instrumentales o contables y cibercriminalidad.

Ferro Veiga, José Manuel (2010). Reseña especial a las nuevas modalidades delictivas empresariales.

Jamrich Parsons, June (2008). Conceptos de computación. México: Editorial nuevas perspectivas.

López, M. (2010). Uso de las TIC's en la educación en México. Estudio de caso. Revista digital "Apertura", de la Universidad de Guadalajara, número 7, 63-80. Consultado en febrero 2015 desde: http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num7/pdfs/tic_educacion.pdf

Serrahima, Joaquín (2010). La amenaza digital: Riesgos informáticos en las empresas.

Propuestas de control y mejora de inventarios en un almacén de refacciones

Raymundo Borbón Valenzuela¹, Dr. Jesús Enrique Sánchez Padilla², Mtro. Aarón Fernando Quirós Morales³, Mtro. Allan Chácara Montes⁴.

Resumen—En un negocio dedicado a la venta de refacciones automotrices, se tenían problemas porque la mercancía no circulaba con facilidad desde el almacén hasta el punto de venta, se tenían demoras y clientes insatisfechos. Para resolver la problemática, después de hacer un análisis, se aplicaron las herramientas de metodología de las cinco eses, pronósticos de la demanda, control de inventarios por el método ABC y punto de reorden. Además, mediante una tecnología la tecnología de rastreo electrónico, RFID, se logró localizar exactamente las piezas. Se hizo una demostración de la tecnología de rastreo, pero no se ha podido implantar porque la empresa es una cadena de tiendas y el chip se debería implantar en todas las sucursales. Se observó aumento en la satisfacción del cliente.

Palabras clave—cinco eses, teoría ABC, pronósticos, diagrama de barras, RFID.

Introducción

Se encontró que en la empresa analizada existía mala distribución de la mercancía en los anaqueles, la cual se hacía de forma empírica. Esto era debido a que una vez distribuida la mercancía en el área de ventas, el sobrante era mandado a almacén donde de manera rápida se acomodaba sin tomar en cuenta su orden de importancia.

Estos son algunos de los problemas que afectaban directamente en la eficiencia del proceso.

Descripción del Método

Se encontró que varias de las herramientas de calidad que se estudian en el programa académico de Ingeniería Industrial eran aplicables para resolver este caso, estas herramientas fueron las cinco eses, pronósticos, administración ABC de inventarios, punto de reorden y aún se sugirió la implantación de herramienta RFID (identificación por radiofrecuencia).

El objetivo de aplicar estas herramientas fue resolver el problema principal: la mercancía no estaba quedando a disposición del cliente con suficiente eficiencia.

Marco teórico

El problema a resolver era fundamentalmente de manejo de inventarios y para una exposición general de este tema se consultó a Ballou (2004) quien lo presenta desde el punto de vista de la logística en general, por otra parte Vidal (2010), de una manera más particular, hace una exposición de los temas de pronósticos de demanda, clasificación ABC y de cantidad económica de pedido, mientras que Ramos (2013) aplica los conceptos de pronósticos, gestión de inventarios y de almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios.

En cuanto a la metodología de las cinco eses, Bencomo y Lezama (2005) presentan una exposición de tipo general, considerando 9 S en lugar de 5 y las orientan como una herramienta de calidad para mejorar el servicio al cliente, mientras que Barcia e Hidalgo (2006) hacen una aplicación concreta en una empresa extrusora de aluminio.

Las tecnologías de información y comunicación más apropiadas para la gestión de almacenes son presentadas por Correa y Gómez (2009), donde concluyen que la RFID es una de las varias tecnologías que sirven para este fin.

¹ Estudiante del programa académico de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, DES Navojoa.

² Profesor del programa académico de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, DES Navojoa, enrique.sanchez@itson.edu.mx

³ Profesor de tiempo completo del PE de IIS en el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa, Sonora. aaron.quiróz@itson.edu.mx

⁴ Profesora Auxiliar del Programa educativo de Ingeniero Industrial y de sistemas del ITSON Unidad Navojoa, Sonora.

allan.chacara@itson.edu.mx

Para una exposición general y muy completa se puede consultar a Libera (2010) que publican un White Paper de la tecnología de identificación por radiofrecuencia.

Resultados

Metodología de las cinco eses.

Una buena parte del problema era la falta de disciplina al controlar la mercancía, tal como se muestra en la Figura 1. Esta falta de disciplina se atacó con la implantación de la metodología de las cinco eses, y para su permanencia, se implantaron las reglas que se muestran en la Figura 2.



Figura 1. Aspecto del almacén donde se evidencia la necesidad de aplicar las 5 S.

MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS		
CONCEPTOS		
	SI	NO
EL OPERARIO TIENE SU EQUIPO COMPLETO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y LO UTILIZA DURANTE EL TRABAJO.		
SE HA CAPACITADO Y ADIESTRADO A LOS TRABAJADORES EN EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANEJO DE MATERIALES. LOS QUE DEBEN ALMACENARSE JUNTOS, ETC.		
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		
EL OPERARIO FUE INSTRUIDO PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD.		
EL OPERARIO LIMPIA SU ÁREA DE TRABAJO REGULARMENTE.		
SE HAN DISEÑADO LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO PARA QUE EL VOLUMEN DE LOS MATERIALES NO INTERFERA CON LA VENTILACIÓN NATURAL O ARTIFICIAL DEL LUGAR, PARA QUE PROPORCIONE AIRE FRESCO Y LIMPIO CONSTANTEMENTE.		
SE CUENTA CON ESPACIOS SUFICIENTES Y VENTILADOS E ILUMINADOS PARA LA ESTIBA Y DESESTIBA DE MATERIALES.		
LAS DELIMITACIONES DE LOS PASILLOS PERMITEN EL LIBRE TRANSITO Y LOS MOVIMIENTOS SEGUROS.		
ESTA SEÑALADO VISIBILMENTE SOBRE LA SUPERFICIE DE LA PARED LA ALTURA MÁXIMA DE ESTABILIDAD.		
EL ORDEN QUE DEBE SUEGUIRSE AL ACOMODAR Y ESTIBAR LOS MATERIALES SE REALIZA DE ACUERDO AL TIPO DE MATERIAL ASI COMO SUS RIESGOS.		
EL ALMACENADO DE SUSTANCIAS CRETIB SE HACE EN RECIPIENTES ESPECÍFICOS EN FUNCIÓN DE LA SUSTANCIA DE QUE SE TRATE.		
EN LOS RECIPIENTES FIJOS PARA ALMACENAR LÍQUIDOS CRETIB , EL LLENADO SE HACE HASTA UN MÁXIMO DE 90% DE SU VOLUMEN.		
LOS MATERIALES FLAMABLES ESTAN SEPARADOS O AISLADOS DE MATERIALES QUE PRODUZCAN FLAMA.		
EN CASO DE MOVIMIENTO O ESTIBA DE MATERIALES EN OBRA SE HA ASIGNADO UNA ZONA ESPECÍFICA PARA ESTA ACTIVIDAD.		

Figura 2. Reglas que se implantaron para conservar la metodología de las 5 S.

Metodología ABC.

Si se va a poner orden en la mercancía, la metodología de las cinco eses no basta, también conviene aplicar una metodología de control de inventarios, en este caso, fue la metodología ABC, tal como se ejemplifica en la Figura 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	productos	S	demanda	precios)(demanda	porcentaje	producto	ordenarios	%acumulado	
2	BOSCH	22.9	12	274.8	2.04	BOSCH PLATINIUM+4	6.69	6.69	
3	BOSCH COBRE+	22.9	20	458	3.41	NGK DBL LASER	5.38	12.07	
4	BOSCH PLATINIUM	41.9	13	544.7	4.05	BOSCH DOBLE PLATINIUM	5.35	17.42	
5	BOSCH DOBLE PLATINIUM	79.9	9	719.1	5.35	AUTOLITE XP	4.76	22.18	
6	BOSCH DOBLE CHISPA	95.9	3	287.7	2.14	BOSCH IRIIDIUM PLUS	4.34	26.52	
7	BOSCH PLATINIUM+4	89.9	10	899	6.69	BOSCH PLATINIUM	4.05	30.57	
8	BOSCH IRIIDIUM	129.9	4	519.6	3.87	NGK +3	3.87	34.44	
9	BOSCH IRIIDIUM PLUS	145.9	4	583.6	4.34	BOSCH IRIIDIUM	3.87	38.31	
10	AUTOLITE	19.9	15	298.5	2.22	AUTOLITE XP IRIIDIUM	3.66	41.97	
11	AUTOLITE PLATINIUM	39.9	9	359.1	2.67	ACDELCO PLATINIUM	3.41	45.38	
12	AUTOLITE DOBLE PLATINIUM	69.9	6	419.4	3.12	BOSCH COBRE+	3.41	48.79	
13	AUTOLITE DOBLE CHISPA	95.9	4	383.6	2.85	AUTOLITE DOBLE PLATINIUM	3.12	51.91	
14	AUTOLITE XP IRIIDIUM	122.9	4	491.6	3.66	DURALAS IRIIDIUM	3.06	54.97	
15	MOTORCRAFT	32.9	7	230.3	1.71	NGK	2.97	57.94	
16	MOTORCRAFT COBRE+	42.9	8	343.2	2.55	AUTOLITE DOBLE CHISPA	2.85	60.79	
17	MOTORCRAFT PLT	65.9	4	263.6	1.96	NITRODE	2.68	63.47	
18	MOTORCRAFT IRIIDIUM	85.9	4	343.6	2.56	ACDELCO IRIIDIUM	2.68	66.15	
19	NITRODE	89.9	4	359.6	2.68	AUTOLITE PLATINIUM	2.67	68.82	
20	NGK	99.9	4	399.6	2.97	MOTORCRAFT IRIIDIUM	2.56	71.38	
21	NGK +3	129.9	4	519.6	3.87	VALUCRAFT IRIIDIUM	2.56	73.94	
22	NGK DBL LASER	180.9	4	723.6	5.38	MOTORCRAFT COBRE+	2.55	76.49	
23	ACDELCO	23.9	8	191.2	1.42	DURALAST PLATINIUM	2.47	78.96	
24	ACDELCO RAPID FIRE	29.9	8	239.2	1.78	AUTOLITE	2.22	81.18	
25	ACDELCO PLATINIUM	45.9	10	459	3.41	VALUCRAFT PLATINIUM	2.14	83.32	
26	ACDELCO IRIIDIUM	89.9	4	359.6	2.68	BOSCH DOBLE CHISPA	2.14	85.46	
27	VALUCRAFT	15.9	16	254.4	1.89	DURALAST	2.08	87.54	
28	VALUCRAFT PLATINIUM	35.9	8	287.2	2.14	BOSCH	2.04	89.58	
29	VALUCRAFT IRIIDIUM	85.9	4	343.6	2.56	MOTORCRAFT PLT	1.96	91.54	
30	DURALAST	34.9	8	279.2	2.08	VALUCRAFT	1.89	93.43	
31	DURALAST COBRE+	55.9	4	223.6	1.66	ACDELCO RAPID FIRE	1.78	95.21	
32	DURALAST PLATINIUM	82.9	4	331.6	2.47	MOTORCRAFT	1.71	96.92	
33	DURALAS IRIIDIUM	102.9	4	411.6	3.06	DURALAST COBRE+	1.66	98.58	
34	AUTOLITE XP	159.9	4	639.6	4.76	ACDELCO	1.42	100	
35				13441.6					

Figura 3. Aplicación de la metodología ABC para control de inventarios.

Pronósticos de demanda.

También hay que saber cuánto se espera que demanden los clientes de cada uno de los artículos, para ello se aplicaron pronósticos de demanda, como se ejemplifica en la Figura 4.

Periodo	Datos históricos	Inferior: 2.5%	Ajuste y previsión	Superior: 97.5%	Finalizados	Estadístico	Datos históricos
1	70.00					Número de veces de d...	3
2	65.00		71.16		-6.16	Mínimo	60.00
3	62.00		63.91		0.09	Medio	72.00
4	60.00		56.59		2.41	Máximo	85.00
5	72.00		66.65		5.35	Desviación estándar	8.57
6	75.00		76.03		1.03	Longitud	6.00
7	73.00		77.50		1.62	Estacionalidad	No estacional
8	80.00		76.51		3.49	Previsión de periodo	3.85%
9	85.00		85.86		-0.86	MAPE	
10						RMSE	3.41
11		77.83	84.58	91.27		MAD	2.68
12		69.89	83.81	97.73		U de Theil	0.6069
13		62.62	84.34	106.06		Dubin-Watson	1.33
14		56.35	83.97	109.60		Estadística	
15		54.17	84.23	114.28		Transformación Lambda	ARIMA
16		50.79	84.05	117.32		BIC	3.24
17		47.57	84.17	120.77		AIC	3.21
18		44.70	84.09	123.48		AICc	3.56
19		41.38	84.15	126.31			
20		38.45	84.11	128.77			
21		37.04	84.13	131.23			
21		34.75	84.12	133.48			

Figura 4. Ejemplo de aplicación de pronósticos.

Punto de reorden.

Otra parte del control de inventarios fue aplicar el punto de reorden, tal como se muestra en la Figura 5.

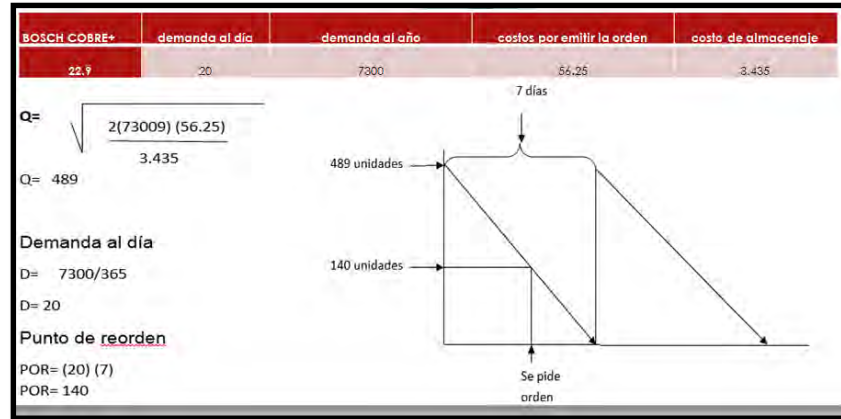


Figura 5. Ejemplo de aplicación del punto de reorden.

Identificación por radiofrecuencia.

Una de las herramientas más avanzadas para el control de inventarios es la identificación por radiofrecuencia, pero tiene ciertas limitaciones, tales como su alto costo comparado contra el código de barras, la necesidad de aplicar alta tecnología, o de que nuestros socios también implanten la RFID. De esta herramienta solamente se hizo una demostración y quedó como propuesta.

Conclusiones

Este proyecto ha contribuido de manera muy importante para identificar cuáles son las causas que impiden el flujo de la mercancía en almacén.

Se desarrolló una mejora que permitió un aumento en la productividad el cual cumplió con el objetivo de agilizar el flujo de la mercancía.

Se aplicaron o consideraron varias herramientas de la Ingeniería Industrial como: metodología de las cinco eses, pronósticos de demanda, clasificación ABC, punto de reorden, códigos de barras y localización por radiofrecuencia.

Se logró, a la vez, darle un beneficio a la empresa y aplicar las herramientas de calidad.

Recomendaciones

Establecer programa de conteos aleatorios para comparar lo real con lo del inventario. El método ABC puede ser de mucha utilidad para encontrar aquellos productos en donde se requiere mayor exactitud, por ejemplo: productos de alto valor.

Tener ayuda visual, colocando una etiqueta con la fecha en la que se recibió el producto. De esta forma se puede encontrar, a través de una inspección visual, cuanto es que lleva este producto sin moverse.

Asegurar que existe un proceso periódico para ajustar el slotting, esto consiste en asignar la cantidad necesaria y tipo de ubicaciones correctas a los productos de acuerdo con distintas características de producto como, la demanda que éste genere, el tamaño del producto, además de su forma física o peso.

Instalar el sistema RFID en los productos más vitales y más costosos para de esta manera poder identificar la ubicación del producto.

Se cuenta con un sistema de ubicación pero no es eficientemente usado ya que la el personal acomoda los productos empíricamente, a su criterio.

Con la RFID no se negará al cliente el producto por inexistencia o no saber dónde está, ya que éste se descontará automáticamente al salir de la tienda, además de ahorrar tiempo al buscar dicho producto.

Beneficio: facilita el seguimiento de los productos, además de tener conocimiento en un momento dado y en tiempo real de la localización de la mercancía. Facilita y soporta la toma de decisiones al gerente en base a los resultados obtenidos, mejora el tiempo de la prestación del servicio, elimina errores y, por consecuencia, el desperdicio de recursos, además de los errores de irresponsabilidad.

Costo: considerado en base a las unidades que requieren un mejor control, por mencionar un ejemplo el grupo A

Ejemplo:

100 unidades1.06 dólares unidad (IVA incluido)
1000 unidades0.88 dólares unidad (IVA incluido)
100% compatibles y personalización disponible a requerimiento.

Referencias

Ballou, R. H., *Logística, Administración de la Cadena de Suministro*, Editorial Pearson Educación, Quinta Edición, México, 2004.

Barcia V., K. F. y D. S. Hidalgo C., "Implementación de una metodología con la técnica 5 S para mejorar el área de matricería en una empresa extrusora de aluminio", *Revista Tecnológica ESPOL*, Vol. 18, No. 1, 69-75, Octubre de 2006.

Bencomo, M. y R. Lezama. "La filosofía de las 9 S como herramienta para la calidad del servicio al cliente", *Prisma*, Vol. 1 (1), 2005.

Correa E., A. y R. A. Gómez M. "Tecnologías de información y comunicación en la gestión de almacenes", *Revista Avances en Sistemas e Informática*, Vol. 6, No. 2, Colombia, 2009.

Libera, "RFID: Tecnología, Aplicaciones y Perspectivas", Whitepaper, 2010.

Ramos M., K. y E. M. Flores. "Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios", Pontificia Universidad Católica del Perú, Abril de 2013.

Vidal H., C. J., "Fundamentos de control y gestión de inventarios", Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Cali, Colombia, 2010.

Portafolio de oportunidades sustentables para generar el emprendimiento en la Sociedad Cooperativa Río Marabasco, Colima

M.C. Imelda Borja Gómez¹, M.C. Carlos Lezama Cervantes², Lic. Blanca Estela Cerda López³, Dr. Adrián Tintos Gómez⁴

Resumen— Actualmente la mayoría de las organizaciones cooperativas de producción pesquera presentan deficiencias en cuanto a equipo de trabajo y manejos administrativos que les impide alcanzar su máximo rendimiento. La Sociedad Cooperativa Río Marabasco se dedica a la captura de peces, la cual tiene su área de influencia y actividad económica en la Laguna los Achotes, ubicada en el municipio de Manzanillo, Colima; actualmente genera un problema sanitario de infestación por lirio acuático, que impide que la producción pesquera sea favorable para los socios. Se hace un análisis socioeconómico para identificar alternativas de aprovechamiento sustentable y se propone un portafolio de actividades productivas, como oportunidades de emprendimiento y sustentabilidad, para favorecer el arraigo y mejorar las condiciones sociales y económicas de la población, aprovechando los sitios y atractivos que tiene el poblado de Marabasco, que les permita detonar un polo de desarrollo en la entidad.

Palabras clave—Emprendimiento, actividades productivas sustentables, Río Marabasco, Laguna Los Achotes.

Introducción

Colima cuenta con algunos cuerpos lacustres epicontinentales como Las Marías, Los Pastores, Los Achotes y Carrizalillos. De estos cuerpos de agua es necesario conocer su origen, además del papel que juegan las variables ambientales dentro de las comunidades biológicas, así como las actividades humanas que lo rodean para su desarrollo.

Las lagunas han sido utilizadas en múltiples formas como turismo, actividad cinegética de aves acuáticas, aprovechamiento de manglar y diferentes tipos de pesquería; mismas que han generado problemas de contaminación, modificación de flujos de agua y actividades turísticas y de pesca (Herrera et al; 2006).

En Marabasco la gente de la comunidad se dedica a la agricultura y ganadería, originarios del lugar, dedicados al trabajo y al bienestar familiar. Los ejidatarios se encargan de la administración y venta de los productos con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes, teniendo en mente que la venta de sus productos ayuda a la economía.

Según el Censo de Población 2010 (INEGI), el poblado de Marabasco cuenta con una población total de 566 habitantes, de los cuales 298 son hombres y 268 mujeres, y habitan en un total de 163 viviendas particulares.

Justificación

La “Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera y Servicios Turísticos La Providencia del Río Marabasco, S. C. de R. L.” (en adelante Sociedad Cooperativa Río Marabasco) queda conformada legalmente el día 15 de junio de 2013, la componen 41 socios activos; se dedica principalmente a la pesca, captura de peces, crustáceos, moluscos y otras especies, la cual tiene su área de influencia y actividad económica en la Laguna los Achotes. Actualmente genera un problema sanitario de infestación de lirio acuático, que no permite que la producción pesquera sea favorable para los pescadores que integran la Cooperativa.

La Sociedad Cooperativa Río Marabasco, realiza entre otras actividades:

a) La extracción, captura y pesca en forma colectiva en aguas nacionales e internacionales, de las distintas especies que le autorice la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación “SAGARPA”, la venta de los productos obtenidos con dicha actividad y así desarrollar el comercio en cualquier actividad lícita o permitida por la ley.

b) La adquisición, posesión y arrendamiento de embarcaciones y equipos que sean necesarios para el desarrollo de las actividades a que se contrae el inciso anterior, así como de los bienes muebles e inmuebles que sean necesarios para el desarrollo del objeto social.

c) La realización de actividades de conservación, procesamiento y transformación de las especies que se obtengan en la zona de influencia.

¹ Imelda Borja Gómez, Maestra en Administración, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad de Colima, imelda@uocol.mx

² Carlos Lezama Cervantes, Maestro en Ciencias, Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, clezama@uocol.mx

³ Blanca Estela Cerda López, Egresada de la licenciatura en Administración de Recursos Marinos, de la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, becl_251090@hotmail.com

⁴ Adrián Tintos Gómez, Doctor en Biología marina y acuicultura, Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, atintos48@gmail.com (Autor de correspondencia)

La laguna los Achotes genera alimento y trabajo a las familias pertenecientes a la sociedad cooperativa, sin embargo actualmente se encuentra infestada de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), lo cual ha impedido por lo menos en últimos cinco años realizar las actividades pesqueras que cotidianamente se desarrollaban en ella. Esta actividad es considerada como el sector económico más vulnerable en el país, pero sumamente importante para las comunidades de pescadores debido a que es su principal fuente de ingresos.

Área de estudio

El poblado Marabasco se encuentra localizado en el estado de Colima, dentro del Municipio de Manzanillo, por la carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km. 12.5, antes de llegar al puente de Cihuatlán, por una desviación a la derecha a 2 km., en las Coordenadas de 19°13'39.41" Latitud Norte y 104°31'44.48" Longitud Oeste. (Fig. 1, cuadro superior)

La Laguna los Achotes, Colima se encuentra situada en las Coordenadas de 19°12'45.80" Latitud Norte y 104°32'19.39" Longitud Oeste; lugar donde realizan actividades económicas los pescadores que integran la Cooperativa Río Marabasco. Su dimensión es de 101 ha. (Fig. 1, cuadro inferior)



Fig. 1. Localización física de la Laguna los Achotes y Poblado Marabasco (Imagen extraída de Google Earth).

Método

Se analizó la problemática integral existente en el sitio, se realizó un estudio socioeconómico de la Cooperativa Río Marabasco con el cual se identificaron algunas alternativas productivas que permiten el aprovechamiento de los recursos de la Laguna de manera sustentable, en beneficio de los cooperativistas y con ello lograr el aseguramiento de la calidad ambiental.

Se diseñó una encuesta, que sirvió para recabar información directa de los socios, misma que permitió identificar variables socioeconómicas importantes como grado de escolaridad de los miembros, nivel de vida, servicios básicos con los que cuentan, entre otros.

La obtención de información socioeconómica se realizó mediante la aplicación de 41 encuestas y entrevistas directas con los cooperativistas, a fin de lograr resultados óptimos. Además se obtuvo información en bases de datos oficiales como SEDESCOL (Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Colima), para recolectar datos poblacionales y socioeconómicos de la comunidad.

Se llevaron a cabo reuniones de trabajo con los integrantes de la sociedad cooperativa y se realizaron 2 talleres donde se analizó la información recabada, misma que permitió la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para concentra la matriz FODA de las actividades y áreas de influencia que corresponden a la Laguna los Achotes, Colima.

Posteriormente se realizó el portafolio de actividades alternativas viables (económica y sustentable), el cual describe brevemente cómo se justificarían cada una de ellas, para el bien común de los cooperativistas y el aprovechamiento de las áreas y recursos naturales que se encuentran en el Poblado Marabasco y su entorno.

Resultados

La Laguna los Achotes se encuentra infestada de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), es una planta que abarca casi todos los ecosistemas acuáticos de las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo y el país (Espejel; 1972). Los principales impactos sociales son que obstaculiza la navegación, genera problemas en proyectos hidroeléctricos y afecta actividades recreativas como los deportes acuáticos y la pesca. Es importante destacar que el lirio acuático causa esta serie de efectos sobre su entorno cuando se encuentra de forma excesiva, pues al estar en pequeñas cantidades beneficia al ecosistema proporcionando oxígeno, un hábitat adecuado para los peces y otros organismos y purifica el agua al extraer los compuestos tóxicos (Acosta et al; 2006).

Las cooperativas son una forma de organización popular en las que el hombre desempeña el papel fundamental pues en él reside el control y la toma de decisiones para su funcionamiento. Tienen presencia a lo largo de la historia de la humanidad, desde las comunidades primitivas, pueblos griegos y romanos hasta la revolución industrial. Estas formas de asociación tienen como objetivo principal combatir problemas o dificultades comunes (Inostroza; 1989).

Entre las características que se le reconocen a las cooperativas, destacan:

- a) Son asociaciones sin fines de lucro cuya finalidad es prestar servicios a sus asociados.
- b) Tienen prohibido admitir como asociados a empresas o entidades mercantiles.
- c) Se consideran como empresas y como tal deben obtener ganancias o beneficios económicos como producto de sus operaciones, las cuales deben ser distribuidas entre sus asociados en proporción a las operaciones que realicen dentro de ellas y no en proporción al capital o aportes económicos que tuvieron en la entidad.

Respecto a la clasificación ofrecida por Molina y García (2006), destacan las cooperativas de producción, quienes trabajan en común para producir bienes que luego ofrecen en el mercado, o para prestar servicios al público. Dentro de esta categoría se incluyen las cooperativas de producción pesquera, de transporte, o de servicios profesionales, entre otras.

De los valores aceptados a nivel mundial según lo refiere Aregula (2006), destacan:

- a) La ayuda mutua, pues mantienen una interrelación de apoyo en función de la meta en común.
- b) La responsabilidad, ya que todos los miembros de una cooperativa deben cumplir con el trabajo que les corresponda.
- c) Democracia e igualdad, debido a que se toman decisiones entre todos y gozan de los mismos derechos y deberes, sin privilegios.
- d) Equidad y solidaridad, ya que los integrantes se debe comportar de manera justa y equitativa para mantener el buen funcionamiento de sociedad y siempre debe haber disposición de ayudar a los demás.

Resultados socioeconómicos

Los resultados de las 41 encuestas realizadas, permitieron evaluar el estado actual de las actividades productivas y su impacto, así como la identificación de áreas de oportunidad que surgen alrededor de la comunidad y que posibilitan a los integrantes de la cooperativa a diversificar sus actividades, maximizar su desempeño laboral para satisfacer las necesidades esenciales de sus familias, logrando que su bienestar y condiciones de vida mejoren de manera significativa.

Del total de los integrantes de la sociedad cooperativa, el 79% de los miembros son de sexo masculino y el 21% restante de sexo femenino.

Con respecto a la proporción de las edades, el 37% tienen entre 40 y 50 años, un 26% entre 71 y 80 años, el 21% oscila entre 51 y 60 años y el 16% restante tiene entre 61 y 70 años de edad.

La escolaridad que ostentan los miembros de la cooperativa es 47% nivel secundaria, 42% primaria y 11% restante cuenta con el bachillerato terminado.

Actualmente el 68% de los integrantes de la cooperativa se dedican a la agricultura, un 11% a actividades de ganadería, otro 11% son ejidatarios, con un 5% contratistas y el 5% restante se dedica a actividades de comercio.

El 37% de los socios tienen ingresos aproximados de \$ 67.00 a \$135.00 (uno a dos salarios mínimos), el 32% supera los 3 salarios mínimos (entre \$211.00 a \$280.00) y el 31% restante más de 3 salarios (entre \$136.00 a \$210.00) pesos diarios.

El medio de transporte más utilizado por los miembros de la cooperativa es automóvil propio con un 74%, un 16% utiliza el transporte público (urbano) y el 10% restante utiliza motocicleta.

El 57% de los socios mencionaron no tener ningún acceso a financiamiento y el 47% restantes indicaron que si cuentan con algún tipo de préstamo bancario.

De los cooperativistas que respondieron que cuentan con algún tipo de financiamiento el 50% mencionaron que tienen préstamo de su jefe directo, el 43% con un préstamo bancario y el 7% cuenta con préstamo de tipo gubernamental.

El 35% de los cooperativistas mostraron alguna inconformidad de financiamiento para realizar sus actividades productivas, el 31% mencionó carecer de personas capacitadas para su orientación, el otro 19% comentó que no cuentan con la infraestructura necesaria para llevar a cabo sus actividades productivas, el 11% expresó no tener asesoría técnica y el 4% restante mostraron problemas de comercialización.

Debido a que se mostraron varias limitaciones para desarrollar sus actividades productivas, un 32% de los integrantes aportaron que les gustaría tener una capacitación de expertos para orientarlos a mejorar sus actividades económicas, el 29% propusieron que les otorguen créditos, un 21% mencionó necesitar de infraestructura necesaria y el 18% restante requiere de algún proyecto de desarrollo.

Resultado de los talleres y reuniones con los cooperativistas, se describe en la Tabla 1 la situación en la que se encuentran actualmente pescadores y la Laguna.

Tabla 1. Matriz FODA	
Fortalezas:	Oportunidades:
<ul style="list-style-type: none"> • Entusiasmo para trabajar y superarse. • Cuentan con lugares vírgenes, con una biodiversidad y paisajes para realizar actividades eco turísticas o pesqueras en la Laguna. • Excelente disposición de diputados federales para gestionar recursos financieros que impulsen el desarrollo rural sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con ayuda del Gobierno Estatal para sanear la Laguna del lirio acuático. • Pueden obtener aprovechamiento de la Laguna mediante la pesca o actividad turística. • Pueden obtener capacitación de personal para orientación vocacional.
Debilidades:	Amenazas:
<ul style="list-style-type: none"> • Alta incidencia de plaga de lirio en la Laguna. • Falta de organización de ejidatarios, pescadores y jornaleros. • Falta de extensionistas rurales, para la identificación y aplicación en convocatorias de recursos financieros para su desarrollo. • Inseguridad. • Poca profundidad en la Laguna y falta de equipo de pesca. • Carencia de un plan de aprovechamiento de la Laguna. • Infraestructura para sanear la Laguna. • Falta de planta de tratamiento de aguas residuales en el poblado. • El nivel educativo de la mayoría de los cooperativistas es Secundaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de lirio. • Flujo de agua negras del poblado, fertilizantes y/o pesticidas. • Presencia de cocodrilos. • Existencia pescadores furtivos. • Riesgo de que empresas que cuenten con presupuesto aprovechen y se adueñen del cuerpo lagunar.

Conocidas las debilidades y fortalezas de la cooperativa, se aplicó el método de Planificación de Proyectos Orientados a Objetivos, a través de la cual se identificaron las diversas alternativas, que pueden desarrollarse sustentablemente, aprovechando los sitios y atractivos que tiene el poblado Marabasco y la Laguna los Achotes, generando un portafolio de actividades de ecoturismo y acuícola.

Tabla 2. Actividades alternativas		
<ul style="list-style-type: none"> • Observación de flora y fauna. • Avistamiento de aves. • Recorridos a caballos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroturismo. • Senderismo • Actividades acuícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Campismo. • Paseos en lancha. • Recorrido en cuatrimoto eléctrica

Si bien es cierto que para detonar lo anteriormente descrito en la Tabla 2, se requiere de capital necesario, existen dependencias públicas que ofrecen diversas fuentes de financiamiento que pueden ser aprovechadas para llevarlas a cabo y así generar nuevas fuentes de ingreso tanto para los socios como para sus familias.

PORTAFOLIO DE OPORTUNIDADES

Se presentan a continuación las actividades alternativas propuestas, para el aprovechamiento natural de los recursos que ahí se encuentran y que de manera sustentable se puede explotar en el poblado Marabasco y la Laguna.

1. Senderismo y observación de flora y fauna.

Es la actividad de observar los hábitats naturales registrando, fotografiando o simplemente contemplando la biodiversidad existente en el entorno. Puede ser desarrollada durante todo el año y su finalidad es la contemplación, el estudio y la observación recreativa y sin fines científicos de la flora y fauna que encuentra refugio en un ecosistema determinado. Esta acción es apta para su aplicación inmediata en el entorno, ya que no se requiere de recursos económicos fuertes, debido a que el poblado de Marabasco y la Laguna los Achotes cuentan con una vasta vegetación, aprovechando los paisajes que la naturaleza ofrece (Fig. 2).

Fig. 2. Observación de flora y fauna



2. Avistamiento de aves.

Actividad que implica desplazarse desde un sitio de origen hacia un destino específico con el interés de observar la avifauna local en su entorno natural. Esto implica que los pájaros deben volar libres y no estar enjaulados; así mismo, se supone que las especies que se van a observar deben de ser propias del lugar y no deben de ser aves introducidas.

La época más activa para la observación de aves normalmente es durante la primavera y el otoño ya que coinciden con la migración de las aves y es cuando el mayor número de especies pueden ser observadas. Esta actividad se llevaría a cabo en la Laguna los Achotes aprovechando las diferentes especies que lleguen a ella. Ver Fig. 3

Fig. 3. Avistamiento de aves



3. Recorridos a caballo.

Brindar recorridos guiados, montados a caballo, mostrándoles a los turistas el poblado de Marabasco y los alrededores de la Laguna los Achotes, así como los paisajes naturales en dicha región (Ver Fig. 4). Estos recorridos serían toda una aventura, puesto que los guías, serían originarios de estas tierras y mostrarían a los turistas de conocimientos acerca de la biodiversidad de la región, al mismo tiempo que se llevan una grata experiencia

Fig. 4. Recorridos a caballo



4. Agroturismo.

Es la actividad que se realiza en explotaciones agrarias (granjas o plantaciones), donde los actores complementan sus ingresos con alguna forma de turismo en la que, por lo general, facilitan alojamiento, comida y oportunidad de familiarización con trabajos agropecuarios.

Es una de las modalidades del turismo en espacios rurales, en el que se incluyen el turismo rural, el ecoturismo y el turismo de aventura, entre otros. La actividad se realizaría en los diferentes campos de cultivos que se encuentran en los alrededores del poblado, exponiendo las diferentes plantas, hortalizas, raíces y frutos que se producen en la región (Ver. Fig. 5)

Fig. 5. Agroturismo



5. Actividades acuícolas.

Estas son las actividades tecnológicas orientadas al cultivo o crianza de especies acuáticas que abarca su ciclo biológico completo o parcial y se realiza en un medio seleccionado y controlado en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres. Esta actividad está propuesta para cuando la Laguna este totalmente purificada, ya que los cooperativistas se dedican a la pesca en la laguna.

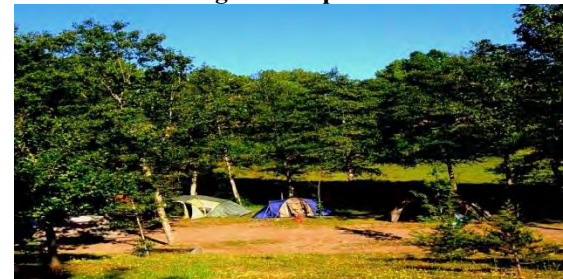
Fig. 6. Actividades acuícolas





6. Campismo

Actividad que consiste en colocar una vivienda temporal ya sea portátil o improvisada en un lugar específico, con el fin de habitar transitoriamente (Fig. 7). Por su naturaleza portátil y temporal puede acamparse en cualquier lugar, siendo comunes el campo, playas, o boques así como en montañas. Se pretende la realización de esta actividad en los lugares vírgenes del poblado Marabasco y la Laguna los Achotes, ya que existe mucha biodiversidad ecológica en dichas zonas.

Fig. 7. Campismo



<p>7. Paseo en lancha. Se trata de recorridos en lancha por la Laguna con el fin de observar el paisaje de los alrededores, contando con equipo de binoculares para cada uno de los turistas. Ver Fig. 8. Cuando el lirio acuático esté erradicado y controlado, se ofrecería esta actividad. Se necesita de apoyos gubernamentales para la obtención de lanchas y permisos para su uso.</p>	<p>Fig. 8. Paseo en lancha</p> 
<p>8. Recorrido en cuatrimoto eléctrica. Consiste en recorridos guiados en el entorno y sus áreas paisajísticas desde el Poblado Marabasco, hasta la Laguna los Achotes, mediante guías turísticos, mostrando la diversidad de aves, flora y fauna en el medio. Se disfrutaría de un emocionante paseo por veredas y senderos creados en medio de la vegetación y alrededores del poblado. Fig. 9</p>	<p>Fig. 9. Recorrido en cuatrimoto eléctrica</p> 

CONCLUSIONES

Como lo señaló Ban Ki Moon (2012), Secretario de la Asamblea General de Naciones Unidas en el Día Mundial de la Alimentación: “las cooperativas tienen una presencia única e invaluable en el mundo contemporáneo, hacen posible la inclusión social y permiten que prosperen las pequeñas empresas, al tiempo que ayudan a reducir la pobreza y generan empleos decentes”

De esta manera, implementado actividades sustentables diferentes a la pesca, se mejoraría el desarrollo socioeconómico de las familias de la comunidad del ejido Marabasco que cuentan con lugares vírgenes con una amplia biodiversidad paisajística lo cual puede ser explotado ecoturísticamente, ya que cuentan con excelente disposición de diputados federales y gobierno estatal para gestionar recursos financieros que impulsen el desarrollo rural sustentable.

Además, la disponibilidad de los asociados para recibir capacitación es un aspecto clave de mejorar condiciones socioeconómicas en la entidad, como alternativas viables para reconvertir su actividad productiva permitiendo elevar sus ingresos y la participación de la familia, lo que favorecería el arraigo.

Por su parte, la vinculación de la Universidad de Colima con el sector social y productivo es indispensable para lograr el desarrollo rural sustentable, a través de la capacitación y la labor de extensionistas, se asesoraría a los cooperativistas en la participación de las distintas convocatorias que se ofrecen para el desarrollo social en el medio rural.

Referencias

- Acosta Arce, Luis, Agüero Alvarado, Renan. “Malezas acuáticas comocomponentes del ecosistema” *Revista Agronomía Mesoamericana*, Vol.17, Num.2, p.213218, 2006. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Aregula, J. “Cooperativismo en Venezuela”, *Instituto Universitario de Tecnología Antonio José de Sucre*, Barquisimeto, Venezuela. 2006.
- Herrera Silveira Jorge, Morales Ojeda Sara. “Lagunas Costeras, biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán”, Yucatán, PDF. 2006.
- Inostroza, L. “Movimiento cooperativista internacional, Cooperativismo y sector social en México”, *Enfoques Editores*, UAM Azcapotzalco, México. 1989.
- Molina Camacho Carlos, García Müller, Alberto. “Cooperativas: principios, valores, organización y manejo”, Editorial PANAPO, p.240, Caracas, Venezuela. 2006,

Los diagnósticos comunitarios como base para proponer proyectos estratégicos para el desarrollo sustentable en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo

Mtra. Esther Botho Clemente¹, Mtro. Oliver García Ramírez²,
Mtro. Jaime Martínez Lugo³ y Lic. Juliana Cruz Fuentes⁴

Resumen—El Desarrollo Local es entendido como un proceso de transformación de la economía y la sociedad territorial orientada a superar las dificultades y exigencias del cambio estructural, la apertura y la globalización, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población (Paredes, 2009). Los diagnósticos son una metodología primordial, al permitir conocer las características de cualquier lugar. Durante junio-julio de 2015, la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, realizó 18 diagnósticos locales, con un enfoque mixto, se consultó a personas clave en el desenvolvimiento de las comunidades y una cobertura promedio de 55 por ciento del total de la población. Se analizaron indicadores que permitieron la identificación de proyectos estratégicos para la promoción del desarrollo sustentable de las localidades analizadas.

Palabras clave: Desarrollo Regional, Diagnósticos, Proyectos Estratégicos, Zona Urbana y Rural.

Introducción

La presente investigación expone la importancia de realizar análisis comunitarios, siendo este nivel la base para promover el desarrollo municipal, estatal y nacional. El Diagnóstico Local identifica los recursos, potencializa las fortalezas y mitiga las debilidades; sin embargo una problemática que presentan la mayoría de las autoridades locales es que no conocen a fondo las características de su área de influencia, lo que les limita para visualizar y planear proyectos estratégicos. Esta investigación tiene como objetivo el analizar las características de las comunidades rurales y urbanas en 18 comunidades del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.

Se realizó un análisis FODA comparativo entre las comunidades rurales y las urbanas, de lo cual derivaron propuestas de proyectos estratégicos que puedan promover el mejoramiento de las condiciones de vida de la población de manera sustentable.

Descripción del Método

Diseño de la investigación no experimental, observacional, transversal, analítico y comparativo, que se desarrolló en una zona del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México; la entidad está integrada por 10 regiones culturales, entre ellos el Valle del Mezquital, mismo que abarca a 28 municipios; Ixmiquilpan, es considerado el corazón de esta región, tiene 86,363 habitantes en 124 comunidades.

Enfoque: La investigación tuvo un enfoque mixto, se realizó lo siguiente en 18 comunidades cercanas a la cabecera municipal de Ixmiquilpan, Hgo.

- Dos encuesta a 18 Delegados locales (una al inicio de la investigación y otra al cierre de la misma)
- Una encuesta a representantes de hogares de las mismas 18 comunidades.
- Cinco entrevistas personales a:
 1. Directores de Instituciones Educativas
 2. Responsables de Centros de Salud
 3. Productores agrícolas y pecuarios
 4. Representantes religiosos y adultos mayores
 5. Artesanos

Universo y muestra: inicialmente se consideró a la totalidad de hogares de las 18 localidades seleccionadas, con la finalidad de integrar un censo, sin embargo por diversos motivos, solo se logró una muestra, teniendo una cobertura promedio del 55 por ciento de las viviendas, principalmente por los siguientes motivos:

¹Mtra. Esther Botho Clemente, es Profesora de Tiempo Completo del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. ebotho@utvm.edu.mx (**autor corresponsal**)

²Mtro. Oliver García Ramírez, es Director del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos e Ingeniería en Desarrollo de Proyectos Sustentables de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. ogarcia@utvm.edu.mx

³Mtro. Jaime Martínez Lugo, es Profesor de Asignatura del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. jmartinezl@utvm.edu.mx

⁴Lic. Juliana Cruz Fuentes, es Profesora de Asignatura del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. jfuentes@utvm.edu.mx

- La disponibilidad de tiempo y espacio de los (as) jefes de hogares.
- La desconfianza de la población al proporcionar información personal, aunada al no acompañamiento de la autoridad local a los investigadores.
- No localización de las personas adecuadas (mayores de edad) para proporcionar la información necesaria.
- El tamaño y distribución del universo (grande y disperso), con un equipo de investigadores limitados (en promedio de entre cinco y ocho personas).

Procedimiento de desarrollo de la investigación, el diagnóstico integró información de cinco aspectos geográficos: natural, ambiental, humano, social, cultural y económico. Se analizaron los resultados identificando principales indicadores, así como limitantes de desarrollo y propuesta de mejora. El siguiente esquema expone el procedimiento de la investigación, señalando la actividad, periodo, así como participantes.

Ilustración 1. Procedimiento en el desarrollo de la investigación.

Definición de alcance de diagnósticos	Investigación exploratoria de fuentes secundarias	1er. Contacto personal con autoridades locales	Trabajo de campo	Análisis de resultados	Exposición de resultados	Entrega de diagnósticos
Abril de 2015	Mayo de 2015	Del 08 al 12 de junio	Junio-Julio 2015	Julio-Agosto de 2015	Julio de 2015	Agosto de 2015
Docentes del PE	Estudiantes y docentes participantes	Docentes del PE (12)	Alumnos, autoridades, población y líderes	Estudiantes, docentes y delegados	Estudiantes, docentes y autoridades locales	Docentes y estudiantes

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Marco Teórico

Las ciudades crecen de forma descontrolada devorando el paisaje (*urbansprawl*). Por tal razón, son muy difíciles de administrar y se hace imposible prestar los servicios municipales básicos. Asimismo, surgen asentamientos informales en zonas de riesgo no aptas para vivir. Este fenómeno es especialmente evidente en Latinoamérica (INTEGRATION, 2011).

Por “**modernidad alternativa**” se entiende el bienestar social, donde el ciudadano toma el poder de decisión y una conciencia planetaria, basado en un uso racional de los recursos locales, la auto gestión social y ecológica de los recursos y una inserción política exitosa a la globalidad (Martínez, 2003).

Henri Acselrad considera que algunos ven **la sustentabilidad** como una nueva creencia que sustituye a otros paradigmas como el progreso. Subraya también la imprecisión del concepto y apunta que la noción de sustentabilidad está sometida a la lógica de las prácticas: se articula a los efectos sociales deseados, a las funciones prácticas que el discurso pretende volver realidad objetiva (citado por CESOP, 2007).

El **Desarrollo Local**, cuenta con tres tipos de dimensiones: “Económica, en tanto que las empresas locales demuestran capacidad suficiente para organizar los factores productivos con unos niveles de productividad suficientes para poder competir en los mercados. Socio-cultural, en tanto que los valores y las instituciones locales sirven de base al proceso de desarrollo y a su vez se fortalecen durante el mismo. Política administrativa, en lo que los poderes locales son capaces de crear un clima local estimulante, capaz de favorecer e impulsar el desarrollo del potencial socioeconómico local, enfrentado y resolviendo los bloqueos administrativos, económicos y políticos que existen en las economías que han seguido durante muchos años los modelos tradicionales de desarrollo” (Delnet, 2005:28) Citado por (Paredes, P. 2009).

Se plantean **diez principios agroecológicos** para un desarrollo comunitario sustentable, que derivan de la ubicación espacial de las comunidades, su comprensión topológica en el territorio planetario. De los principios propuestos, seis conforman un grupo de principios prácticos, donde se encuentran los siguientes: Diversidad, Autosuficiencia, Integración, Equidad, Justicia, Racionalidad, los otros cuatro principios filosóficos, se reconocen alrededor de la idea de equilibrio: Equilibrio Espacial, Equilibrio Productivo, Equilibrio Comunitario, Equilibrio Familiar (Martínez, 2003).

El modelo económico de desarrollo local, a la vez que puede ser abordado desde diferentes enfoques, se distingue en el enfoque territorial por las múltiples dimensiones y actores que interactúan en el territorio seleccionado. No obstante, varios teóricos coinciden al identificar cuatro dimensiones básicas:

Ambiental: en relación con los recursos naturales y a la sustentabilidad de los modelos de desarrollo adaptados en el mediano y largo plazo.

Económica: vinculada a la creación, acumulación y distribución de riqueza.

Social y cultural: referida a la calidad de vida, a la equidad y a la integración social.

Política: vinculada a la gobernabilidad e institucionalidad del territorio y a la definición de un proyecto colectivo específico, autónomo y sustentado en los actores locales (Cit. Por Quintero: 2010:103).

En la década de los años noventa del siglo XX, surge otra propuesta teórica, conocida como la **Nueva Geografía Económica**, que se centró en explicar las causas del desarrollo o atraso de los países o las regiones. Esta teoría también tomó como referente a la teoría espacial de la escuela Alemana, centrada en “explicar la importancia que tienen los costos de transporte en los patrones de localización de las actividades económicas” (Sánchez, 2009:146).

La propuesta de Albuquerque (2002) sobre el **desarrollo local o endógeno** con un enfoque territorial, se centra en la necesidad de fomentar un cambio en la gestión pública que incorpore una concepción integral de la innovación tecnológica como un proceso de cambio social, institucional y cultural, en el que la concertación entre los diferentes actores sociales territoriales sustituya a los diseños fragmentarios y parciales de la anterior práctica planificadora centralista, junto a una actuación selectiva que identifique los correspondientes sistemas productivos locales e incluya las políticas de desarrollo económico territorial como parte fundamental de las estrategias nacionales de desarrollo (Cit. por Quintero; 2010:97).

México se clasifica como país de **alto desarrollo humano** con un IDH de 0.739. En el ámbito estatal, por un lado, el Distrito Federal (0.831), Nuevo León (0.790) y Baja California Sur (0.785) son las entidades con mayor nivel de desarrollo. Por otro lado, Chiapas (0.647), Oaxaca (0.666) y Guerrero (0.673) se ubican en las tres últimas posiciones del ordenamiento nacional. La diferencia entre extremos indica que el Distrito Federal obtiene un IDH 28.4 por ciento más elevado que el de Chiapas (PNUD, 2012).

Al examinar los diez municipios con menor **Índice de Salud**, los resultados muestran que seis pertenecen al estado de Oaxaca. De estos diez municipios, la mayor distancia está entre Mezquitic y Teopantlán, y es de 20 por ciento. Entre los diez municipios con mejores resultados, cuatro se encuentran en Nuevo León. De manera contrastante, dos se localizan en Chihuahua (San Francisco de los Conchos y Aquiles Serdán), a pesar de que la entidad se encuentra entre los últimos cinco lugares en el ordenamiento nacional para la dimensión de salud (IDH, 2014).

Si se analiza detalladamente los municipios con mayor y menor valor en el IE, existen varios puntos por destacar. Primero, seis de diez municipios con bajo desempeño se ubican en el estado de Oaxaca. Segundo, cuatro de las 16 delegaciones que integran el Distrito Federal, se encuentran en la lista de los 10 municipios con mayor valor del índice. Tercero, el municipio oaxaqueño de San Sebastián Tutla (0.910) ocupa el tercer lugar entre los mejores valores del IE, aunque pertenezca a una de las entidades con menor nivel de desarrollo humano en el país (IDH, 2014).

Respecto del **Índice de Ingreso**, se observa que nueve de los diez municipios con menor Índice de Ingreso provienen de estados de la región sur. De estos municipios, cinco pertenecen al estado de Oaxaca, cuatro a Chiapas y uno a Veracruz. En contraste, el Distrito Federal cuenta con cuatro delegaciones entre las de mayor II. Similar a lo que sucede en la dimensión de educación, en Oaxaca hay dos municipios entre los diez con mejores resultados (San Pablo Etla y San Sebastián Tutla), a pesar de ser una entidad que no cuenta con un alto nivel de desarrollo humano (IDH, 2014).

Resultados

A continuación, se expone en análisis FODA de las localidades diagnosticadas, se separan las características de la zona urbana y la zona rural, de acuerdo a las condiciones de su población (cobertura de servicios públicos, nivel educativo, acceso a servicios educativos, de salud y de comunicación, entre otros).

Tabla 1. Análisis de Fortalezas.

Zona Urbana	Zona Rural
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con centros educativos de nivel básico, medio y superior. ✓ Cobertura de servicios públicos (95%). ✓ Amplia oferta de productos y servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con centros educativos de nivel básico. ✓ Cobertura de servicios públicos (90%) ✓ Conservación de tradiciones y artesanías de la región.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Localización de mercado regional importante ✓ La excelente ubicación con la que cuenta permite ofertar diferentes productos y servicios impulsando la economía. ✓ Jóvenes con mayor preparación. ✓ Tiene una ubicación geográfica favorable, en el establecimiento de tiendas comerciales para el desarrollo económico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suelo favorable para el cultivo, como hortalizas, granos y forrajes. ✓ Cuenta con variedad de flora y fauna. ✓ Clima es apropiado para las actividades agrícolas. ✓ El 95% de los habitantes se organizan para la realización de fiestas tradicionales y faenas comunitarias. ✓ Cuenta con canales de riego para los sembradíos. ✓ Un promedio de 30% de la población habla la lengua indígena. ✓ Zona turística importante en el país.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Tabla 2. Análisis de Debilidades.

Zona Urbana	Zona Rural
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de rehabilitación y mantenimiento en los servicios públicos. ✓ Poca participación ciudadana. ✓ Escasa producción industrial. ✓ Conflictos sociopolíticos. ✓ Falta de cultura para realizar deporte y llevar una buena alimentación. ✓ Poco conocimiento en el sector administrativo para los comercios existentes. ✓ Promedio de escolaridad hasta tercero de secundaria. ✓ No cuenta con gran variedad en cuanto a flora y fauna. ✓ Problema de salud e inseguridad ✓ No se cuenta con un rastro municipal. ✓ Cultura de la población para evitar contaminar el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problema de salud e inseguridad. ✓ Problemas sociales con comunidades vecinas por delimitación territorial. ✓ Extensiones de superficie sin aprovechar. ✓ La mayoría de las localidades no cuentan con centros de salud. ✓ La mayoría de los negocios no están registrados en hacienda. ✓ Falta de cultura para realizar deporte y llevar una buena alimentación. ✓ La mayoría de las localidades se encuentran en alta Marginación ✓ Se cuenta con poca tecnología para el sector agrícola. ✓ Poco conocimiento en el sector administrativo para los comercios existentes. ✓ Inexistencia de logística de distribución de los productos de unidades económicas. ✓ La escolaridad con la que cuentan los pobladores es la secundaria en su mayoría. ✓ Las aguas residuales, no cuentan con un tratamiento adecuado. ✓ No tienen un mercado estable para la venta de artesanías ✓ Mala cultura ambiental. ✓ Embarazos a temprana edad ✓ Rezago tecnológico. ✓ Pérdida de las propiedades del suelo para cultivar a causa de la erosión. ✓ Escasa oferta de productos y servicios.

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Tabla 3. Análisis de Oportunidades.

Zona Urbana	Zona Rural
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar fuentes de empleo. ✓ Ampliar cobertura de atención a la salud. ✓ Acceso a la tecnología para modernizar los diferentes sectores. ✓ Implementación de tecnologías alternas. ✓ Solicitar cursos de actualización de algunas profesiones u oficios para capacitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprovechar tierras para agricultura controlada y orgánica. ✓ Aprovechamiento de financiamiento por parte de instituciones públicas o privadas. ✓ Generar nuevos centros turísticos. ✓ Ofrecer talleres para el aumento del aprendizaje de la lengua materna. ✓ Reciclado de materiales. ✓ Uso de fertilizantes naturales. ✓ Aprovechamiento de las redes sociales para dar a conocer su riqueza natural al resto del municipio, estado o país. ✓ Preservación de la cultura. ✓ Aprovechar el paso de turista y demás personas que transitan por este lugar.

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Tabla 4. Análisis de Amenazas.

Zona Urbana	Zona Rural
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento de la delincuencia ✓ Incremento de la contaminación ✓ Políticas de desarrollo urbano que reduzcan el flujo de turismo. ✓ Disminución del consumo local por importación de productos. ✓ Crisis económica que pueda afectar la economía de la población. ✓ Invasión de empresas fabricantes del mismo producto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento de la migración ✓ Fenómenos naturales que pueden afectar a los tres sectores. ✓ Extinción de costumbres y tradiciones en la artesanía ✓ Nuevos atractivos turísticos en otras entidades y países. ✓ El cambio climático puede dañar los cultivos. ✓ Desastres naturales como lluvias o temblores que se pueden presentar en la comunidad ✓ Contaminación de los recursos naturales a nivel global. ✓ Existencia de nuevas enfermedades que atacan a un número considerable de población. ✓ Llegada de comerciantes de otra localidad.

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Recomendaciones

Con base al análisis anterior, se realizan las siguientes propuestas, que podrían ser considerados como Proyectos estratégicos, para promover una transformación desde los ámbitos natural, ambiental, humano, social y económico.

Tabla 5. Propuesta de Proyectos Estratégicos.

Zona Urbana	Zona Rural
Marco geográfico natural	
No cuenta con gran variedad en cuanto a flora y fauna: Conservación y rehabilitación de áreas verdes en espacios públicos (dependencias, escuelas, parques, vías públicas etc.)	Pérdida de las propiedades del suelo para cultivar a causa de la erosión: Gestionar ante las dependencias correspondientes capacitaciones para el uso y conservación de suelos que impidan la erosión y degradación.
Marco Sustentable	
Cultura de la población para evitar contaminar el medio ambiente: Propuestas de proyectos de conservación del medio ambiente dirigido a las delegaciones del valle del mezquital.	Las aguas residuales, no cuentan con un tratamiento adecuado: Gestionar ante las dependencias gubernamentales capacitaciones para disminuir la

	contaminación del agua en la región del Valle del Mezquital.
Marco geográfico humano	
Problema de salud e inseguridad: Implementar campañas de salud y seguridad personal con las dependencias gubernamentales del valle del mezquital.	Embarazos a temprana edad: Campaña de concientización de uso de métodos anticonceptivos para prevenir embarazos en adolescentes y la desintegración familiar.
Marco geográfico socio cultural	
Poca participación ciudadana: Capacitación a delegados y líderes comunitarios para la integración de las comunidades del valle del mezquital.	Falta de cultura para realizar deporte y llevar una buena alimentación: Implementar un programa de cultura deportiva y alimentación sana que favorezca el desarrollo óptimo de las facultades físicas y mentales.
Marco geográfico económico	
Poco conocimiento en el sector administrativo para los comercios existentes: Integración de equipos interdisciplinarios para la formación de grupos consultores en la región del Valle del Mezquital que impulsen a las MIPyMES.	La mayoría de los negocios no están registrados en hacienda: Realizar un censo de las unidades económicas que no cuentan con registro ante hacienda para implementar una campaña de concientización sobre los beneficios de la inscripción a la secretaria de hacienda y crédito público.

Fuente: asignatura de desarrollo Local I (mayo-agosto 2015).

Conclusiones

Se cumple con el objetivo de la investigación que es el analizar las características de las comunidades rurales y urbanas en 18 comunidades del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, con la finalidad de proponer proyectos estratégicos que puedan contribuir a mejorar las condiciones de vida de su población, poniendo en práctica las recomendaciones, ya que de lo contrario no será posible.

Con esta investigación también se trató de sensibilizar a las autoridades locales y municipales sobre la importancia de desarrollar permanentemente diagnósticos, ya que esto les accede a conocer su área de influencia, permitiéndoles conocer su pasado, comprender su presente y proyectar un futuro más prometedor.

Cabe mencionar que el municipio cuenta con aproximadamente 124 localidades, por lo que la presente investigación apenas cubrió un 15 por ciento, será un reto para esta Universidad integrar la totalidad de los diagnósticos, ya que está en función de diversos factores como: disponibilidad de capital humano, tiempo, gastos de traslado, entre otros. Sin embargo se planea continuar con esta dinámica, ya que se observó que fue muy útil y del interés de las autoridades locales.

Referencias Consultadas

- IDH, Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Montes Urales 440, Col. Lomas de Chapultepec, C.P. 11000, México, DF www.undp.org.mx/desarrollohumano
- INTEGRATION (2011). Desarrollo urbano integrado. www.urbal-integration.eu
- Martínez, R. (2003). Alternativas para un desarrollo sustentable InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, vol. IV, núm. 7, 2003, pp. 11-25 Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro, Costa Rica.
- Moreno, S. (2007). El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública
- Paredes, P. (2009). Desarrollo local: gestión, estrategia, elementos, características, dimensiones y agentes, Voxlocális, No. 23, Enero.
- Quintero Santos, José Lázaro. (2008). *Turismo y desarrollo local en México*. El caso del municipio de Cabo Corrientes en Jalisco. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, Universidad Complutense de Madrid.

Expectativas de clientes y evaluación de servicio turístico Dios Padre

Mtra. Esther Botho Clemente¹, TSU Sherlline Castillo Hernández²,
Mtro. Jair Reséndiz Jiménez³

Resumen. El turismo, es una actividad económica de creciente importancia en las sociedades actuales, y un instrumento generador de bienestar individual y colectivo en tanto a la relevancia para la integración de los pueblos. La actividad turística impacta en diversos campos tales como la cultura, la economía y el ambiente, por lo que su desarrollo, sin una adecuada planificación, puede generar graves problemas. A nivel mundial y de acuerdo con las estadísticas de la Organización Mundial de Turismo (OMT), México ocupa el lugar 13 entre los países más visitados con 23.7 millones de personas al año en 2014. En Ixmiquilpan, Hidalgo una de las principales actividades económicas es el turismo, los atractivos más visitados son los balnearios y parques acuáticos. El presente documento expone la investigación Expectativas de clientes y evaluación de servicio turístico “Dios Padre”, misma que aplicó el enfoque cuantitativo, empleando un tamaño de muestra de 220 clientes. Para esto se diseñó un cuestionario sobre el perfil del cliente y su comportamiento, el cual está integrado por 39 preguntas y tres bloques que son segmento, desempeño del personal, producto, demanda, oferta, precios, comercialización y satisfacción del cliente.

Palabras clave: turismo, servicios, balnearios y cliente.

Introducción

El turismo nace en el siglo XIX, como una consecuencia de la Revolución Industrial, con desplazamientos cuya intención principal es el ocio, descanso, cultura, salud, negocios o relaciones familiares. El mercado del turismo internacional, está compuesto principalmente por clase social media-alta que viaja fuera de su país de origen. El atraer turistas extranjeros se ha convertido en una práctica común para varios países (Pulgarín, 2011). En México la Secretaría de Turismo informó que el primer semestre de 2014 ha sido el mejor en la historia del turismo en México. De acuerdo con lo reportado por el Banco de México el número de turistas internacionales que llegaron a nuestro país superó los 14.2 millones (Tapia, 2014). Hidalgo, es un estado, donde se puede disfrutar de la naturaleza, practicar deportes extremos, nadar en aguas termales arriba de los 38°C., visitar zonas arqueológicas y ex-haciendas. Cuenta un corredor con 77 balnearios, la mayoría tienen aguas termales. (Hidalgo, 2013)

El servicio al cliente ha venido tomando fuerza acorde al aumento de la competencia, ya que mientras más exista, los turistas tienen mayor oportunidad de decidir en donde adquirir el producto o servicio que están requiriendo, es aquí donde radica la importancia de irlo perfeccionando y adecuando a las necesidades de los usuarios, ya que estos mismos son quienes tendrán la última palabra para decidir. Los clientes del parque acuático “Dios Padre”, ubicado en Ixmiquilpan, Hidalgo, evalúan de la calidad de los servicios recibidos durante su estancia, con la finalidad de que la organización pueda desarrollar estrategias que permita a los prestadores de servicio, brindar una mejor atención a los usuarios.

Planteamiento de la investigación. La Organización Mundial del Turismo menciona que los destinos más visitados del planeta en el año 2014 (millones de visitantes) son: Francia (84.7), Estados Unidos de Norteamérica (69.8), España (60.7), China (55.7), Italia (47.7), Turquía (37.8), Alemania (31.5), entre otros. En México el turismo representa el 6.5 por ciento de la oferta total de los bienes y servicios, participando aproximadamente con el 8.5 por ciento del PIB; es decir, cinco veces más que la industria minera, dos veces más que la industria de la construcción y siete veces más que los sectores de electricidad, agua y gas (Reséndiz, 2014).

La competitividad turística de un estado se refiere al conjunto de habilidades y capacidades que le permiten alcanzar sus objetivos en un marco de competencia frente a otros estados, generando así el desarrollo económico y social de su territorio (Bermejo, 2011). Hidalgo es el estado con menor competitividad turística debido a la falta de oferta de productos para el viajero, poca promoción, escasa diversidad en restaurantes y fallas de comunicación gubernamental.

Según (Olivares, 2011- 2016), algunas de las principales problemáticas del sector turístico en Hidalgo son las siguientes:

- ✓ Escasa cultura turística entre los ciudadanos de las poblaciones receptoras.
- ✓ Desconocimiento del turismo como un factor generador de economía en el Estado.
- ✓ Escasa especialización entre los prestadores de servicios turísticos.

¹Mtra. Esther Botho Clemente, es Profesora de Tiempo Completo del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. ebotho@utvm.edu.mx (autor correspondiente)

²TSU Sherlline Castillo Hernández, es estudiante de la Ingeniería en Desarrollo de Proyectos Sustentables de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. shercash6@gmail.com

³Mtro. Jair Reséndiz Jiménez, es Profesor de Asignatura del Programa Educativo de Administración y Evaluación de Proyectos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. jresendiz@utvm.edu.mx

- ✓ Deficiente comunicación y coordinación entre los diversos sectores que intervienen en la actividad turística y cultural.
- ✓ La inexistencia de programas que se encuentren a la vanguardia de las necesidades de los turistas.
- ✓ Carencia de planes educativos enfocados a la actividad turística y cultural.
- ✓ Ausencia de institutos especializados en las necesidades del sector turístico.

Aniorte (2013), expresa que algunas de las características que se deben seguir y cumplir para un correcto servicio de calidad, son: cumplir sus objetivos, servir para lo que se diseñó, ser adecuados para el uso, solucionar las necesidades y proporcionar resultados. Un cliente constituye el eje principal de cualquier empresa, una persona satisfecha volverá y además llevará a cabo la publicidad gratuita y positiva con el "boca a boca". Por el contrario, un cliente insatisfecho hará todo lo contrario, es decir, transmitirá a sus familiares y amigos su descontento y no volverá al establecimiento.

El Parque Acuático Dios Padre es uno de los centros recreativos con más historia y tradición en la región, conformado por los pobladores de la comunidad que lleva el mismo nombre y que a lo largo de 55 años de trabajo han logrado formar un complejo turístico que se encuentra al alcance de cada visitante.

Objetivo de la investigación: Identificar las características de los clientes del parque acuático "Dios Padre", ubicado en Ixmiquilpan, Hidalgo, así como la evaluación de la calidad de los servicios recibidos durante su estancia, con la finalidad de proponer estrategias que permita a los prestadores de servicio, brindar una mejor atención a usuarios de productos y servicios.

Justificación del estudio. Una empresa dirigida al cliente constituye la base para definir el negocio que existe para brindar un servicio y atender las necesidades. De esta forma, el personal responsable de su atención se convierte en un elemento fundamental para conseguir el objetivo. Los directivos de las organizaciones deben estimular y ayudar a los empleados para que mantengan su atención centrada en las necesidades del cliente, logrando que adquieran un buen nivel de sensibilidad, atención y voluntad de ayudar, y que infundan en los clientes el deseo de contar su experiencia a otras personas y de volver por la empresa.

Para brindar una excelente atención, se requiere que los trabajadores pongan en práctica habilidades técnicas relacionadas con su trabajo, como el conocimiento de los productos y servicios que se venden, el entorno de trabajo, procesos, procedimientos, manejo de los equipos y herramientas que se utilizan. En las empresas orientadas al cliente, los trabajadores ponen en práctica ambas habilidades, tanto las personales como las técnicas, esto permite que la atención y el servicio sean un solo proceso.

Vartuli (2013) menciona algunos beneficios que las empresas pueden llegar a conseguir mediante una buena atención al cliente:

- 1) Mayor lealtad de los consumidores, clientes y usuarios.
- 2) Incremento de las ventas y la rentabilidad.
- 3) Ventas más frecuentes, mayor repetición de negocios con los mismos clientes, usuarios o consumidores.
- 4) Un más alto nivel de ventas individuales a cada cliente, consumidor o usuario.
- 5) Más clientes nuevos captados a través de la comunicación boca-a-boca.
- 6) Menores gastos en actividades de marketing.
- 7) Menos quejas y reclamaciones y, en consecuencia, menores gastos ocasionados por su gestión.
- 8) Mejor imagen y reputación de la empresa.
- 9) Una clara diferenciación de la empresa respecto a sus competidores.
- 10) Un mejor clima de trabajo interno.
- 11) Mejores relaciones internas entre el personal, ya que todos trabajan, unificados, hacia un mismo fin.
- 12) Menos quejas y ausentismo por parte del personal, por ende una productividad más alta.
- 13) Menor rotación del personal.
- 14) Mayor participación de mercado.

Marco Teórico

Competitividad turística: se refiere al conjunto de habilidades y capacidades que le permiten alcanzar sus objetivos en un marco de competencia frente a otros estados, generando así el desarrollo económico y social de su territorio (Bermejo, 2011). **Necesidades de los clientes:** la necesidad humana es el estado en el que se siente la carencia de algunos satisfactores básicos". Abraham Maslow creó la teoría de las necesidades, induciendo que "una persona estará motivada, conforme trate de satisfacer sus necesidades" (Kloter, 2015). Lo importante para los clientes no solo se relaciona con los productos y servicios o el dinero que gastan, también se refiere al tiempo que utilizan, la comparación de alternativas, la acción de la compra en sí misma y la atención que reciban.

Lo que siente el cliente es muy importante para lograr su satisfacción: su sentido de justicia en las filas, dar un buen trato, no hacer esperar mucho al cliente, los sentimientos de equidad en los descuentos y promociones, no olvidar a los clientes antiguos, el respeto y la manera como se atienden los reclamos, así como la disponibilidad de

las personas (el acceso a los jefes y directores). La satisfacción es un proceso activo y dinámico, tiene una alta dimensión social, las emociones son fundamentales, se relaciona con los estándares y el nivel de calidad de vida.

Servicio: todo servicio deberá seguir los siguientes principios: actitud de servicio, tener la firme convicción que es un honor servir, brindarle una plena satisfacción al comprador del servicio, demostrar que no es imposible hallar una solución al problema que se presentó con el servicio. La evaluación del potencial turístico de un territorio tiene que tener en cuenta la evolución de las condiciones exteriores generales, sobre todo, la de las tendencias que afectan al comportamiento de los consumidores y anticiparse a las oportunidades y riesgos ligados a las nuevas expectativas de las diferentes clientelas, con el fin de poder elaborar nuevos productos turísticos adaptados a la evolución de todos estos elementos (Aguilar, G. & Aguilar, M. (2015).

La calidad de un servicio de turismo es un factor esencial para el éxito de cualquier empresa y debe estar concebida en función de las necesidades y deseos de los clientes. La calidad de un servicio tiene dos dimensiones: instrumental (describe aspectos físicos del servicio), característica funcionales (describe los aspectos tangibles o psicológicos del servicio). Las normas constituyen herramientas para que una organización pueda mejorar la calidad de sus productos o servicios, permitiendo mantener los estándares alcanzados a lo largo del tiempo, satisfaciendo de las necesidades del cliente y superar las expectativas de estos.

Comportamiento de los clientes: El consumidor de servicios es individualista por naturaleza y exige soluciones sobre medida de sus necesidades, lo cual implica adoptar una estrategia personalizada para atender las necesidades y deseos de cada cliente. El consumidor elige entre muchas ofertas de servicios para satisfacer sus necesidades. El proceso de compra utilizado por los consumidores de servicios atraviesa tres etapas: (Cobra, 2000)

- ✓ Alternativas de decisión previas a la compra
- ✓ Reacciones durante la compra
- ✓ Evaluación de la satisfacción después de la compra y del empleo de servicio

La tipología de un cliente no es estática, sino que cada sujeto puede variar su conducta dependiendo del entorno y el momento en el que se encuentre, puede clasificarse de la siguiente manera (Bermejo 2011):

Racional: es concreto con sus opiniones.

Reservado: evita mirar a los ojos y mantiene distancia con el cliente.

Indeciso: muestra una actitud de duda o indecisión, da mucha información para tomar decisiones.

Dominante: expresa sus conocimientos para controlar la conversación.

Hablador: expone diversos temas que no van de acuerdo a la compra.

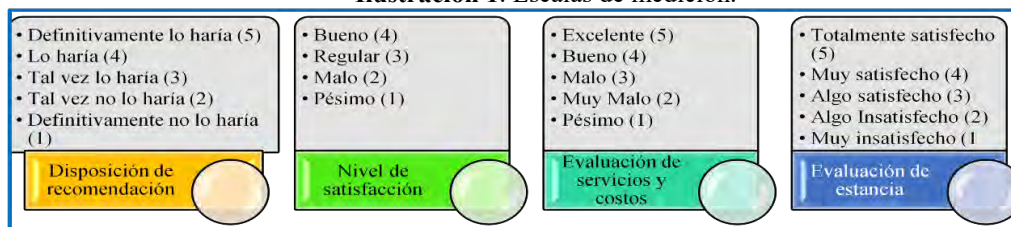
Impaciente: siempre tiene prisa y se pone nervioso.

Método

Contexto de la investigación. Dios Padre, se localiza en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México, la entidad tiene 84 municipios, su capital es Pachuca de Soto, se ubica en la región centro-oriental del país, por su tamaño ocupa el lugar 26 dentro de la república. Su patrimonio natural lo constituyen bosques, aguas termales, lagunas, formaciones rocosas, acantilados, grutas, cascadas y paisajes. El turismo representa una gran oportunidad para el desarrollo económico, aquí se puede disfrutar de la naturaleza, practicar deportes extremos, nadar en aguas termales, visitar zonas arqueológicas y ex-haciendas; tiene 77 balnearios, la mayoría tienen aguas termales arriba de los 38°C. Ixmiquilpan, municipio localizado en la región Valle del Mezquital, cuenta con 86,363 habitantes (INEGI, 2010), oferta 12 espacios turísticos relacionados a aguas termales y parques eco turísticos.

Metodología cuantitativa, diseño de la investigación no experimental. Universo y muestra: se entrevistaron a 220 clientes del parque acuático “Dios Padre”, con un nivel de confianza de 93 por ciento. La investigación fue llevada a cabo durante los meses de mayo-agosto de 2015. Se utilizó el Software Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS), para tabular, graficar y analizar los resultados de la encuesta aplicada. Se diseñó un instrumento de recolección de información, el cual integró 38 preguntas y nueve bloques. Se utilizó la escala de medición Likert, para evaluar los siguientes:

Ilustración 1. Escalas de medición.



Fuente: datos propios.

Hipótesis: 1. El 80 por ciento de los clientes del parque acuático “Dios Padre” se encuentran satisfechos con los servicios recibidos.

Resultados

A continuación se exponen los resultados, de acuerdo a cada uno de los apartados mencionados. En el caso de **Segmento**, la siguiente tabla presenta un resumen del perfil del turista no solo a nivel local, sino también Internacional y Nacional. Los visitantes que tiene Dios Padre, provienen principalmente de la entidad (29 por ciento), D.F. (33 por ciento), Cd. de México (26 por ciento) y de otras entidades (12 por ciento). El estado civil de los entrevistados es: soltero con hijos (20 por ciento), Casado sin hijos (49 por ciento) y casado con hijos (31 por ciento).

Tabla 1. Perfil del turista (porcentaje).

	Internacional ¹	Nacional ¹	Dios Padre ²
Género			
Masculino	51	52	48
Femenino	49	48	52
Edad:			
Hasta 24 años	19	20	--
De 25 a 34 años	29	34	23
De 35 a 49 años	27	36	38
Entre 50y 64 años	19	9	39
Más de 65 años	6	1	--
Nivel de escolaridad			
No respondió	--	--	35
Secundaria	78	63	--
Preparatoria	22	28	50
Universidad o más	--	9	15
Ocupación:			
Profesionista	41	28	--
Ejecutivo/Gerente	19	7	--
Empleado	4	20	9
Estudiante	10	14	--
Ama de casa	1	10	32
Empresario	6	2	5
Obrero/mecánico	6	3	32
Retirado	8	4	--
Técnico	2	3	--
Otro	3	9	3
Comerciante	--	--	19
Compañía en viaje:			
Amigos	30	19	53
Familiares	29	57	22
Pareja	25	15	25
Compañeros de trabajo	9	2	--
Grupo	8	7	--
Tamaño de grupo			
1-2 personas	56	33	9
3-4 personas	22	33	30
5-6 personas	6	18	35
7-13 personas	11	12	26
Más de 14 personas	5	5	

Fuente: ¹CESTUR, 2012 y ²Encuesta Dios Padre (2015).

Con relación a la **evaluación de personal que le atendió**, presenta las siguientes características: Racional (40 por ciento), indeciso (15 por ciento), reservado (14 por ciento), dominante (13 por ciento), hablador (10 por ciento) e impaciente (8 por ciento). La evaluación del personal en las áreas vitrinas, infantiles, palapas y cancha de arena es BUENO (4), habiendo considerado siete variables: salud, disposición, amabilidad, imagen, solución, honestidad e información.

Para la **evaluación de los productos y servicios ofertados**, los entrevistados consideran que de manera general existe buena disponibilidad (42 por ciento), precio adecuado (23 por ciento), presentación pertinente (20 por ciento), diversidad de productos (13 por ciento) y no usó alguno de los servicios (2 por ciento). Por área, la

evaluación de la oferta de productos y servicios en vitrinas, infantiles, palapas y cancha de arena es BUENO (4), habiendo considerado cuatro variables: disponibilidad, precio, diversidad y presentación. Sin embargo es urgente modificar las estrategias actuales para no caer en la insatisfacción de los clientes.

Tabla 2. Evaluación por áreas.

Evaluación por áreas	Personal	Productos y servicios
Vitrinas	4	3.8
Infantiles	4	3.8
Palapas	4	3.9
Cancha de arena	4	3.8

Encuesta Dios Padre (2015).

Demanda, con relación a la frecuencia de salida a vacacionar, los entrevistados manifestaron en promedio realizarlo por año dos veces (44 por ciento), una vez (37 por ciento) y tres veces (19 por ciento); visitan Ixmiquilpan, Hgo., por lo menos dos veces al año (46 por ciento), una vez (38 por ciento), tres veces (13 por ciento), otras (3 por ciento). Otros atractivos turísticos que acostumbran a visitar son: iglesias (42 por ciento), zonas arqueológicas (35 por ciento), museos (20 por ciento), así como parques y otros (3 por ciento). Principalmente por su cercanía y la diversidad de servicios.

Los principales motivos de asistencia a la entidad son: por la publicidad, por recomendación de familiares y amigos y visita anterior satisfactoria. Otros aspectos que consideró el cliente para planear su visita es el precio, la difusión en internet y la oferta turística. Lo que determinó la elección de parque acuático, fue la calidad en los servicios, la distancia, la facilidad de transporte, así como las promociones.

El medio publicitario más utilizado para conocer acerca de lugares turísticos es el internet (52 por ciento), seguido de folletos y revistas (31 por ciento), así como radio (17 por ciento).

Los **principales balnearios que ha visitado en la región son**: Tepathé (35 por ciento), Eco Alberto y Tephé (26 por ciento), Tollán (22 por ciento), Valle Paraíso (20 por ciento), Turístico puerta Oeste y Humedades (17 por ciento), así como Pueblo Nuevo, Dauthí y las Cuevitas (11 por ciento).

Satisfacción del cliente, los clientes prefieren tener una diversión pasiva (60 por ciento). Entre los principales **servicios adicionales** que les gustaría les ofrecieran están: son eventos recreativos (28 por ciento), deportivos (28 por ciento), culturales (25 por ciento) y artísticos (19 por ciento). Los **beneficios que esperan obtener** de los servicios son: seguridad e higiene (38 por ciento), diversidad de servicios (31 por ciento), mayor diversión (21 por ciento) y mejor calidad en el servicio (10 por ciento). Se les preguntó a los entrevistados si **recomendaría a familiares y amigos este destino** turístico, respondiendo el 60 por ciento que definitivamente lo haría, 38 por ciento lo haría y 2 por ciento no lo haría.

Se realizó la pregunta **¿Qué tan satisfecho quedó usted con su viaje en este destino turístico?** respondiendo el 67 por ciento estar totalmente satisfecho y 33 por ciento satisfecho.

Conclusiones

Gran porcentaje del turismo nacional e internacional, cuentan con estudios universitarios y se desempeñan en el mercado laboral a nivel profesional. El 59 por ciento de los turistas internacionales suelen acompañarse en sus viajes con amigos o familiares. Mientras que los mexicanos, el 57 por ciento lo hacen principalmente acompañados de sus familiares. Tanto a nivel nacional como internacional el tamaño del grupo predominante entre los turistas está conformado por dos personas (pares). Los grupos internacionales son más pequeños, mientras que los nacionales en grupos más grandes. Gran parte del turismo cultural nacional, considera para realizar su viaje la recomendación de amigos y familiares, en tanto el turismo internacional, utiliza los servicios de una agencia de viajes. Con los datos obtenidos podemos aprobar la hipótesis planteada ya que el 99 por ciento de las personas encuestadas está satisfecho y totalmente satisfecho.

Las expectativas de los clientes se producen por el efecto de una o más de estas situaciones:

- ✓ Promesas que hace la misma empresa acerca de los beneficios que brinda el producto o servicio.
- ✓ Experiencias de compras anteriores.
- ✓ Opiniones de amistades, familiares, conocidos y líderes de opinión
- ✓ Promesas que ofrecen los competidores
- ✓ Su sentido de justicia en las filas
- ✓ Dar un buen trato
- ✓ No hacer esperar mucho al cliente
- ✓ Los sentimientos de equidad en los descuentos y promociones

- ✓ No olvidar a los clientes antiguos
- ✓ El respeto y la manera como se atienden los reclamos
- ✓ Disponibilidad de las personas (el acceso a los jefes y directores)

Los Niveles de Satisfacción luego de que se realizó la compra o adquisición de un producto o servicio, los clientes experimentan uno de éstos tres niveles:

- ✓ **Insatisfacción:** Se produce cuando el desempeño percibido del producto no alcanza las expectativas del cliente.
- ✓ **Satisfacción:** Se produce cuando el desempeño percibido del producto coincide con las expectativas del cliente.
- ✓ **Complacencia:** Se produce cuando el desempeño percibido excede a las expectativas del cliente.

Recomendaciones

Para tener un mejor control de cada uno de los productos de las tienda en cuestión de caducidades, limpieza, falta de producto; los responsables tendrán que cumplir con las obligaciones y reglas que se marcan en reglamento y encargados inmediatos de esa área. Para que esto se lleve a cabo y haya un buen resultado es necesario motivar a los empleados de tal manera que lleven a cabo todas sus funciones asignadas así como dar un buen trato al cliente. De igual manera para que los clientes sigan en la preferencia; de acuerdo con las encuestas realizadas, los clientes requieren de más servicios extras como actividades culturales, deportivas (se puede hacer competencia en quien nada más rápido) y recreativas. Para el levantamiento de las encuestas de la investigación sobre las expectativas y necesidades de los clientes de los balnearios y parques acuáticos del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, se recomienda utilizar las tarjetas siguientes, donde se muestran las respuestas de las preguntas en forma de círculos para obtener respuestas más confiables de los turistas, De igual manera en la base de datos se debe de ser muy cuidadoso en la captura y no dejar celdas vacías debido a que se pueden alterar los resultados de la encuesta. En las preguntas abiertas se dejó el suficiente espacio para poder escribir la respuesta de los encuestados.

En cuanto a la investigación se recomienda ampliar el tamaño de la muestra con la finalidad de obtener resultados más contundentes que puedan ser generalizados.

Referencias consultadas

- Aguilar, G. & Aguilar, M. (2015). *La evaluación del potencial turístico del patrimonio cultural*. <http://goo.gl/O28ORR>
- Aniorte (2013). *Servicios de calidad*. Importancia de brindar un buen servicio. <http://goo.gl/tCFIrg>
- Bermejo (2011). *Los consumidores, los clientes y los usuarios. La desición de compra del consumidor*. México: McGraw Hill.
- CESTUR (2012). *Perfil y Grado de Satisfacción que viaja en México por motivos de Cultura*. México.
- Cobra (2000). *Marketing de servicios, estrategias para turismo, finanzas, salud y comunicación*. Santa Fe de Bogotá, Colombia : Mc Graw Hill.
- Hidalgo (2013). *Turismo en Hidalgo*. <http://www.hidalgo.gob.mx/?p=137>
- INEG (2015). *Resultados del censo 2010*. <http://goo.gl/vo0I9s>
- Kloter (2015). *El marketing se mueve: una nueva aproximación a los beneficios, el crecimiento y la renovación*. Buenos Aires, Brasil: Paidós.
- Olivares (2011-2016). *Situación Actual y Pautas del Desarrollo: Diagnóstico General (Turismo). Programa seorial de Turismo y Cultura*. México.
- Pulgarín (2011). *Evolución histórica del turismo*. <http://goo.gl/6Nso4t>
- Rezéndiz (12 de Febrero de 2014). *México, lugar 13 en destino turístico mundial*. El universal.
- Tapia (2014). *Primer semestre de 2014, el mejor en la historia del turismo en México: SECTUR*. <http://goo.gl/Sjd9Z8>
- Vartuli (2013). *Ventajas de atender mejor al cleinte*. <http://ww.serviciosyclientes.com.ar/notas/articulo.php?art=1>

La construcción del dibujo como fenómeno emergente, a partir de la percepción de mujeres grandes.

Alejandro Alberto Bravo Guzmán M.A.V.¹, M. Arq. María del Rubi Olivos Contreras²
M.A.V. Jorge Alberto Chuey Salazar³

Resumen—El dibujo parte del proceso de percepción mediante el cual se interpreta la información sobre el mundo a partir de una compleja estructura de elementos que toman decisiones, esto debido a que el ojo se comporta como un sistema complejo adaptativo que coordina propiedades emergentes como las miradas y los suspiros. Dibujar mujeres grandes involucro un proceso dinámico donde se exploraron e identificaron significados de comportamientos emergentes de reciprocidad entre el mundo y la mujer; tomando como referencia los experimentos de Yarus Alfred L. sobre la trayectoria de las miradas y la morfología de la mirada de Sardón Mariano, se crearon mapas lineales a manera de trayectorias así como conjuntos de puntos asociados como redes de comunicación, entendido la línea recta como la trayectoria más corta entre el ojo y el mundo, permitiendo una construcción dinámica y emergente de formas; es importante entender al dibujo no solo como un proceso si no como un sistema el cual nos da posibilidades de dibujar de manera natural partiendo de la intuición, los impulsos y las miradas.

Palabras clave—percepción, dibujo, mujeres, sistemas, emergente.

Introducción

Se propone una forma de dibujar atendiendo a la manera natural de como el ojo genera trayectorias y construye formas. Generando una exploración visual emergente, el movimiento que contienen los dibujos generando diferentes vertientes estableciendo a través de un juego de líneas, formas, estableciendo un vínculo emergente.

Se trata de una propuesta investigativa originada a partir del diálogo que se genera entre la observación y práctica del dibujo, a través de la incorporación de la gráfica emergente a través de conceptualizaciones lineales, abstracciones conseguidas a partir de valores y diversos planteamientos.

La presente investigación tiene como propósito aportar un instrumento que permita la construcción del dibujo como fenómeno emergente, a partir de la percepción de mujeres grandes, entendida como un proceso de formación sistémico, mediante la concepción a partir del bosquejo, el estudio y el boceto; como un proceso teniendo como base la teoría emergente, teniendo una correspondencia asociada entre el estímulo que excita a la acción y la respuesta obtenida de esta estimulación, la inducción de los estímulos necesarios para que el proceso active un detonante de adiestramiento que lleva implícito, en el cual se establecen primacías de introducción.

Esta etapa se constituye por propuestas de ejercicios a partir de la percepción de mujeres grandes, las percepciones del modelo varían en el proceso de construcción del dibujo, aumentando los mecanismos de voluntad para la toma de decisiones propias, creándose espacios de certidumbre, aunque sean provisionales, que posibilitan la inducción de nuevos estímulos de progresión. Observar es encauzar intencionadamente la percepción, esto es, presentar atención, fijarse, relacionar, concentrarse, buscar y extraer conclusiones sobre lo percibido, sobre los elementos en los cuales se ha fijado la atención.

Los dibujos manifiestan cierto lirismo, remiten y hacen pensar que son parte coherente del mismo mundo, proponiendo nuevas formas de interacción, teniendo una connotación de código, con el público y acercar el arte.

Referente teórico.

El ojo emergente.

En 1965 en ruso y en 1967 ya en inglés se presenta el libro *Eye Movements and vision*, en el cual muestran los resultados de una serie de experimentos realizados sobre la trayectoria de las miradas, por el investigador Yarus Alfred L. quien exploró de forma exitosa la visión de las miradas y las trayectorias que estas siguen; teniendo como resultado que “Miramos de forma diferente dependiendo de nuestros objetivos”; demostró cómo una motivación y un objetivo previo las miradas se transforman por completo, así como la estrategia de mirar de las personas.

¹ Alejandro Alberto Bravo Guzman M.A.V. es Profesor-Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán de León, Oaxaca, México abravo@mixteco.utm.mx

² La M. Arq. María del Rubi Olivos Contreras es Profesor-Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán de León, Oaxaca, México rubikey2@hotmail.com

³ El M.A.V. Jorge Alberto Chuey Salazar es Profesor de Carrera Titular “C” tiempo completo, Facultad de Artes y Diseño Universidad Nacional Autónoma de México joegechuey@gmail.com.mx

Los experimentos consistían en registrar los movimientos oculares de los participantes voluntarios al contemplar un cuadro, una obra; quienes disponían de 3 minutos para observar una escena sobre la que previamente le habían hecho de su conocimiento ciertas preguntas que al término de ese tiempo tenían que responder. La idea era que el espectador explorara el cuadro buscando pistas que le ayudaran a formular las respuestas a las preguntas ya establecidas, con esto se condicionaba la mirada y se iba dirigiendo según el cuestionario leído en un principio, figura 1.

Las respuestas a estos ejercicios fueron que a diferentes interrogantes los patrones de exploración de las miradas cambiaban. Las implicaciones de estos experimentos aun en este tiempo son esclarecedores ya que abrieron la posibilidad de re-entender los comportamientos humanos a partir de estímulos dirigidos y sus respuestas en las miradas.

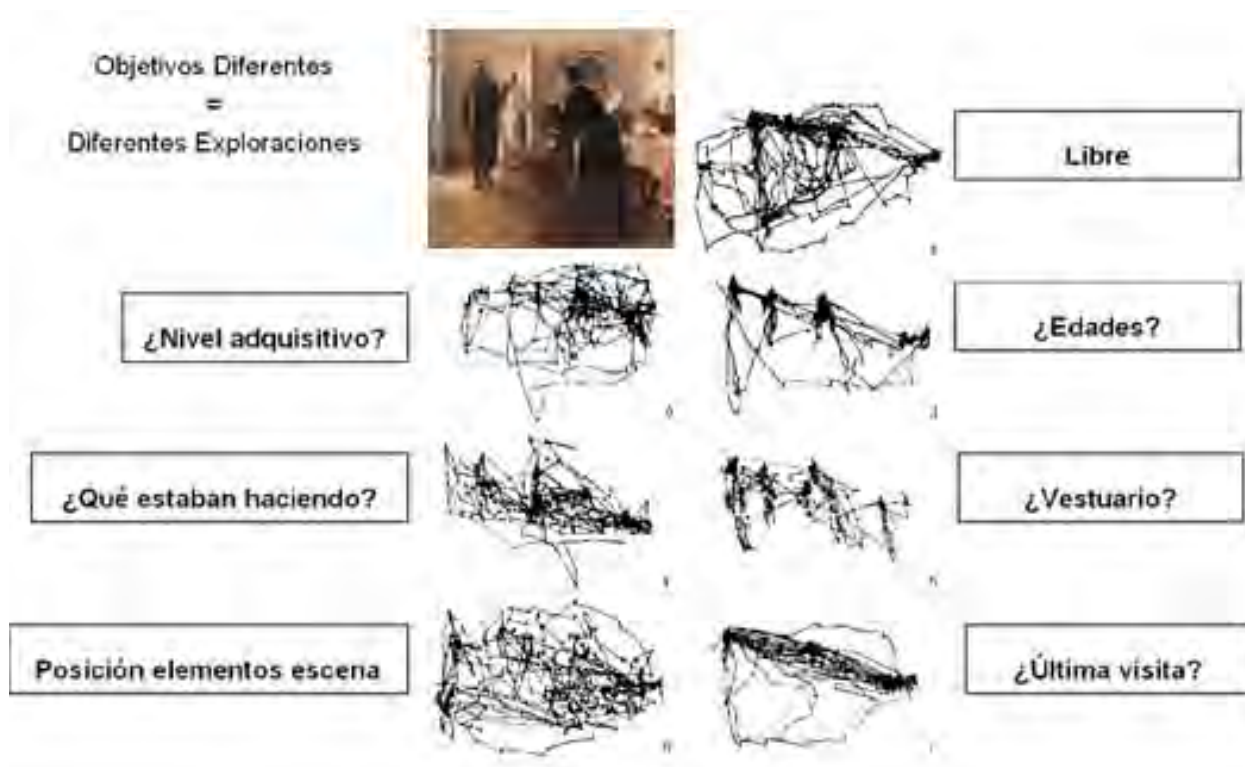


Figura 1. Esquema de resultados de los experimentos de Yarbus.

El ojo tecnológico.

En 2013, el artista Mariano Sardon y un grupo de investigadores aplicando tecnologías electrónicas, desarrollaron un proyecto que partiendo de las experiencias de Yarbus buscaban hacer más evidente la construcción de formas por medio del registro de las trayectorias de las miradas, colocándolas en un ordenador electrónico.

El experimento de Mariano Sardon y los miembros del grupo de investigación del laboratorio de Neurociencia Integrativa de la Universidad de Buenos Aires, Argentina; con un equipo eyeLink de posicionamiento ocular; registraron las trayectorias oculares de decenas de voluntarios sobre un rostro.

El experimento consistía en que se le presentaba a una persona un rostro de otra persona durante 8 minutos, frente a sus ojos, en un monitor, al mismo tiempo que se tomaba la posición del lugar inicial de la mirada y las trayectorias oculares, se medía el diámetro de las pupilas, con una cámara infrarroja y un software que registraba los movimientos por milésima de segundo.

El siguiente paso era verificar qué trayectoria siguió la mirada sobre el rostro, esto se verificó sobreponiendo el registro de las trayectorias sobre el rostro utilizado y registrando cuales fueron las zonas más miradas y cuales quedaron desapercibidas.

Lo subsiguiente fue guardar los registros de cada participante y reproducirlas en video junto con varios registros de los participantes sobre un mismo retrato, realizar la sumatoria y reproducirlos otra vez en video para que por medio de las trayectorias de las miradas se reprodujera el rostro que se miró.

El resultado fue espectacular dado que por medio de esta tecnología, los rostros se presentaban casi por completo con detalles que se percibían como la sumatoria de distintas miradas sobre un solo rostro.

El siguiente paso que realizaron fue mapear estos datos sobre el rostro que fue mirado, es así como se puede ver la parte del rostro que fue mirada por la persona y la que no, por medio de círculos del diámetro de la pupila.

El mismo proceso se realizó dibujando líneas con los recorridos de los ojos sobre el rostro. Un centenar de personas realizaron esta experiencia. Finalmente se sumaron todas las miradas sobre la imagen del rostro como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Imagen fija de uno de los resultados del experimento de Sardon, al sumar cientos de miradas sobre un mismo rostro.

El ojo y las miradas.

Los resultados de ambos experimentos confluyen en la trayectoria de las miradas como resultado de la interacción del ojo con el mundo para determinar y consolidar la idea de que las miradas funcionan como una emergencia, dado que su repuesta es adaptarse y no construir de manera previa formas, antes de enfrentarse al mundo percibido.

Lo que no determinan es la velocidad en la que responden las miradas; y esto es determinante a la hora de copiar un modelo.

Los seres humanos y algunos primates son los únicos que han evolucionado para poder detectar objetos estáticos y trayectorias a gran velocidad. Esto a diferencia de las especies de invertebrados que solo pueden detectar movimiento; debido a las diferencias en la estructura del sistema visual que permite que el ser humano cuente con dos sub-sistemas visuales, el de percepción y el de acción, el primero es el que realiza la actividad directa y el segundo funciona como sistema de reconocimiento para desarrollar una visión periférica.

El ojo tal como lo refieren los experimentos anteriores tiene la función de trabajar bajo las condiciones sistémicas complejas adaptativas ya que cuenta con la capacidad de auto-organizarse y como consecuencia emitir comportamientos emergentes de reciprocidad entre el mundo y el ser humano; murmullos, suspiros y miradas.

Dichas actividades generan diversos agentes que reaccionan con otros interactuando de forma dinámica y descentralizada, información que no ejerce el dominio de las acciones sino las miradas son a consecuencia de la interacción, permitiendo que éstas sean adaptables al medio a partir de señales simples.

Principios de organización del saber

El dibujo como fenómeno emergente resume y concreta una sistematización de interrogantes cuyo punto de partida está en el ojo y su percepción por medio de sus miradas; Siendo estas últimas los puntos de unión entre el dibujante y el dibujo. Las miradas son la herramienta de la que se vale el cuerpo para penetrar en el entorno y hacerse de información; el dibujo parte de la mirada, pero ésta mirada lleva una intención, no es solo la mirada común exploratoria, sino que en el acto de dibujar siempre se tiene un objetivo, que no es solo la captura del modelo, sino la manera en que se busca reconstruir el modelo sobre el papel.

Colocar la primer mirada sobre el motivo lleva consigo la intención, no se posara esa primer mirada en cualquier lugar del modelo, sin que ésta tenga ya una intención de captura de información y estarla transfigurando con el sentido planteado en un principio.

Las etapas para la construcción de “formas miradas” son:

1. El Bosquejo es la exploración, el juego con las posibilidades de las miradas sin someterlas a ninguna norma de ejecución motriz, solo entender los estímulos en sus más amplias posibilidades, ésta es la etapa en donde se propone la acotación espacial de la forma, sin definir de manera rígida si será la construcción final de la forma representada.
2. El Estudio es la segunda etapa que surge como consecuencia de la saturación de información y la necesidad temporal de explorar los índices de la memoria y dar sentido a los estímulos con relación al objetivo inicial y a la experiencia acumulada, el ojo mira y la mano ejecuta; ojos que dibujan manos que miran.
3. La tercera etapa se le llama Boceto, el cual establece ya una postura sobre las formas y la manera en que se ordenaran, y es donde el dibujo aparece con la transfiguración que cubre la intención inicial y nos dice más del motivo y del porqué de las decisiones tomadas. Dibujar inicia con la intención, se construye con miradas, se representa con líneas y se modela con puntos, que actúan como los lugares donde se toman las decisiones aparentes de dibujo.

Bosquejo. Etapa donde se determina el espacio a partir de mallas de correspondencia.

El traslado del entramado de las trayectorias de las miradas a manera de líneas rectas, auxiliadas por el trazo impulsivo, configura una manera natural de registrar sobre papel el modo en que el ojo obtiene información del mundo y lo hace suyo por medio de la intención para buscar plasmarlo sobre un soporte; en este dibujo el trazo inicia con la decisión del primer punto y de la repetición de trayectorias generando rebotes internos a la acotación del espacio generando puntos por intersección mismos que uniendo van dando poco a poco congruencia con el modelo mirado.

Se crea un entorno llamado bosquejo; etapa donde determina el espacio a partir de mallas de correspondencia. Lo primero es determinar el espacio intuido como vacío fig. 3. Menciona Ponty en el ojo y la mente, que el espacio es el “donde”, determinar el espacio es tomar las primeras decisiones del dibujo aun sin forma, orientación, orden, cualidades de profundidad, determinación temporal, es importante entender que el espacio es un vacío solo intuido, pero que en la realidad formal es la guía de comportamiento de las líneas.

A continuación se coloca el primer punto seguido de la maraña de líneas. Es importante entender esta primera acción como el origen del dibujo. En su Historia Natural Plinio el viejo, describe un origen de la pintura; el cual se consideró que como metáfora podría ser del dibujo; cuenta como la hija del artesano Buntades plasma el contorno de la silueta de su amado, que refleja la luz de una vela sobre el muro, esto para tener siempre esa imagen aun cuando el amado parta. Este origen es por deseo, deseo de la presencia del amado. La decisión del primer punto sobre el papel es por deseo de presencia, de establecer visualmente el escenario y la determinación de donde tendrá su origen, porque de ese punto partirán las indeterminadas líneas rectas que conformaran el registro de las miradas haciendo evidente las circunstancias donde se comportara la forma del modelo; como resultado de la exploración visual, a manera de rebotes orientados por los vértices como se observa en la fig. 4.

Las líneas aparentemente al azar son congruentes con el modelo a dibujar para respaldar el entorno o contexto del dibujo, como se muestra en la imagen, fig. 5.

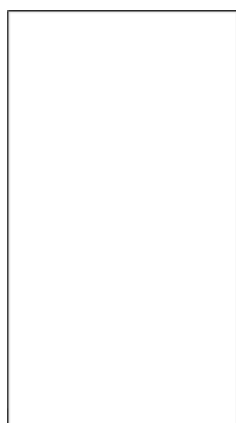


Figura 3. Determinación del espacio.

Figura 4. Primer punto sobre el papel es por deseo de presencia.

Figura 5. Líneas congruentes con el modelo.

Estudio. El espacio en el espacio, líneas rebotando y creando un registro de encrucijadas.

Con la estructura espacial definida se comienza el trabajo sobre el modelo; el principio es el mismo, colocar el primer punto tomando en cuenta las trayectorias lineales ya determinadas y comenzar a delimitar el espacio de la forma del modelo, los trazos de correspondencia de las líneas se organizan de la misma manera que una malla de redes de comunicación que están totalmente conectadas; organización de líneas que pareciera vienen de todas partes, pero que indican las direcciones del cuerpo o la actitud de la pose fig. 6.

En la fig. 7 se muestra un ejemplo de cómo se vería la estructura lineal del modelo. Una vez que la presencia del modelo esta trazado en relación a la malla inicial del espacio del contexto del modelo, se da énfasis a los puntos donde se cruzan las trayectorias, esto va a limpiar el escenario y determinar cuál es la forma estructural y formal del dibujo figura 8; en la figura 9 se observa un ejemplo de cómo se verían los puntos sobre el modelo.

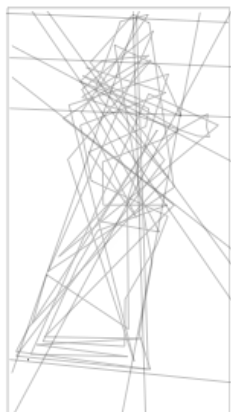


Figura 6. Estructura espacial, definida por trayectorias lineales.



Figura 7. Estructura lineal del contexto del modelo.

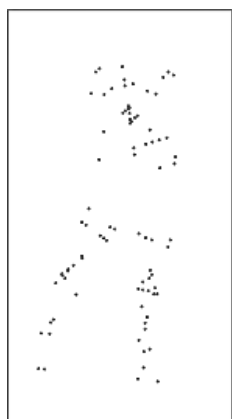


Figura 8. Énfasis de los puntos donde se cruzan las trayectorias, limpiando el escenario.



Figura 9. Puntos sobre el modelo.

Boceto. La construcción general del esquema.

Con las estructuras lineales que sustentan como se muestran en la figura 10, las composiciones definidas: las direcciones de la forma y la definición del espacio se tiene que tomar las decisiones para iniciar el trazo de la forma que tendrá el dibujo.

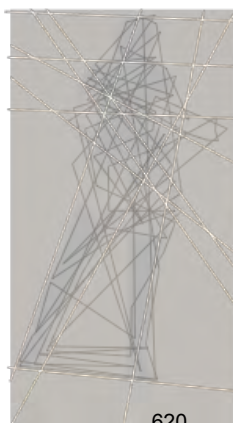


Figura 10. Estructuras lineales que sustentan las composiciones definidas.

Es importante revisar la información que se obtiene de los primeros trazos, comparar y combinar la información espacial con los puntos que surgen de los cruces de trayectorias, como se muestra en la figura 11.

Una vez decidido que se tomara en cuenta y que desaparecerá, se comienza a manchar la superficie y realizar los trazos finales figura 12.



Figura 11. Revisión de información y combinar la información.

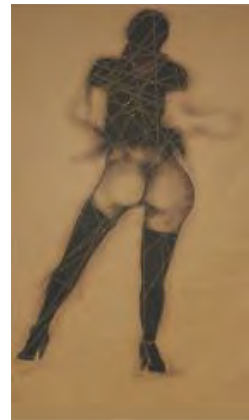


Figura 12. Realización de los trazos finales.

Obra. La estructura, más el concepto dan como resultado, la construcción del dibujo.

La obra, como consecuencia de las decisiones tomadas es solo una posibilidad del dibujo. Con la información recabada tenemos la posibilidad de realizar otras variantes, proponiendo conceptos de la misma situación del modelo, de igual manera las líneas de las estructuras espaciales pudieran ser la base de alguna propuesta compositiva alrededor del modelo ya que por ser líneas que parten de los mismos principios, todas tiene congruencia lo cual nos da la posibilidad de crear escenarios armoniosos, figura 13.



Figura 13. Obra, propuesta compositiva de procesos de representación y presentación.

La obra antes que la obra y las mujeres grandes.

Los resultados obtenidos en la producción de la serie de dibujos, de nombre mujeres grandes, está conformada por diez piezas de gran formato de 200 centímetros por 120 centímetros.

La técnica de materiales que se aplicó, se denomina brocha seca sobre papel; y consiste en la preparación de tinta tipográfica diluida con aceite de linaza y óleo, esta se aplica frotando sobre el papel con brocha de 4 pulgadas, esto para extenderla por fricción, se trata de frotar por velocidad para que la tinta se corra sobre el papel.

Intrínsecamente la elección de la técnica se consideró por el impacto que tendría y determinar el interés expresivo por sus dimensiones del objeto final, sus características de esfumado están sujetas al juego visual ya que no se definen totalmente las formas, el frotado nos da sensaciones de contornos definidos, pero en realidad solo son manchas sugiriendo formas, es un juego entre el espacio masa y el espacio vacío.

El resultado obtenido con el concepto mujeres grandes, se muestran a continuación en las fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, todos se parecen, y todos son distintos, iniciando con la valoración de la viabilidad del análisis exploratorio que emerge de un impulso que empuja y expresa las cualidades humanas.

La mirada del artista es emergente, esta se adecua a las características de armonía y fuerza que puede equilibrarse en un ser; dando como resultado diferentes patrones de exploración de las miradas proyectando al dibujo como fenómeno emergente.

Mujer grande juega con las metáforas de grandeza como dimensión y como valor.

La mujer es grande no solo por la masa corporal o por su tamaño y no solo por su intención de bondad sino que es un conjunto de cosas que crean para sí mismas y en sí mismas, su cosmovisión.



Figura 14. Jaguar. Mujer mítica de la Mixteca Oaxaqueña, surge del colectivo popular como la madre de las mujeres que amamantan a los guerreros.

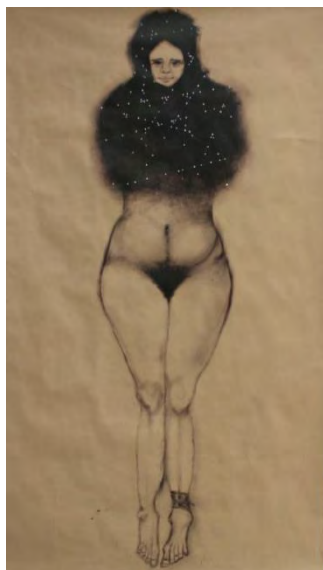


Figura 15. Rebozo. Mujer que porta un atuendo de características femeninas, prenda mítica utilizada para el cobijo o para emanar la presencia femenina.



Figura 16. Desnudo. Con el rostro descubierto y el cuerpo cubierto se entiende el desnudo por grandeza, más que por el cuerpo.

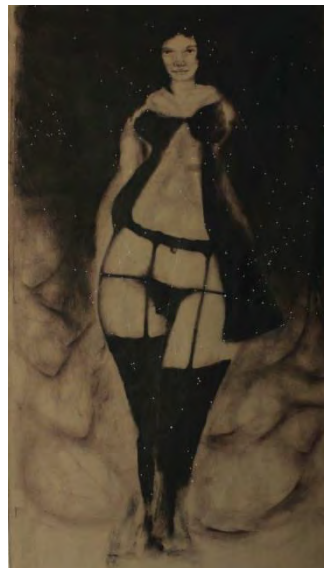


Figura 17. Mujer de negro. Es un grupo de manchas que sugieren que la mujer está en postura provocadora, solo son sugerencias.



Figura 18. De pestañas. Personificación de un cuerpo de mujer con los ojos expresivos y muy marcadas las pestañas femeninas.



Figura 19. Rebelde. Representación icónica del rostro de rebeldía en un cuerpo fundiéndose.



Figura 20. Cósmica. Mujer con cuello alto y atuendo con referencias astrológicas.

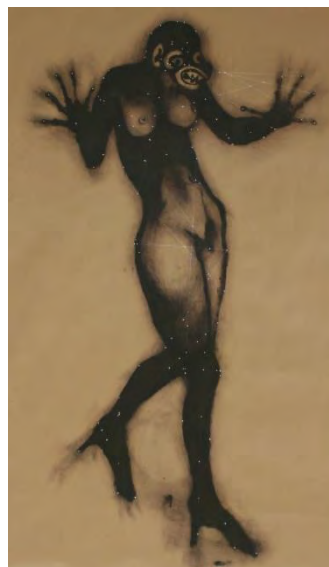


Figura 21. Mono. Representación de una de las mujeres de gran fuerza registrada en códices mixtecos.

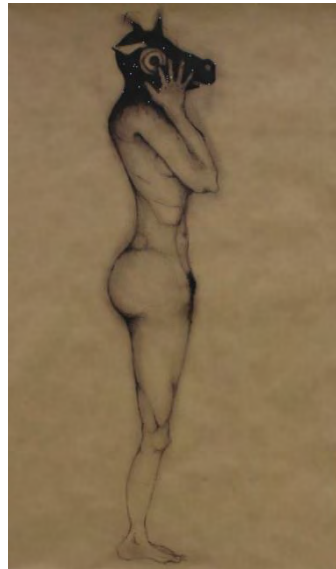


Figura 19. Vaca. Trasmutación del elemento mujer que da continuidad al amamantar de la madre con meses.

Conclusiones

Esta investigación surgió del interés de profundizar en el estudio de los diferentes escenarios que determinan la aplicación de las estrategias del dibujo emergente en mujeres grandes, previo a las miradas, que provocan la activación dinámica del sistema complejo adaptativo, ojo; estas que se detonan a partir de información simple construyen las trayectorias que sirven como base para la toma de decisiones de forma en el dibujo.

Esta manera de abordar el dibujo tiene la intención de entender al mismo dibujo como parte de un conjunto de decisiones y no de absolutos modelos de representación.

El dibujo responde a la misma naturaleza humana es una construcción concede cualidades humanas al dibujo y por lo tanto extrae la información del ojo como un acercamiento al camino natural del dibujo.

Se trata de tomar la intención y dirección de los movimientos oculares y representarlos con líneas rectas para utilizar esta manera natural de registro en lo estructural del dibujo.

Referencias

- Merleau-Ponty Maurice. (1994). "Fenomenología de la percepción", Colección Obras Maestras del Pensamiento Contemporáneo, Vol. 51, Primera edición. Editorial Planeta Agostini. España.
- Merleau-Ponty Maurice. (1977). "El ojo y el espíritu", Paidós studio, Primera edición. Buenos Aires Argentina.
- Morín, Edgar. (2015). "Introducción al pensamiento complejo", Libro (en línea), consultado por Internet el 14 de agosto de 2015. Dirección de internet: <http://www.pensamientocomplejo.com.ar/> 2015
- Johnson Steven. (2001). "Sistemas emergentes", Fondo de cultura económica, Primera edición, México.
- Yarbus Alfred L. (1967). "Eye Movements and visión", New York, Second Edition.
- Sillero Quintana Manuel. (2002). Tesis doctoral "La percepción de trayectorias como tarea visual". Universidad Politécnica de Madrid.
- Aguilera, Octavio. (1998). "El proceso creativo", Primera edición, Editorial fragua, Madrid.
- Facundo Mossi Alberto. (2001). "El dibujo, enseñanza aprendizaje", Universidad politécnica de Valencia Alfaomega, Edición original. México.
- Sardon, Mariano. (2015). "Morfologías de la Mirada", Exposición (en línea), Consultada por Internet el 3 de agosto de 2015. Dirección de internet:http://www.marianosardon.com.ar/morfologias/morfologias_esp.htm

Impacto de la Reforma Hacendaría en el Estado de Baja California

Dra. Loreto Maria Bravo Zanoquera¹, MC Jessica Lizbeth Cisneros Martínez²,
MI Plácido Valenciana Moreno³ y Dra. Sósima Carrillo⁴

Resumen—La presente investigación tiene la finalidad de identificar el impacto que ha tenido la entrada en vigor de la Reforma Hacendaría en las empresas del Estado de Baja California. En Octubre de 2013, el Congreso de la Unión, aprobó diversas modificaciones en materia fiscal para 2014, siendo el objetivo de esta Reforma eminentemente recaudatorio, pues se buscaba fortalecer la base del Impuesto Sobre la Renta (ISR), la cual se había erosionado en los últimos años. Otro aspecto vulnerable para los contribuyentes fue la modificación a la Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA), en donde se generalizó el uso de la tasa del 16% además de modificaciones trascendentes al Código Fiscal de la Federación (CFF) en las que se plasman nuevos conceptos como buzón tributario, comprobantes fiscales digitales por internet, y contabilidad electrónica. Sin duda entonces, los contribuyentes han tenido una transición difícil con la entrada en vigor de las nuevas Leyes, lo que ha mermado su patrimonio y sus finanzas. El método utilizado en esta investigación, fue descriptivo no experimental, obteniéndose la información de empresas ubicadas en diversos municipios de Baja California, mediante la aplicación de un cuestionario con el propósito de conocer el impacto de la Reforma Hacendaría. **Palabras clave**—Reforma Hacendaría, modificaciones a las leyes, ISR, IVA, CFF, impacto.

Introducción

Durante la última década la mayoría de los países latinoamericanos experimentó un marcado crecimiento de la carga tributaria, de acuerdo con el documento "Estadísticas tributarias en América Latina 1990-2012", realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Nacional para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), la tasa de impuestos de México se ubica apenas por arriba de Nicaragua, donde la tasa es de 19.5 por ciento; Panamá, 18.5; Perú, 18.1; Paraguay, 17.6; Honduras, 17.5, y El Salvador, con 15.7 por ciento (Rodríguez, 2014). Sin duda estas estadísticas llevaron a México a emprender una de las Reformas Hacendarías más trascendentes para el país, partiendo del fortalecimiento de la base del Impuesto Sobre la Renta (ISR), como menciona Corbacho (2012), no hay reforma más importante para el crecimiento sostenible e incluyente de América Latina y el Caribe que la que tiene que producirse en los Sistemas Fiscales y Tributarios de la Región.

Objetivo

La presente investigación tiene como objetivo general, identificar el impacto que ha tenido la entrada en vigor de la Reforma Hacendaría 2014 en las empresas del Estado de Baja California.

Revisión de la Literatura

De acuerdo con Domingo (2010), la construcción en México de un sistema tributario eficaz, eficiente, equitativo, justo, acorde a las necesidades de una economía con profundos rezagos económicos y sociales y, por supuesto, competitiva en el entorno económico de la globalidad de los mercados, implica profundas reformas en los instrumentos tributarios, en la gestión tributaria, en el diseño de la política tributaria y, sobre todo, su articulación con las políticas de gasto público y crecimiento económico. Tenemos pues que la Reforma Hacendaría 2014 se consolida como el preambulo para un nuevo sistema tributario en México, puesto que con dicha Reforma se decreta una Nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta con cambios importantes a considerar. Cabe mencionar que el nacimiento de la Reforma Fiscal, vino a coincidir con compromisos del Ejecutivo Federal firmados en 2012 y plasmados en un documento llamado El Pacto por México, buscando así, fortalecer aspectos como la capacidad financiera del Estado, revisión integral a la política de subsidios y regímenes especiales, a fin de establecer un sistema eficaz, transparente y progresivo. El objetivo fundamental de la citada Reforma consiste en crear los mecanismos de inclusión y protección social para garantizar a todos los

¹ La Dra. Loreto Maria Bravo Zanoquera es Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México. loreto@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

² La MC Jessica Lizbeth Cisneros Martínez es Profesora de Contabilidad de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México cisneros.jessica@uabc.edu.mx

³ El MI Plácido Valenciana Moreno es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México placido@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Sósima Carrillo es Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, México. sosima@uabc.edu.mx

mexicanos un nivel de vida digno. Y es precisamente con ese fin con el que se realizan diversas modificaciones en materia tributaria. Las modificaciones al sistema tributario se orientan a generar los recursos necesarios para financiar la provisión de servicios de protección social, así como dotar al país de un sistema fiscal más justo y más simple. En particular, en el ámbito hacendario la Reforma que se presenta está basada en seis ejes fundamentales:

1. Fomentar el crecimiento y la estabilidad, por lo que se fortalece la capacidad financiera del Estado Mexicano;
2. Mejorar la equidad del sistema tributario, al fomentar una mayor progresividad en el pago de impuestos;
3. Facilitar el cumplimiento de las obligaciones tributarias, para reducir la carga que las personas físicas y morales enfrentan al realizar estas tareas;
4. Promover la formalidad, reduciendo las barreras de acceso y ampliando los servicios de seguridad social;
5. Fortalecer el federalismo fiscal, al incentivar la recaudación de impuestos locales y mejorar la coordinación del ejercicio del gasto, y
6. Fortalecer a Petróleos Mexicanos (PEMEX) al dotarlo de un régimen fiscal más moderno y eficiente

Algunos de los principales cambios que aborda la Reforma Hacendaria son los siguientes:

Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)

La nueva LISR elimina entre otros los siguientes regimenes fiscales y deducciones:

Primero. El de Consolidación Fiscal, aunque crea un nuevo regimen para grupos de sociedades cuyo objetivo es diferir el impuesto en tres ejercicios como maximo. Segundo. El Regimen Simplificado desaparece, creando en su lugar dos nuevos regimenes, uno para Coordinados (autotransportistas) y el otro para actividades agricolas, ganaderas, silvcolas y pesqueras. Tercero. Desaparece el Regimen de Pequeños Contribuyentes e Intermedio para las personas físicas y nace un nuevo Regimen de Incorporación Fiscal que tiene como objetivo incorporar de forma gradual a los contribuyentes al regimen general, así como combatir la informalidad. Cuarto. Se elimina el Regimen especial de Sociedades de Inversión en Bienes Raíces. Quinto. Las principales deducciones eliminadas fueron la deducción inmediata de inversiones en activos fijos, las cuotas de seguridad social a cargo del trabajador absorbidas por el patron, la deducción del cien por ciento de los gastos efectuados en el periodo preoperativo en el sector minero y las reservas preventivas globales para instituciones de credito. Por otra parte, la nueva LISR contempla un impuesto adicional a los dividendos, algunos cambios en las deducciones autorizadas así como un ajuste en la base gravable para la determinación de la participación de los trabajadores en las utilidades. Los cambios anteriores son aplicables a las personas morales, sin embargo las personas físicas también tuvieron algunos cambios importantes como incremento en la tarifa que se utiliza para la determinación del impuesto a cargo, limitación en el monto total de las deducciones personales aplicables a declaración anual, así como reducción en el ingreso exento por venta de casa habitación.

Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA)

De acuerdo con el documento Panorama fiscal de América Latina y el Caribe Reformas tributarias y renovación del pacto fiscal, antes del período de auge de los precios de los recursos naturales, uno de los fenómenos más significativos de la política tributaria latinoamericana, especialmente desde que se estableció el IVA en la mayoría de los países en las décadas de 1970 y 1980, fue el aumento de la importancia de los impuestos generales sobre bienes y servicios en el total de ingresos tributarios de la región. El IVA, originalmente concebido como alternativa frente a la reducción de los impuestos aplicados al comercio exterior, se convirtió en el principal instrumento de recaudación de la mayoría de los países. Después de la introducción del IVA, buena parte del aumento de la ponderación porcentual de este tipo de impuestos se materializó en los años noventa a raíz de las reformas impositivas que ampliaron la base tributaria y aumentaron la alícuota general del IVA, en especial en los países de menor carga tributaria de la región. Según este mismo documento, México se destaca por ser un caso paradigmático, pues la aplicación de la tasa del 0% sobre alimentos, medicinas y una amplia lista de bienes y servicios provoca una gran erosión de la base del tributo. Este tratamiento del IVA constituye el principal concepto del gasto tributario en ese país por un monto que según la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sería del 1,13% del PIB en el bienio 2011-2012, pero rondaría el 2,5% del PIB de acuerdo con el trabajo de Fuentes Castro y otros (2011), patrocinado por el Servicio de Administración Tributaria (SAT). Teniendo como base pues este antecedente, el Ejecutivo Federal presentó al Legislativo la propuesta de reformas a la Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA) señalando entre otros los argumentos de la reducida recaudación de este impuesto, comparado con niveles internacionales y que al ampliar la recaudación del IVA se obtendría un efecto redistributivo del ingreso al ofrecer mayores y mejores servicios públicos a los grupos más vulnerables. Encontramos pues que algunos de los principales cambios en materia de IVA son la eliminación de la tasa reducida en zona fronteriza misma que tuvo su nacimiento en 1978 con una

tasa diferenciada del 6% en franja fronteriza y del 10% en el resto del país; pero que en 1991 se convirtió en una tasa generalizada del 10% en todo el país. Sería hasta 1995 cuando se hace una nueva reforma en la cual se vuelve a una tasa diferenciada, como consecuencia de una situación económica especial que estaba sufriendo el país en esos momentos, es decir, por razones de tipo totalmente económicas, pues se afirmó que el hecho de bajar la tasa en el pasado, tenía el objetivo de regular el consumo en la zona fronteriza, por lo que se consideraba una medida de política económica, y no una medida de justicia tributaria, por lo que con la Reforma Hacendaria nuevamente se retoma la tasa generalizada del 16% para todo el país, ocasionando severos danos a la economía fronteriza. Por otra parte, la LIVA también realiza modificaciones en algunas otras áreas como la eliminación al servicio público de transporte foráneo de pasajeros, gravandola con la tasa del 16%, así como eliminación de la tasa 0% en algunos productos como chicles y alimentos para mascotas, así como se propone eliminar la exención del IVA a la introducción temporal de mercancías, entre otras.

Código Fiscal de la Federación (CFF)

Otra de las Leyes que sufrió modificaciones relevantes fue el CFF, entre estas modificaciones se encuentran la relativa al domicilio fiscal, el cual para aquellas personas físicas que no hayan manifestado algún domicilio anteriormente o no se encuentren localizados en el mismo, la autoridad fiscal podrá considerar como domicilio fiscal, el que se haya manifestado en las entidades financieras y sociedades cooperativas de ahorro y préstamo que le presten servicios, en donde se localice al contribuyente. Otro de los cambios trascendentes fue la eliminación del Dictamen Fiscal, pues después de 50 años de estar como opción en algunos casos y como obligación en otros, el fisco propone que este sea opcional para contribuyentes con ingresos mayores a \$100,000,000.00. En materia de comprobantes fiscales, para el ejercicio 2014 todos los contribuyentes deben utilizar el esquema de facturación electrónica, incluyendo los pagos de sueldos y salarios. Adicionalmente, la Autoridad prevee un medio de comunicación electrónico con el contribuyente llamado buzón tributario, a través del cual la Autoridad podrá realizar notificaciones de cualquier acto o resolución administrativa que emita, se podrán presentar avisos, promociones, etc. Se establece la obligación de presentar mensualmente la contabilidad en el portal del Servicio de Administración Tributaria (SAT), es decir, nace la obligación de llevar contabilidad electrónica, de acuerdo con el portal del SAT, la contabilidad electrónica se refiere a la obligación de llevar los registros y asientos contables a través de medios electrónicos. Para dar cumplimiento formal al ingreso mensual de información contable, únicamente se enviará la balanza de comprobación y el catálogo de cuentas con el código agrupador del SAT que permita su interpretación. Adicionalmente, los contribuyentes deben tener la posibilidad de generar información electrónica de sus pólizas contables y auxiliares para entregarla al SAT, sólo cuando: el SAT ejerza facultades de comprobación directamente al contribuyente o a terceros relacionados (compulsas) y cuando el contribuyente solicite una devolución o realice una compensación.

Como podemos notar entonces las modificaciones estructurales a las leyes han provocado sin duda cambios trascendentes en la manera de realizar y de presentar la contabilidad, por lo cual los contribuyentes afrontan nuevos retos con relación a la transición de una contabilidad en papel a otra completamente electrónica, además, han desaparecido algunos beneficios que otorgaban las leyes a los contribuyentes, así como el aumento generalizado en la tasa del IVA, entre otros cambios.

Descripción del Método

El método utilizado en este estudio fue cuantitativo de tipo descriptivo, con diseño no experimental, transversal, ya que no se manipularon las variables estudiadas y se recolectó la información en un periodo determinado obteniéndose la información de empresas ubicadas en diversos municipios de Baja California, mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas de opción múltiple, con el propósito de conocer el impacto de la Reforma Hacendaria por el año 2014.

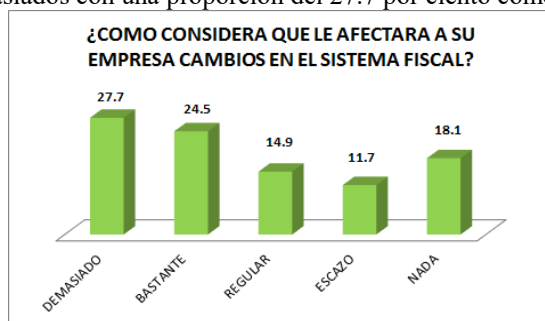
Muestra

La muestra fue no probabilística de conveniencia, en el municipio de Mexicali la muestra se integró por 100 empresas que incluyen los sectores Comercio en un 47.9 por ciento, Industria en un 13.8 por ciento y Servicios en un 38.3 por ciento. Los regímenes fiscales a los que pertenecen los contribuyentes encuestados representan en un 24.5 por ciento, contribuyentes personas físicas del Régimen General, 27.7 por ciento contribuyentes personas físicas del Régimen de Incorporación Fiscal, (RIF), 41.5 por ciento de contribuyentes personas morales del Régimen General, 2.1 por ciento contribuyentes personas morales del Régimen de Agricultura, Ganadería, Pesca y Silvicultura (AGAPES) y 4.3 por ciento de contribuyentes personas morales de grupos de sociedades.

Comentarios Finales

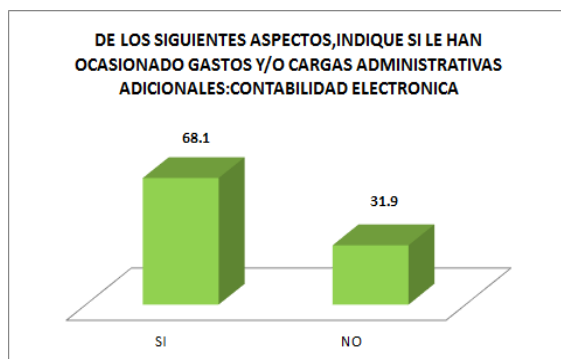
Resumen de resultados

Se presentan los principales resultados de la información proporcionada por los contribuyentes de Mexicali, Baja California, México, municipio colindante con el estado de California de los Estados Unidos de América. Primero. Se encontro que los contribuyentes consideran que las afectaciones que sufre la empresa por cambios en el sistema fiscal son demasiados con una proporción del 27.7 por ciento como lo muestra la gráfica 1.

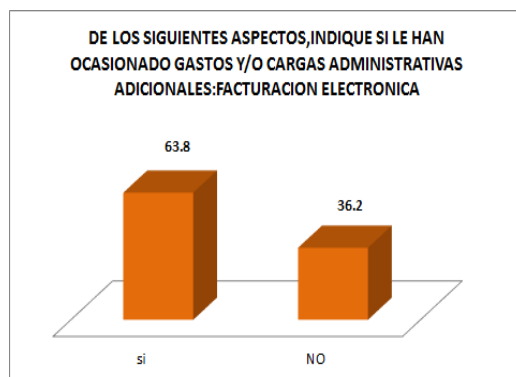


Gráfica 1: Afectaciones por cambios en el Sistema Fiscal.

Segundo. Los contribuyentes encuestados manifestaron gastos y cargas administrativas adicionales por la nueva forma de registro de la contabilidad electrónica y Facturación electrónica, como se muestra en las gráficas 2 y 3.



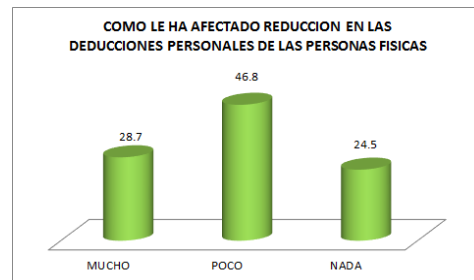
Gráfica 2: Carga administrativa por contabilidad electrónica.



Gráfica 3: Carga administrativa por factura electrónica.

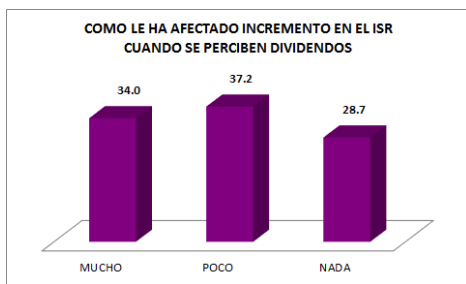
Estas obligaciones han originado mayores cargas administrativas e incrementado costos de operación para poder cumplir con ellas, impactando en forma negativa en la rentabilidad y la competitividad de las empresas.

Tercero. Con relación a los contribuyentes personas físicas manifestaron sufrir pocas afectaciones en lo que respecta al cambio en las deducciones personales vigentes a partir de 2014, como se muestra en la gráfica 4.

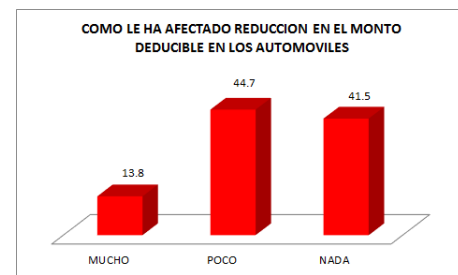


Gráfica 4: Afectación de la reducción en deducciones personales para personas físicas.

Cuarto. Por otra parte los contribuyentes personas morales mencionaron tener poca afectación con un 37.2 por ciento al incrementarse el ISR por el pago de dividendos, al igual que la reducción en el monto deducible para los automóviles con un 44.7 por ciento, como se muestra en las gráficas 5 y 6.

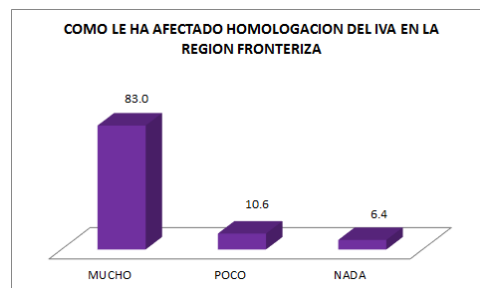


Gráfica 5: Incremento en ISR por dividendos



Gráfica 6: Monto deducible de automóviles

Quinto. Sin duda uno de los principales impactos de la Reforma Hacendaria en el Estado de Baja California fue la modificación de la tasa del IVA al 16%, mostrándose los siguientes resultados en la gráfica 7.



Gráfica 7: Afectaciones de la homologación del IVA

El efecto inmediato más grave a los residentes de la región fronteriza fue el referente a la homologación del IVA, tanto a los contribuyentes empresas como al consumidor final de bienes y servicios, ya que esta medida les afectó grandemente a los primeros en la competitividad empresarial, con respecto a los comerciantes ubicados en la zona fronteriza de Estados Unidos de América los cuales repercuten al consumidor a una tasa mucho menor de la tasa del 16% del IVA Mexicano. Esta situación ha alentado al consumidor fronterizo a un mayor consumo en comercios de Estados Unidos de América, para evitar el efecto negativo en sus finanzas familiares y personales, provocando fuga de divisas y cierre de empresas Mexicanas.

Conclusiones

Como parte de la investigación se encontró que los cambios ocurridos en los últimos cinco años en el sistema tributario han generado estrés laboral entre el contribuyente y el contador que procesa la información.

Además, dichos cambios fiscales han generado una incertidumbre tremenda en el contribuyente sobre si esta realizando el cumplimiento correcto de sus obligaciones fiscales. Finalmente, los contribuyentes no confían en lo que resta de la Administración del actual del Gobierno Federal no habrá nuevos impuestos o incrementos a los actuales, pues han sido tantas las Reformas pero sobre todo tan profundas que a los contribuyentes les cuesta creer que no habrá mayores sorpresas tributarias.

El impacto de la reforma fiscal debe medirse a mediano y largo plazo, ya que gran parte de la reforma los contribuyentes la van a percibir después de 3 o 4 años cuando tengan que renovar la flota de automóviles, realicen el pago de dividendos generados después del 2014, cuando empiecen a pagar los del RIF, sean sujetos a revisiones directas los que venían dictaminando sus estados financieros, entre otros efectos.

Referencias

- Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, (2014). Iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2014. Recuperado 15 Febrero 2015 de SHCP Web site: http://www.shcp.gob.mx/INGRESOS/Ingresos_ley/2014/iniciativa_lif_2014.pdf
- Corbacho, A., Fretes, V. & Lora E. (2012). Recaudar no basta, los impuestos como instrumentos de desarrollo. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado 11 Febrero 2015, de Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo Web site: <http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/documentos%20adjuntos/Fiscal%20BID.pdf>
- Domingo, C. (2010). Sobre la Reforma Tributaria en México. Revista Economía UNAM. Editorial UNAM, Facultad de Economía. México. Recuperado el 19 de Septiembre 2015 en: <http://www.ejournal.unam.mx/ecu/ecunam21/ECU002100703.pdf>
- Naciones Unidas, CEPAL. Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe Reformas tributarias y renovación del pacto fiscal. Recuperado el 19 de Septiembre 2015 en: http://www.cepal.org/ofilac/noticias/paginas/3/43813/2013-105-Panorama_Fiscal-WEB.pdf
- Rodríguez, S. (2014). México, de los países Latinoamericanos con menor captación fiscal. Recuperado 15 Febrero 2015 de Milenio Web site: http://www.milenio.com/negocios/Mexico-paises-latinoamericanos-captacion-fiscal_0_230976917.html

Notas Biográficas

La **Dra. Loreto María Bravo Zanoguera** es Doctora en Administración, Contadora Pública Certificada, Coordinadora del área de Contabilidad y profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **M.C. Jessica Lizbeth Cisneros Martínez** es Maestra en Contaduría, Contadora Pública, profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

El **M.I. Plácido Valenciana Moreno** es Maestro en Impuestos, Contador Público Certificado, Coordinador del área de Impuestos y profesor investigador en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Sósima Carrillo** es Doctora en Administración, Contadora Pública, Coordinadora del área de Formación Básica y profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

Impacto sobre la astringencia en la infusión de los compuestos fenólicos totales y ácidos clorogénicos totales del café orgánico de dos especies del género *Coffea*

Broissin-Vargas Lia Marisol¹, Suárez-Quiroz Mirna Leonor²,
Salas Muñoz Erika³, González-Ríos Oscar⁴

Resumen—Se estudió el impacto sensorial de los compuestos fenólicos totales (CF-T) y ácidos clorogénicos totales (ACG-T) en muestras de café tostado orgánico de 2 especies del Género *Coffea*. Los CF-T y ACG-T de las muestras de café, se analizaron por Folin Ciocalteu y HPLC. La astringencia de las bebidas fue evaluada por un panel entrenado (7 jueces) utilizando una prueba de intensidad en astringencia. El contenido de CF-T y ACG-T en café, fue superior en la especie *C. canephora* que en la especie *C. arabica*. El atributo astringencia de la bebida preparada con café *C. canephora* presentó mayor intensidad.

Palabras clave—*Coffea arabica* L., *Coffea canephora* P., café orgánico, compuestos fenólicos, ácidos clorogénicos, astringencia.

Introducción

Los fenoles son metabolitos secundarios ampliamente distribuidos en el reino vegetal. Se localizan en todas las partes de las plantas y su concentración es variable a lo largo del ciclo vegetativo (Robbis, 2003). Estos son conocidos como potentes nutraceuticos porque proporcionan beneficios a la salud y se caracterizan por poseer propiedades sensoriales en bebidas como el vino y café. (Loredo *et al.*, 2008). Estas sustancias fenólicas se dividen en dos grandes familias: los flavonoides y no flavonoides. Los no flavonoides se dividen en varias familias, una de ellas incluye a los ácidos fenólicos, divididos en ácidos benzoicos (C6-C1) y los ácidos cinámicos. De estos últimos, los ácidos benzoicos son más comunes, en particular los ácidos clorogénicos (ACG) corresponden al éster de un ácido hidroxycinámico (ácido cafeico, ferúlico o un ácido *p*-cumarico) con el ácido quínico (Flanzy, 2003). En las 2 especies más comercializadas, *C. arabica* L. y *C. canephora* P. de café verde, el ácido 5-*O*-cafeoilquínico (5-CQA) es el principal constituyente de ACG con concentraciones de 6 % bs y 14% bs, respectivamente (Clifford *et al.*, 1985).

Las funciones más reportadas de los ACG se pueden incluir, sus propiedades antioxidantes, anticancerígenas y sensoriales (Wan y Ho, 2009). Por otro lado, el contenido de ACG en el grano de café depende de diversos factores como genéticos, origen geográfico y prácticas agrícolas (Farah y Donangelo, 2006). Dentro de los sistemas agrícolas destaca el de producción de café orgánico, ya que la tendencia mundial creciente en favor de los cafés especiales que incluyen estándares sociales y ambientales, derivados de la mayor preocupación mundial por estos asuntos. Los cafés orgánicos, definidos como una estrategia productiva orientada a la obtención de café de calidad y la protección del ambiente, sin la aplicación de insumos de síntesis química y que se rige por normas de producción y procesamiento, mismas que son vigiladas mediante un proceso de certificación que garantiza al consumidor la adquisición de alimentos de calidad sin residuos químicos, como son fertilizantes y plaguicidas (CERTIMEX, 2011). México es el país pionero en la producción y exportación de café orgánico a nivel nacional y mundial, destacando los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas; siendo este último estado que ocupa más del 50% en producción de café orgánico. (Sosa *et al.*, 2004; Giovannucci y Juárez, 2006; Guadarrama *et al.*, 2006; Giovannucci y Ponte, 2011).

¹Lia Marisol Broissin Vargas, es estudiante de la UNIDA-Instituto Tecnológico de Veracruz, México. losiram2116@hotmail.com.

²Dra. Mirna Leonor Suárez Quiroz es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Veracruz, México. mirmasq@itver.edu.mx.

³Erika salas Muñoz Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. erikitasalas@gmail.com.

⁴Oscar González Ríos (**autor correspondiente**) es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Veracruz, México. oscargr@itver.edu.mx.

La calidad del café además de analizarse desde el punto de vista físico, se complementa con la evaluación sensorial, considerando que la infusión de café se caracteriza por los atributos siguientes: acidez, amargor, dulzor, cuerpo y astringencia. Existe escasa información sobre las propiedades sensoriales de los ACG, dentro de estos compuestos se encuentran el 5-CQA que es caracterizado como menos ácido que el ácido libre quínico y ligeramente amargo, estudios por (Astiasarán y Martínez, 2003, Upadhyay y Mohan, 2013) demuestran que los ácidos-dicaffeoilquínicos (diCQA) la sensación se percibe en el cuerpo de la taza, y proporcionan un sabor residual persistente y metálico en la parte inferior en ambos lados de lengua. Por otro lado Martin y Jessel, (1991) relacionan la astringencia con la presencia de los ACG-T definiéndose como una sensación táctil, percibida vía mecanoreceptores, descrita en términos sensoriales como: sequedad, dureza y arrugamiento de la cavidad bucal relacionada con la precipitación de las proteínas de la saliva, llevando a la pérdida de lubricación de la boca, en la infusión de café genérico (Lyman y Green, 1990, Lee y Lawless, 1991, Martin y Jessel, 1991, Smith *et al.*, 1996, Vidal *et al.*, 2004).

En la actualidad no se conoce el impacto sensorial de la infusión de café bajo el esquema de producción orgánico; por lo que este trabajo de investigación permitió determinar el papel que juega la concentración de los CF-T y ACG-T presentes en la infusión de café del sistema orgánico sobre el atributo astringente.

Descripción del método

Se tostaron 3 ± 0.1 kg de café orgánico en un tostador rotatorio (MAQAFE serie T010-04) provenientes de 3 regiones productoras de café: Veracruz (*C. arabica* CAVER; *C. canephora* CCVER), Chiapas (*C. arabica* CACHIS; *C. canephora* CCCHIS) y Oaxaca (*C. arabica* CAOAX; *C. canephora* CCOAX), el grado de tostado fue medio, determinado por el color (Agtron-SCAA-55), pérdida de masa y aumento de volumen a $250 \pm 1^\circ\text{C}$. Para la preparación de la infusión se procedió a moler la muestra a un nivel fino empleando un molino de discos (SoloCafé®), la infusión fue realizada por el método de pistón (French Press), se preparó a una concentración de 50 ± 1 g de café tostado por cada litro de agua. Las muestras de café tostado molidas se pesaron en una balanza analítica (OHAUS) y posteriormente fueron colocadas en una cafetera tipo pistón (Bodum®) con una capacidad de 1.5 L. Posteriormente se calentó el agua (Santa María ®) a $97 \pm 1^\circ\text{C}$ en jarras con termostato de 1.5 L (©T-fal). El agua caliente fue adicionada a la cafetera con un tiempo de contacto de 5 ± 0.1 min de acuerdo a la técnica reportada por González-Ríos *et al.*, (2004).

El contenido de CF-T fue determinado por Folin-Ciocalteu modificado por Singleton *et al.*, (1999), a una longitud de onda de 755 nm, utilizando un espectrofotómetro Perkin Elmer, (Lambda 25, E.U.A). Los ACG-T en la infusión de café se cuantificaron por el método de Broissin-Vargas (2012) utilizando un equipo HPLC Modelo Agilent 1100 (Alemania) con detector de UV-visible, bajo las siguientes condiciones: Flujo de 0.4 mL/min, temperatura de la columna 30°C ; volumen de inyección: 20 µL y la columna utilizada Zorbax SB-C18 (3.0 X 250 mm I.D con diámetro de partícula de 5 µm (E.U.A). Como fase móvil se utilizó un gradiente de disolventes: A, agua acidificada (0.5% V/V de ácido fórmico) y B, metanol grado HPLC).

La intensidad del atributo astringente de las infusiones de cada bebida fueron evaluadas por un panel de 7 jueces seleccionado y entrenado en el descriptor "astringencia", utilizando una escala de 11 puntos (0-10).

Se aplicó el análisis de multivariado (MANCOVA) para los datos obtenidos de las concentraciones de CF-T, ACG-T y de la escala de intensidad en astringencia (análisis sensorial) en bebidas de café, utilizando para ello el software estadístico SPSS®.

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los resultados para CF-T y ACG-T. Los CF-T presentan un contenido de 0.15 y 0.18 g/100mL para *C. canephora* P. y *C. arabica* L. respectivamente. La concentración de ACG-T por HPLC fue de 0.46 g/100mL para *C. canephora* P. y 0.70 g/100mL *C. arabica* L., se obtuvieron concentraciones más elevadas de ACG-T que CF-T en la infusión de café, esta diferencia observada podría ser atribuida al papel que juegan los CF-T en la formación de las estructuras de las melanoidinas después del tostado (Bekedan *et al.*, 2008; Delgado-Andrade y Morales, 2005). Las diferencias estadísticas observadas en el cuadro 1 para las muestras de las tres regiones de producción de café orgánico han sido reportados por otros autores (Farah, A. y Donangelo, 2006), donde le atribuye a factores climáticos, manejo agronómico y origen genético.

Infusión	CF-T g/100mL	ACG-T g/100mL
CAVER	0.13 ^a	0.20 ^a
CACHIS	0.14 ^b	0.30 ^b
CAOAX	0.15 ^c	0.46 ^c
CCVER	0.16 ^d	0.56 ^d
CCCHIS	0.15 ^c	0.43 ^c
CCOAX	0.18 ^c	0.70 ^e

Subíndices iguales no son significativamente diferentes. Subíndices diferentes son significativamente diferentes p(<0.05)

Cuadro 1. Concentración de CF-T en equivalente de ácido gálico en ppm (g/100mL) de las fracciones derivadas de la fase acuosa y ACG-T en la infusión de café orgánico en *C. arabica* L. y *C. canephora* P. de 3 regiones de producción en México.

En el cuadro 2 se puede observar la intensidad en la bebida de café de las muestras; el panel encontró con mayor intensidad en las infusiones de la región de Oaxaca (5.6 y 2.3) para especie *C. canephora* P. y *C. arabica* L., respectivamente.

Infusión	Astringencia
CAVER	0.4 ^a
CACHIS	1.5 ^b
CAOAX	2.3 ^c
CCVER	4.5 ^d
CCCHIS	2.4 ^c
CCOAX	5.6 ^e

Subíndices iguales no son significativamente diferentes. Subíndices diferentes son significativamente diferentes p(<0.05)

Cuadro 2. Intensidad del descriptor astringencia en la infusión de café orgánico en *C. arabica* L. y *C. canephora* P. de 3 regiones de producción en México.

En el cuadro 3 se observa una correlación positiva y significativa de ****0.975** y ****0.964** entre la intensidad sensorial para el atributo astringente de la infusión de café reportados por el panel con respecto a la concentración de CF-T y ACG-T, que las diferenció como más astringentes. En la figura 1 se muestra la tendencia para los componentes estudiados, observándose un comportamiento lineal, el cual es el posible resultado de la precipitación o de una fuerte unión con proteínas por la presencia de 2 o 3 grupos hidroxilos; por lo que la astringencia se ve aumentada a lo largo de la cadena o grado de polimerización, esto ha sido demostrado por Thorngate (1993) sugiere que al aumentar esta polimerización, aumenta el número de lugares posibles de unión de puentes de hidrógeno entre las proteínas de la saliva y taninos, lo que muestra una mayor intensidad en la astringencia de la infusión de café genérico.

	CF-T	ACG-T	Astringencia
CF-T	1	**0.974	**0.975
ACG-T	**0.974	1	**0.964
Astringencia	**0.975	**0.964	1

**La correlación es significativa a nivel del 0.05; **La correlación es significativa al nivel de 0.01*

Cuadro 3. Correlación estadística entre la concentración de compuestos fenólicos totales (CF-T) y ácidos clorogénicos totales (ACG-T) en café orgánico en *C. arabica* L. y *C. canephora* P., de 3 regiones de producción en México, con respecto a la intensidad astringente de la infusión.

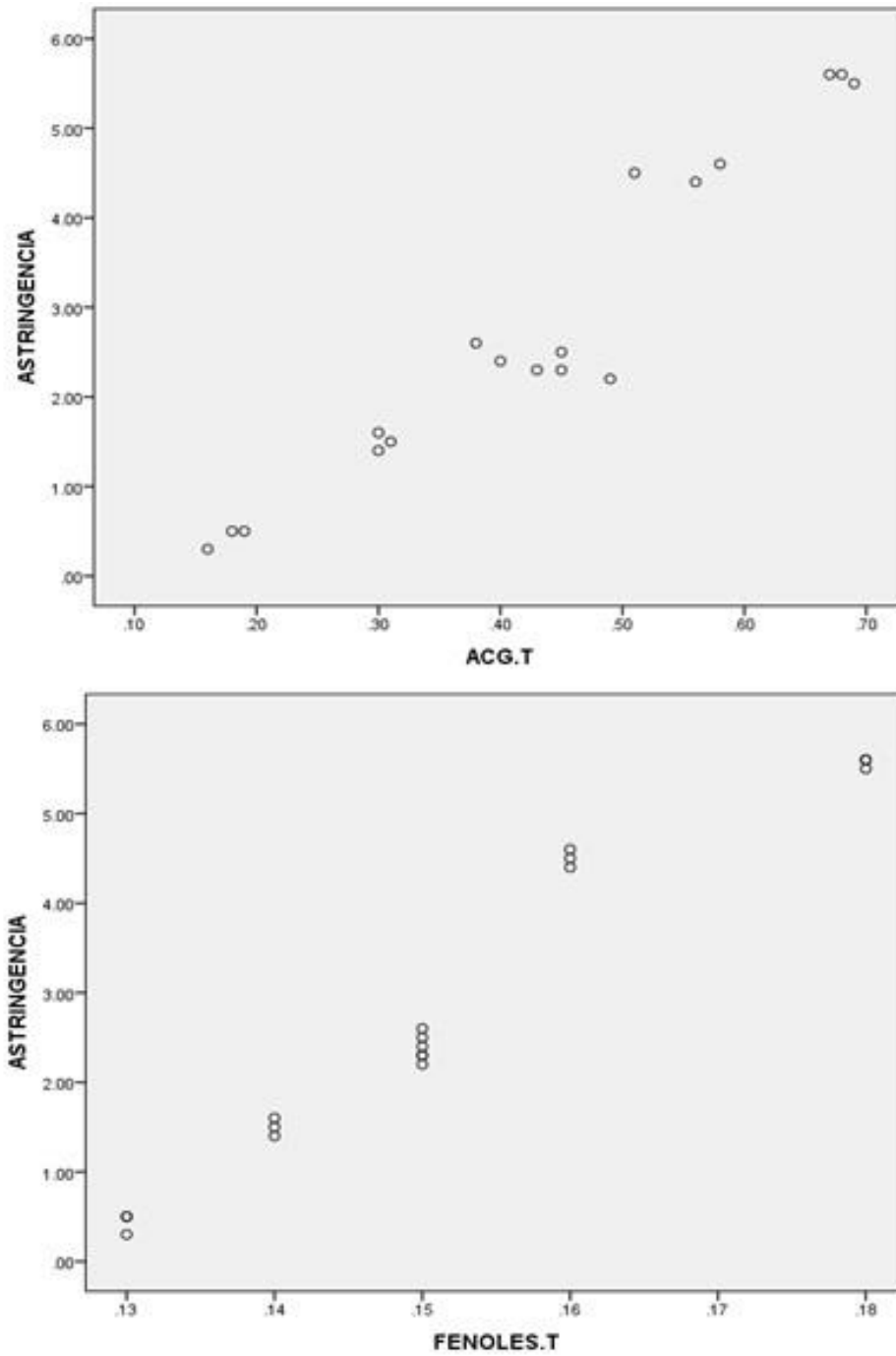


Figura 1. Diagrama de correlación entre la concentración de CF-T y ACG-T con respecto a la intensidad astringente en la infusión de café orgánico en *C. arabica* L. y *C. canephora* P., de 3 regiones de producción en México.

Conclusiones

Existe mayor concentración de ácidos clorogénicos totales que compuestos fenólicos totales en las infusiones de café orgánico.

La concentración de compuestos fenólicos totales y ácidos clorogénicos totales fue superior en las muestras provenientes de la especie *C. canephora* P.

La astringencia de la infusión de café mostró una alta correlación con el contenido de compuestos fenólicos totales y ácidos clorogénicos totales.

Las infusiones de café provenientes de las especies *C. arabica* L. y *C. canephora* P. de las regiones de Veracruz, Chiapas y Oaxaca bajo el sistema de producción orgánico presentaron altos niveles de compuestos fenólicos y ácidos clorogénicos impactando en su astringencia, por lo que el café orgánico además de las preocupaciones ambientalistas y beneficios a la salud, se podría considerar como una fuente importante de antioxidantes.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestro trabajo podrían concentrarse en comparar el contenido de ácidos clorogénicos en café bajo el esquema de producción orgánico y genérico. Así mismo estudiar la correlación entre la composición química del suelo del sistema de producción orgánico con la síntesis de ácidos clorogénicos en el desarrollo del grano.

Referencias bibliográficas

- Astiasarán, I. y Martínez, A. 2003. *Alimentos: Composición y Propiedades*. México, D.F.
- CERTIMEX. Amecafé. Programa de certificación 2010-2011.
- Clifford. 1985. *Chlorogenic acids in Coffee*. Londres.
- Bekedam, E., Loots, M., Schols, H., Van-Boekel, M., Smit, G. 2008. Roasting effects on formation mechanisms of coffee brew melanoidins. *J. Agric. Food. Chem.* **56**:7138-7145.
- Broissin-Vargas. LM. Determinación del perfil fenolico del café orgánico y su impacto sensorial en la bebida. **Tesis de maestría**. Instituto Tecnológico de Veracruz. 2012.
- Delgado-Andrade, C., Rufián-Henares, J., Morales, F. 2005. Assessing the antioxidant activity of melanoidins from coffee brews by different antioxidant methods. *J. Agric. Food. Chem.* **53**:7832-7836.
- Farah, A. y Donangelo, C. M. 2006. Phenolic compounds in coffee. *Brazilian Journal of Plant Physiology*.**18**: 23-36.
- Flanzy, C. 2003. Capítulo 4. Los compuestos fenólicos. *Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos*. A. Ediciones. Madrid, España. 2: 147.
- Fukushima Y., Ohie T., Yokenawa Y., Yonemoto K. 2009. Coffee and green te as large source of antioxidant polyphenols in the Japanese population. *J. Agric. Food. Chem.* **57**:1253-1259.
- Guadarrama, Z., Escamilla, P., Trujillo, L. y Partida, S. 2006. El valor agregado en la cadena agroalimentaria del café en México: cambio de entorno y perspectivas. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo: 167 pp.
- Giovanucci, D. y Juárez, C. 2006. Análisis Prospectivo de Política Cafetalera. Proyecto Evaluación Alianza para el campo 2005. México, FAO. SAGARPA.
- Giovanucci, D. y Ponte, S. 2011. Standards as a new form of social contract? Sustainability initiatives in the coffee industry. *Food Policy. ELSEVIER.* **30**: 284-301.
- González-Ríos, O., Suárez-Quiróz, M. L., Barel, M., Guyot, B., Guiraud, J. P. y Schorr-Galindo, S. 2004. Effects of post-harvest treatments and roasting on the final quality of mexican coffee. **International Conference Engineering and Food**, Montpellier, France.
- Lee, C. y Lawless, H. 1991. Time-course of astringent sensations. *Chemical Senses.* **16**: 225-238.

- Lesschaeve, I. y Noble, A. 2005. Polyphenols: factors influencing their sensory properties and their effects on food and beverages preferentes. *American Journal of Clinical Nutrition*. **81**: 330-335.
- Lyman, B. y Green, B. 1990. Oral astringency: effects of repeated exposure and interactions with sweeteners. *Chemical Senses*. **15**: 151-164.
- Loredo, J., Nájera, C., Nevárez, V., Sánchez, B. R., Reed, J. D., Vestling, M. M. y Salas, E. 2008. Screening for biological activity in different phenolic extracts from vegetal origin. *Polyphenol Communications*.
- Martin, J. y Jessel, T. 1991. Modality coding in the somatic sensory system. *Principles of Neural Sciences*. ELSEVIER. *Food Chemistry*. New York, EEUU. **3**: 1135.
- Robbins, R. J. 2003. Phenolic acids in foods: an overview of analytical methodology. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. **51**: 2866-2887.
- Santoyo, C., Díaz, S., Escamilla, E. y Robledo, J. 1996. Factores agronómicos y calidad del café. Confederación Mexicana de Productores de café, Chapingo, Estado de México.
- Singleton, L.V; Orthofer, R.; Lamuela-Raventos, R.M. 1999. Analysis of Total Phenols and other Oxidation. Substrates and antioxidant by means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods Enzimology*
- Smith, A., June, H. y Noble, A. 1996. Effects of viscosity on the bitterness and astringency of grape seed tannin. *Food Quality and Preference*. **7**: 161-166.
- Sosa, M., Escamilla, P. y Díaz, C. 2004. Organic Coffee. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable, Production*. Weinheim, DE, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA: 339-354.
- Thorngate, J.H. 1993. Flavan-3-ols and their polymers: analytical techniques and sensory considerations. In ACS symposium series (USA).
- Upadhyay, R., y Mohan Rao, L.J. 2013. An outlook on chlorogenic acids-occurrence, chemistry, technology, and biological activities. *Critical reviews in food science and nutrition*. **53.9**: 968-984.
- Vidal, S., Francis, L., Williams, P., Kwiatkowski, M., Gawel, R., Cheynier, V. y Waters, E. 2004. The mouth-feel properties of polysaccharides and anthocyanins in a wine like medium. *Food Chemistry*. **85**: 519-525.
- Wang, Y. y Ho, C. T. 2009. Polyphenolic chemistry of tea and coffee: a century of progress. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **57**: 8109-8114.
- Wintgens, J. E. 2004. Coffee: growing, processing, sustainable production. *A guide book for growers, processors, traders and researchers*. W.-V. Weinheim. Germany.

Elaboración de dulces artesanales a base de frutas en el municipio de Chicontepec, Veracruz

Estela Guadalupe Bustos Hernández¹, M.I.I. Celerino de Jesús Mendoza Azuara²

RESUMEN

Para el estudio de factibilidad para la creación de la empresa “Dulces Huastecos”, se pretende hacer un estudio económico, de mercado, tecnológico, técnico y pruebas de laboratorio; para verificar el grado de factibilidad que tendrá la creación de la empresa, la cual se dedicará a la realización y comercialización del dulce de calabaza, de mango, durazno, guayaba y pepitorias en el municipio de Chicontepec Veracruz.

Palabras clave: Estudio de factibilidad; estudio económico, de mercado, tecnológico, técnico y pruebas de laboratorio.

Introducción

En la actualidad, en el Municipio de Chicontepec Veracruz hay artesanos que realizan dulces de durazno, mango, guayaba, calabaza y pepitorias para su consumo personal, de ahí la idea de hacer un estudio de factibilidad para crear una empresa que se dedique a la comercialización de dichos dulces, además de que se generará una fuente de trabajo para los artesanos, debido a que la mayoría de ellos son de escasos recursos económicos. Para que esto sea posible, se debe de realizar un estudio económico, de mercado, tecnológico, técnico y pruebas de laboratorio que permitan determinar la factibilidad de la creación de dicha empresa.

Metodología

Para la elaboración de los dulces, se ocuparon los siguientes productos:

Descripción de las actividades

Dulce de calabaza.

Para un kilo se requiere:

1 calabaza- \$10

½ mancuerna de piloncillo- \$7.5

Nutrientes de la calabaza: Su componente principal es el agua, encontrándose entre un 80 y 90% del total. Su escaso aporte calórico es causado también por su bajo contenido en hidratos de carbono y la ausencia prácticamente total de grasas. En total, por cada 100g aporta solamente entre 10 y 40 Kcal.

¹ Estela Guadalupe Bustos Hernández; Alumna de la Ingeniería en Gestión Empresarial; División de Ingeniería en Gestión Empresarial Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec estelabustos05@gmail.com

² M.I.I.. Celerino de Jesús Mendoza Azuara; Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial; División de Ingeniería en Gestión Empresarial Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec jcelerino87@hotmail.com

-Tiene un alto contenido en fibras. Por lo que tiene un efecto saciante muy positivo, fundamentalmente si nos encontramos a dieta, y mejora el tránsito intestinal. También destaca por ser una importante fuente de vitaminas como beta-carotenos o provitamina A, folato y vitamina C, E y B.

-Es una hortaliza muy rica en aminoácidos y otros minerales como magnesio, fósforo, azufre, zinc, cobre y, en menor proporción hierro y calcio. Por último, tiene un alto contenido de potasio.

Nutrientes del piloncillo: Además de ser un alimento completamente natural, que se elabora bajo procesos de producción totalmente naturales y en el que no se utilizan ningún tipo de aditivo ni conservante, la panela aporta interesantísimas cualidades y nutrientes esenciales:

Vitaminas: la panela es muy rica en vitaminas del grupo B, A, C, D y E.

El costo del dulce de calabaza es de \$6



Imagen 1: Dulce de calabaza.

Dulce de Guayaba.

Para 500 gr se requiere:

10 guayabas- \$15

Azúcar- \$4

Nutrientes de la guayaba: La guayaba es una gran fuente de vitamina C y vitamina A. Además contiene altas cantidades de potasio. Otros nutrientes que se pueden encontrar en la guayaba son:

Fibra, Fósforo, Manganeso, Calcio, Hierro, Cobre, Ácido fólico, Vitamina E Vitamina B2

La guayaba de carne rosa, roja o naranja, son una importante fuente de licopeno. El licopeno es un fitoquímico de la familia de los carotenoides extremadamente útil en la prevención del cáncer y las enfermedades del corazón.

Nutrientes del azúcar: La sacarosa no se encuentra en el medio interno, por lo tanto, es materialmente imposible que pueda influir directamente sobre las funciones cognitivas, el comportamiento y el conocimiento. No obstante, durante el proceso digestivo, los disacáridos se escinden en los monosacáridos correspondientes, en el caso de sacarosa en glucosa y fructosa que, por la vía portal llegarán al hígado. Finalmente, salen al torrente sanguíneo en forma de glucosa y en algún caso, además, como lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

En el momento actual, los estudios realizados ponen de manifiesto la necesidad de profundizar en el conocimiento de los procesos implicados en el deterioro de las funciones cognitivas y en los mecanismos, a través de los cuales, los componentes nutritivos de la dieta, y particularmente la sacarosa, pueden modularlos.

El costo del dulce de guayaba es de \$19.



Imagen 2: Dulce de guayaba.

Dulce de Mango.

Para 500 gr. Se requiere:

3 Mangos- \$12

Piloncillo- \$4

Nutrientes del mango: El mango es una fruta pulposa y jugosa que es muy rica en magnesio y en provitaminas A y C. Asimismo, cuenta con altas concentraciones de hidratos de carbono lo que hace que tenga un valor calórico elevado. Las proporciones de los nutrientes del mango pueden variar según el tipo y la cantidad de la fruta, además de otros factores que puedan intervenir en la modificación de sus nutrientes.

Se espera vender la pieza del dulce de mango a un costo de \$10 la pieza.



Imagen 3: Dulce de mango.

Dulce de durazno.

Para un kilo se requiere:

1 kilo de Duraznos- \$10

200 gr de Azúcar- \$3

Nutrientes del durazno: El durazno contiene vitaminas del complejo B y C. Minerales como el potasio y fitoquímicas, como la luteína, zeaxantina, criptoxantina y betacarotenos. Propiedades para sanar los calambres o fatiga muscular.

También aporta una diversa cantidad de ácidos: ácido nicotínico, ácido pantoténico, ácido málico y ácido cítrico. El ácido nicotínico o vitamina B3 aporta para que la piel, sistema nervioso y digestivo funcionen bien. El ácido málico activa la energía del cuerpo siendo muy bueno para la fibromialgia o fatiga crónica. El ácido pantoténico o B5 proporciona para bienestar para la salud en general regenerando la piel y las uñas. El también contiene, vitamina A, sodio y fósforo.

El costo del dulce de durazno es de \$13



Imagen 4: Dulce de durazno.

Pepitorias.

Para 12 piezas se requiere:

½ piloncillo- \$6

Cacahuate- \$5

Ajonjoli- \$7.5

Nutrientes del cacahuate: Los cacahuates son ricos en grasas monoinsaturadas y en antioxidantes, componentes que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares, ya que regulan los niveles de colesterol en sangre, bajando el colesterol malo y aumentando el bueno.

Nutrientes del ajonjolí: Las semillas de ajonjolí son en un 50% aceites de buena calidad del tipo omega 6 y omega 9, este último con capacidad de mejorar los niveles de colesterol en sangre. Contiene 25 gramos de carbohidratos y 17 gramos de proteínas, adecuado para completar este nutriente en los vegetarianos estrictos.

El costo de realización de las pepitorias es de \$18.5.



Imagen 5: Pepitorias.

Resultados y discusión

Al término del estudio de factibilidad para la creación de una empresa que se dedique a la comercialización de dulces de calabaza, de mango, de guayaba, de durazno y pepitorias, se espera obtener los productos ya elaborados y envasados, listos para la comercialización.

Conclusiones

Con la realización de esta investigación se espera que sea factible la creación de la empresa “Dulces Huastecos” en el municipio de Chicontepec Veracruz apoyándose de los puntos obtenidos en el estudio económico, de mercado, tecnológico, técnico y las pruebas de laboratorio, y que posteriormente se puedan realizar otras investigaciones que ayuden a definir los estudios requeridos para que la empresa se pueda expandir a nivel nacional y pueda ampliar su línea de producción produciendo más dulces con otros tipos de frutas y/o verduras, aprovechando otros recursos que provee el medio ambiente, ya que hasta el 50% de toda la comida producida en el mundo acaba tirándose debido a métodos deficientes de recolección, almacenamiento y transporte, así como por un comportamiento irresponsable de consumidores y minoristas.

Referencias

- <http://www.remediocaseronatural.com/beneficios-nutrientes-y-propiedades-de-la-calabaza-zapallo-o-auyama/>
- <http://www.natursan.net/panela-beneficios-y-propiedades/>
- <http://www.complejob.net/2012/04/guayaba-beneficios-y-propiedades.html>
- http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013001000013&script=sci_arttext
- <http://www.caribbeannewsdigital.com/noticia/el-mango.-sus-propiedades-nutritivas-y-los-beneficios-para-la-salu>
- <http://www.natursan.net/panela-beneficios-y-propiedades/>
- <http://www.imujer.com/salud/4706/propiedades-nutritivas-del-cacahuate>

Notas Biográficas

Estela Guadalupe Bustos Hernández. Técnica en Microcomputación. Actualmente cursa el quinto semestre de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec. Publicó el artículo “Realización de atlas geográfico del municipio de Chicontepec, Veracruz utilizando TIC’S como condición inicial para la realización de proyectos productivos” en el congreso internacional de la academia Journals en la Ciudad de Celaya Guanajuato en noviembre de 2014, mismo con el que participó en el tercer encuentro de “Jóvenes talento Veracruz” como modelo teórico en la ciudad de Xalapa Veracruz, en Diciembre de 2014. Participó en el primer Verano Nacional Científico de Estudiantes Sobresalientes organizado por la SOLACYT en la ciudad de Guadalajara Jalisco en julio de 2015. Participó en el Innovation Workshop de Continental en septiembre de 2015.

M.I.I. Celerino de Jesús Mendoza Azuara. En el 2010 se graduó de la carrera de Ingeniería Industrial, en el 2011 contribuyó como auditor líder en la implementación del sistema de Gestión Ambiental ISO14001-2004 en el Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec. En el 2013 se graduó como maestro en Ingeniería Industrial. Actualmente es profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec.

Evaluación de levaduras nativas productoras de etanol presentes en bagazo de caña de azúcar

Ma. Guadalupe Bustos Vázquez¹, J. Alfredo Del Ángel Del Ángel², Adrián González Leos³, Nubia Rodríguez Durán⁴

El aprovechamiento de los residuos generados durante el proceso de la caña de azúcar, como el bagazo, utilizado como sustrato en procesos biotecnológicos es una alternativa atractiva, ya que estos materiales son renovables y de bajo costo. El bagazo de caña de azúcar, como material lignocelulósico, puede ser utilizado mediante tratamientos químicos o enzimáticos obteniendo así azúcares fermentables para la obtención de productos con alto valor agregado como el etanol. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de una cepa de levadura nativa en medio de hidrolizado de bagazo de caña de azúcar. El proceso de fermentación de la cepa nativa UAT-3 seleccionada en trabajos previos como la mayor productora de etanol alcanzó resultados de Y_{PS} de 0.4417 g/g y Q_P de 0.0767 g/L*h en 120 horas.

En los últimos años el estilo de vida ha provocado un uso desenfadado de los recursos energéticos de diferentes fuentes, por lo que se pronostica un aumento en el costo y una escasez de los mismos además emitir contaminantes (Carreón *et al.*, 2009; Saha *et al.*, 2014) Por lo que se trata de encontrar soluciones a la demanda de combustible con reducido impacto al ambiente, por ejemplo energía mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica y la del bioetanol a partir de materiales celulósicos. El bioetanol a partir de materiales celulósicos es una excelente opción por la disponibilidad de las materias primas, menos emisión de contaminantes, biodegradables. (Saha *et al.*, 2014). En los últimos años el interés por biocombustibles ha crecido significativamente, la tecnología de producción de etanol utiliza cepas de levaduras, el género *Saccharomyces sp.* es el más ampliamente utilizado por sus diversas cualidades interesantes como son su capacidad de convertir rápidamente los azúcares a etanol, alta tolerancia al etanol (más de 80 g/l), elevada osmotolerancia, tolerancia a variaciones en la temperatura, resistencia a un ambiente ácido y tiene una amplia aceptación en los procesos industriales ya que es un microorganismo que ha sido utilizado por siglos por el ser humano (Ingram & Buttke, 1984).

Actualmente etanol biocombustible se produce a partir de materiales con alto contenido en mono y disacáridos: caña de azúcar y remolacha, principalmente algunas fuentes amiláceas como cereales, papa y yuca, Para esto se utiliza a la levadura *Saccharomyces cerevisiae* para llevar a cabo el proceso de fermentación (Carreón *et al.*, 2009; Cardona *et al.*, 2004) En México el proceso de fermentación es usado principalmente en fabricación de bebidas, solvente y material de curación utilizando azúcares provenientes de melazas, de ingenios azucareros, de azúcares obtenidos del agave y de granos en general. (Carreón *et al.*, 2009). El bioetanol es un biocombustible muy atractivo para la industria del automóvil ya que es miscible con la gasolina de petróleo y se puede utilizar en mezclas. El uso de materiales de desecho lignocelulósicos como una fuente de glucosa para la fermentación microbiana en bioetanol es de gran interés (Field *et al.*, 2015)

En el proceso de producción de etanol a partir de caña de azúcar, se encuentran microorganismos que vienen en la caña, levaduras como *Saccharomyces sp.*, *Torula sp.* y *Pichia sp.* Sin embargo, en el proceso de obtención de etanol para fines carburantes, la permanencia de linajes diferentes a *Saccharomyces sp.* no es deseable debido a los altos rendimientos y niveles de etanol requeridos (Schwan *et al.*, 2001; Pataro *et al.*, 2000). actualmente se utilizar inóculos de *Saccharomyces cerevisiae* para sustituir las levaduras nativas de la caña y tener un mejor control de la fermentación.

Se han aislado levaduras de un gran número de fuentes naturales y evaluando su capacidad fermentativa buscando características de tolerancia al alcohol, presión osmótica y habilidad para usar la maltosa e hidrolizar almidón y mejorar levadura (Lee *et al.*, 2011). Diversas especies nativas del pulque, tequila u otras destilerías y que después de

¹ Ma. Guadalupe Bustos Vázquez Doctora en Ingeniería Química. Profesor-investigador Líder de C. A. Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas

² José Alfredo Del Ángel Del Ángel. Maestro en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Profesor de carrer. Departamento de Tecnología de Alimentos. Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas

³ Adrián González Leos. Ingeniero Bioquímico Industrial. Docente. Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas

⁴ Nubia Rodríguez Durán. Maestro en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Coordinador de Carrera Ingeniería Bioquímica Industrial. Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas

una selección y evaluar en la producción de diferentes compuestos de importancia biotecnológica (Lappe-Oliveras *et al.*, 2008; Gomes *et al.*, 2007)

En otras investigaciones se busca cepas de levadura capaces de expresar la actividad *killer* en condiciones procesos de fermentación es de gran interés y utilidad ya que daría una ventaja competitiva a productores. (Antonini *et al.*, 2005) también evaluar resistencia a altas concentraciones de sustratos y productos. (Ortiz-Zamora *et al.*, 2009) o

Encontrar microorganismo capaces de metabolizar diversos azúcares lignocelulosicos, Así mismo lograr altas productividades y rendimientos de etanol, tener una elevada tolerancia al etanol y al estrés osmótico ocasionado por la elevada concentración de azúcares fermentables (Zaldivar *et al.*, 2001). La *S. cerevisiae* presenta para su aplicación en la producción de etanol a partir de hidrolizados de hemicelulosa, tales como: altos costos de aireación, elevada producción de biomasa, y principalmente su incapacidad para metabolizar pentosas (componentes principales de la hemicelulosa), y el efecto causado por compuestos inhibidores

Descripción del método

Como materia prima se utilizó el bagazo de caña de azúcar obtenido en el Ingenio de Cd. Mante, Tamaulipas. El bagazo fue secado, molido, tamizado y almacenado en recipientes cerrados. Se emplearon levaduras previamente aisladas del bagazo de caña de azúcar, mantenidas en congelación a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las cepas se reactivaron en medio nutritivo sintético YPD-agar. Después de las 48 h de incubación se etiquetaron y conservaron en refrigeración ($4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$), la evaluación de las cepas se realizó en medio de cultivo YPD caldo en matraces de 250 ml estériles y con 120 ml de medio incubados a $29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$ 48 h a 100 rpm. Se muestreo cada 12 horas h, en cada toma se determinó: a) biomasa producida determinada por peso seco celular el cual se realizó con 3ml de muestra colocada en tubo limpio, seco y tarado y secado hasta peso constante; b) Recuento directo de células totales utilizando una cámara de Neubauer colocada en microscopio; c) consumo de sustrato por determinación de grados brix; d) el consumo de sustrato (glucosa) y formación de productos (etanol y ácido acético) por Cromatografía Líquida de Alta eficacia (CLAE). Las fermentaciones se realizaron por duplicado para cada una de las cepas.

Preparación de material para formulación de medios. El bagazo se caracterizó determinando humedad por evaporación en estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$; cenizas por calcinación a $550\text{ }^{\circ}\text{C}$; y por medio de una hidrólisis ácida cuantitativa se midió lignina de Klason y azúcares hemicelulósicos.

Hidrólisis de Bagazo de caña. La hidrólisis se realizó utilizando una concentración de ácido sulfúrico al 2 % con una temperatura de $122\text{ }^{\circ}\text{C}$ por una hora. Posteriormente el hidrolizado fue filtrado al vacío utilizando papel Whatman número 2. La fracción sólida contenía la fracción celulósica y lignina y la fase líquida se encontraban solubilizados los azúcares procedentes del fraccionamiento del material. El hidrolizado obtenido fue concentración al vacío a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un rotavapor (Rotary evaporator Mod. H5-2001NS) para aumentar la concentración de azúcares fermentables, principalmente la glucosa. El hidrolizado se redujo hasta un 79% de su volumen inicial. El hidrolizado de bagazo presentaba un pH inicial de 0.76 fue ajustado a 5.3 con la adición de CaCO_3

Análisis de hidrolizado. Tanto el jarabe obtenido en la hidrolisis como el concentrado fueron sometidos a un análisis: a) cromatográfico (CLAE) para cuantificar azúcares simples en el que las muestras fueron filtradas en membrana de $0.45\text{ }\mu\text{m}$ analizadas en cromatógrafo marca Waters Mod. 2695, con un flujo de 0.5 ml/min , columna ion-exclusión 50 a $7\text{ }\mu\text{m}$ $7.8 \times 300\text{mm}$, $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, detector de IR (Índice de Refracción) a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, fase móvil H_2SO_4 al 0.01 N y se determinó glucosa, xilosa, arabinosa y ácido acético; b) a un análisis espectrofotométrico para determinar furfural e hidroximetilfurfural usando espectrofotómetro UV-Vis (Perkinelmer Mod. Lambda 35) se midió la absorbancia en una longitud de onda de 230 nm y 260 nm para cuantificar furfural e hidroximetilfurfural respectivamente.

Evaluación de levadura en medios con hidrolizado. La levadura seleccionada fue evaluada en medios formulados con hidrolizado de bagazo y como control se corrieron fermentaciones formuladas con medios comerciales, se determinó una cinética a 216 h. cada 24 hr se tomó una muestra y se realizaron análisis de consumo de sustrato, formación de productos, biomasa análisis descritos anteriormente. Con los datos determinados por CLAE se determinó productividad volumétrica QP ($\text{g/L}\cdot\text{h}$) y el rendimiento $Y_{P/S}$ (g/g).

Resultados

Las cepas con mejor comportamiento en la fermentación en medio comercial fueron elegidas para evaluar su comportamiento en medios formulados con hidrolizado de bagazo de caña de azúcar en la figura 1 se muestran las cinéticas de fermentación de las cepas analizadas

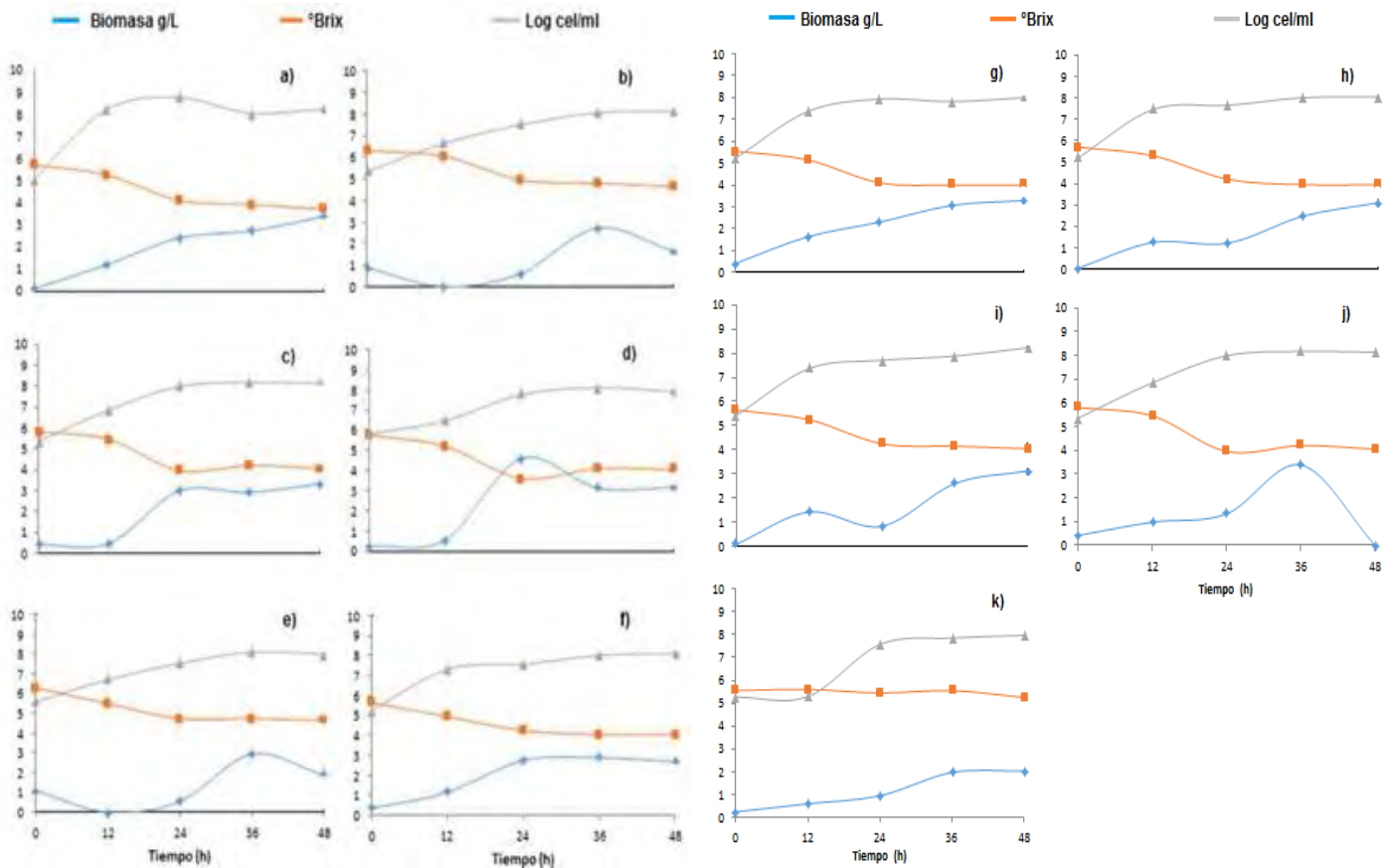


Figura 1. Concentración celular (biomasa g/L y Log cel/ml) y consumo de sustrato (°Brix) de las cepas de levaduras aisladas del bagazo de caña en medio YPD, siendo el estudio de las cepas: a(UAT-3), b(UAT-5), c(UAT-6), d(UAT-7), e(UAT-8), f(UAT-9), h(UAT-11), i(UAT-20), j(UAT-23) y k(UAT-24).

La figura 2 se puede observar que las cepas UAT-3, UAT-5 y UAT-9 presentan rendimientos ($Y_{P/S}$) similares, siendo los datos más altos en comparación con las demás cepas. Estas cepas han resultado estar muy cerca del valor de rendimiento teórico establecido (0.51 g/g) lo que viene concluyendo que estas cepas son buenas productoras de etanol. En otros estudios se han evaluado cepas de levaduras aisladas de diferentes materiales; Gómez & Soto, 2007 aislaron cepas de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* de la región productora de mezcal presentando la cepa ITD00185 con el mayor rendimiento ($Y_{P/S}$) 0.0680 g/g valor inferior a los presentados por la cepa UAT-3 en este estudio.

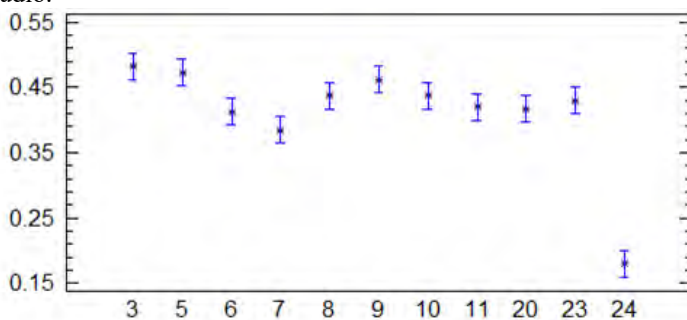


Figura 2. Gráfico de valores promedio a intervalos LSD con el 95% de confiabilidad el cual muestra los rendimientos de ($Y_{P/S}$) de cada una de las cepas de levaduras.

La cepa nativa UAT-3 fue seleccionada por presentar las características potenciales para la producción de etanol, reportando el mayor rendimiento YP/S con 0.5047 g/g muy cercano al rendimiento teórico (0.51 g/g), con un

rendimiento de biomasa ($Y_{X/S}$) de 0.124 g/g y una productividad volumétrica (Q_p) de 0.386 g/L*h. Estos valores obtenidos por la cepa nativa UAT-3 son superiores a lo reportado por Gómez y col, 2007, presentando un rendimiento $Y_{P/S}$ de 0.0680 g/g, Biomasa (Cel/ml) de 1.37E+08 y una productividad volumétrica (Q_p) de 0.1365 g/L*h.

Utilizando la cepa de levadura nativa UAT-3 en el medio de cultivo YPD caldo, se procedió a evaluarla en hidrolizado de caña de azúcar concentrado, enriquecido con 10 g/L de Extracto de levadura y 20 g/L de Peptona, para determinar su estudio en la producción de etanol y su capacidad de adaptación al medio con diversos inhibidores presentes en el hidrolizado.

En las Figuras 3 y 4 se observa el estudio del crecimiento celular y la cinética de consumo de sustrato de la cepa nativa seleccionada UAT-3, tanto en el hidrolizado de bagazo de caña de azúcar concentrado, como en su respectivo control.

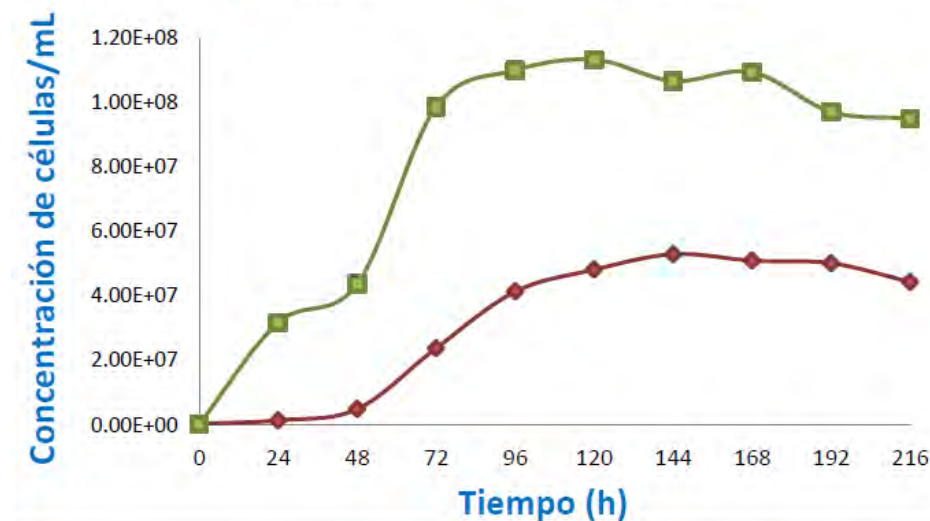


Figura 3. Concentración celular de la cepa nativa UAT-3, en hidrolizado de bagazo de caña de azúcar y en el control. ■ Medio comercial ◆ Medio formulado con hidrolizado de bagazo

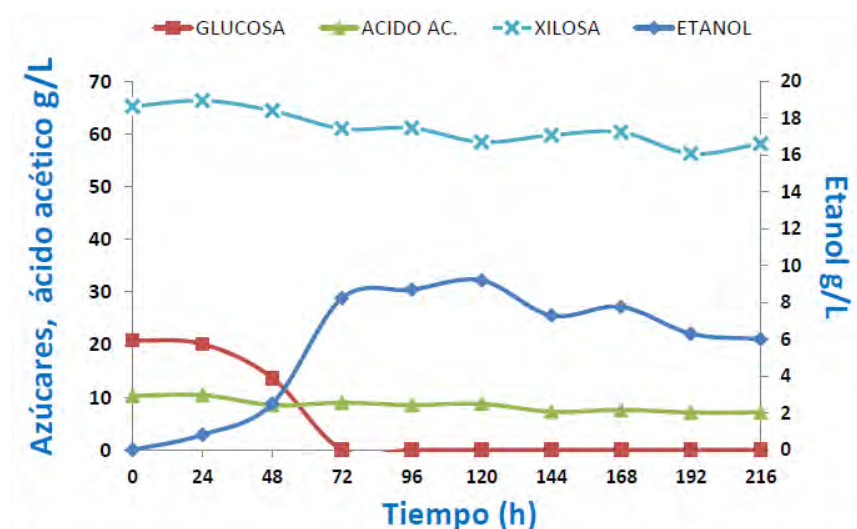


Figura 4. Cinética de producción de etanol y consumo de sustrato por la cepa nativa UAT-3 en hidrolizado de bagazo de caña de azúcar.

Tabla 1.- Parámetros cinéticos de producción de etanol utilizando la cepa de levadura nativa UAT-3 en hidrolizado de bagazo de caña concentrado

Parámetros de la fermentación		
Tiempo (h)	Y _{P/S} (g/g)	Q _P (g/L*h)
120	0.4417 ± 0.024	0.0767 ± 0.002
216	0.2889 ± 0.04	0.0278 ± 0.003

Y_{P/S}, rendimiento de etanol por g de glucosa ± desviación estándar y Q_P, Productividad volumétrica de etanol ± Desviación estándar.

Conclusiones

La cepa nativa UAT-3 fue la que presentó mejores características, siendo seleccionada como la mayor productora de etanol alcanzando un rendimiento YP/S de 0.5047 g/g, un rendimiento de biomasa (YX/S) 0.124 g/g y una productividad volumétrica (QP) de 0.386 g/L*h, en medio de cultivo YPD caldo. El proceso de hidrólisis de bagazo de caña de azúcar liberó una cantidad considerable de azúcares hemicelulósicos, sin embargo liberó una gran cantidad compuestos inhibidores. La concentración inicial del hidrolizado fue de 65.42 y 20.40 g/L para xilosa y glucosa respectivamente, y de compuestos inhibidores fue 10.21, 4.88 y 2.47 g/L para ácido acético, furfural y HMF respectivamente. La cepa UAT-3 en el hidrolizado de bagazo fue inhibido durante las primeras horas, viéndose afectada la producción de etanol. Por lo que la cepa nativa UAT-3 alcanzo un rendimiento de YP/S 0.4417 g/g y QP de 0.0767 g/L*h. después las 48 h la cepa UAT-3 logró adaptarse aun con la presencia de ácido acético y compuestos furánicos.

Referencias

- Antonini , Sandra Regina Ceccato, Adriana Sanino, Juliana Cressoni Araújo, y Christiann Davis Tosta. «The Killer Yeasts and the Alcoholic Fermentation.» Braz. J. Food Technol. marzo 2005: 40-46.
- Cardona, Alzate, C. A., , Rodríguez, M. I. Montoya, y Suárez, J. A. Quintero. «Selección de tecnologías apropiadas para la producción de etanol carburante.» Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente 1, n° 2 (2004): 48-55.
- Carreón R., Ofelia Edith , Andrea Sabido Ramos L., Sara Centeno L., Laura Julieta Leal R., Alfredo Martínez J., y Marco Tulio Fernández S. «Étanol Carburante.» BioTecnología 13 , n° 3 79 (2009).
- Field, Sarah J, y otros. «Identification of furfural resistant strains of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces paradoxus* from a collection of environmental and industrial isolates.» Biotechnology for Biofuels (BioMed Central), n° 8 (2015).
- Gomes, F.C.O. , C.L.C. Silva, M.M. Marini , E.S. Oliveira, y C.A. Rosa. «Use of selected indigenous *Saccharomyces cerevisiae* strains.» Journal of Applied Microbiology, n° 103 (2007): 2438–2447.
- Ingram LO, Buttke TM. Effects of alcohols on micro-organisms. Adv Microb Physiol. 1984;25:253-300.
- Lappe-Oliveras, Patricia, Rubén Moreno-Terrazas, Javier Arrizón-Gaviño, Teófilo Herrera-Suárez, Abisai García-Mendoza, y Anne Gschaedler-Mathis. «Yeasts associated with the production of Mexican alcoholic nondistilled and distilled Agave beverages.» Federation of European Microbiological Societies (Blackwell Publishing Ltd.), n° 8 (2008): 1037–1052.
- Ortiz-Zamora, O. , R. Cortés-García, M. Ramírez-Lepe, J. Gómez-Rodríguez, y M.G. Aguilar-Uscanga. «Isolation And Selection Of Ethanol-Resistant And Osmotolerant Yeasts From Regional Agricultural Sources In Mexico.» Journal Of Food Process Engineering 32, n° 5 (2009): 775-786.
- Pataro C, Guerra JB, Petrillo-Peixoto ML, Mendonca-Hagler LC, Linardi VR, Rosa CA et al. (2000) Yeast communities and genetic polymorphism of *Saccharomyces cerevisiae* strains associated with artisanal fermentation in Brazil. *J Appl Microbiol* 89(1):24-31
- Saha, Pradip, A. C. Baishnab, F. Alam, M. R. Khan, y A. Islam. «Production of bio-fuel (bio-ethanol) from biomass (pteris) by.» Procedia Engineering (Elsevier Ltd.), n° 90 (2014): 504 – 509
- Schwan, R. F., Mendonça A.T., da Silva, J. J. , Rodrigues V. & Wheals, A. E. Microbiology and physiology of Cachaça (Aguardente) fermentations. Antonie van Leeuwenhoek. 79(2001): 89–96.
- Lee, Yeon-Ju, y otros. «Screening Wild Yeast Strains for Alcohol Fermentation from Various Fruits.» Mycobiology 39, n° 1 (2011): 33-39.
- Zaldivar J, Nielsen J, Olsson L., Fuel ethanol production from lignocellulose: a challenge for metabolic engineering and process integration. Appl Microbiol Biotechnol.2001.

Selección de levaduras nativas productoras de etanol evaluadas en medios formulados a base de miel intermedia “B”

Ma. Guadalupe Bustos Vázquez¹, Placido Domingo Hernández Martínez²,
José Luis González Castillo³, Adrián González Leos⁴

Resumen— La demanda mundial de energía aumenta cada día y el acceso a yacimientos de combustibles fósiles se torna más complicado y costoso. Esta situación, aunada a los daños ambientales provocados por usar hidrocarburos, plantea la urgencia de buscar fuentes alternas y sustentables de energía, como es el bioetanol. Con el objetivo de contribuir a la solución de este problema, se evaluaron 11 cepas de levaduras no identificadas en un medio comercial, los resultados indican que la cepa UAT-03 generó los mejores rendimientos, posteriormente ésta se evaluó en miel intermedia B generada del proceso de obtención del azúcar de caña, obteniendo un Yp/s de 0.5141g/g, Qp de 0.2960 g/L·h y Yx/s de 0.2039 g/g. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el ANOVA multifactorial.

Palabras clave— Levadura, etanol, miel B, caña.

Introducción

La demanda mundial de energía va en aumento mientras que el acceso a yacimientos de combustibles fósiles es cada vez más complicado y costoso. Esta situación, aunada al daño al medio ambiente derivado del uso de hidrocarburos ha planteado la urgencia de buscar fuentes alternas y sustentables de energía (Bevill, 2011). Tras la firma en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, cuyo objetivo es estabilizar las emisiones de GEI a la atmósfera, todos los países industrializados y más de 40 países en desarrollo, incluyendo a México, han presentado oficialmente sus metas y medidas de reducción de emisiones (Blume, 2007), parte de eso es la producción de bioetanol a partir de diferentes fuentes que se encuentran en abundancia en los diversos países.

México puede producir etanol de los dos principales cultivos con los que cuenta, como son la caña de azúcar y sorgo grano. En el caso de la caña hay 6.3 millones de hectáreas con un potencial de rendimiento de hasta 270 toneladas de caña por hectárea con las mejores tecnologías, variedades y condiciones ambientales, y 85 litros de etanol por tonelada o 22,950 litros por hectárea con las mejores tecnologías de planta. Se ha identificado a la caña de azúcar como el cultivo preferente para la producción de etanol, ya que la industria de la caña está en mejores condiciones de generar excedentes aprovechables para la producción de etanol. Con base en la cosecha 2012-2013, se calculó un potencial de producción de entre 645 y 839 millones de litros de etanol elaborados con el excedente de ese año (SENER, 2014).

La caña de azúcar es industrializada en los ingenios azucareros girando su economía alrededor de la producción de sacarosa cuya demanda decrece debido al surgimiento de tendencias nutricionales en las que lo cotizado son los alimentos bajos en calorías (Gonzalez, 2009).

En ese sentido, y debido al enorme peso que el sector transporte tiene en las emisiones de bióxido de carbono, algunos de los países industrializados han establecido objetivos y políticas para promover el desarrollo de sus industrias de biocombustibles como una respuesta general al calentamiento global, considerándolos como una fuente renovable de energía potencialmente sustentable debido a la posible reducción de GEI, al desarrollo de economías agrícolas regionales y al fortalecimiento de la seguridad energética (Buarque de Hollanda & Dougals, 2001).

La producción de bioetanol de caña de azúcar, puede ser la salida de la crisis que enfrenta la industria azucarera, para lo cual los ingenios de los 15 Estados de la República, deben construir una destilería anexa con capacidad para procesar entre el 20 y 25 por ciento del jugo de la caña o guarapo, como se conoce y producir el bioetanol, por

¹ Ma. Guadalupe Bustos Vázquez. Doctora en Ingeniería Química. Líder del cuerpo académico de ciencia y tecnología agroalimentaria. Profesor investigador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. gbvazquez@gmail.com.

² Placido Domingo Hernández Martínez. Ingeniero Bioquímico Industrial. Profesor de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. placidohernandezuat@gmail.com. Autor de correspondencia.

³ José Luis González Castillo. Ingeniero Bioquímico Industrial. Profesor de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

⁴ Adrián González Leos. Ingeniero Bioquímico Industrial. Profesor de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. leos_monarca@hotmail.com.

ejemplo, en la zafra 2010-2011 del 21% del jugo clarificado obtenido en los molinos, se hubieran fabricado 750 millones de litros de bioetanol combustible con el cual oxigenarían 11,750 millones de litros de gasolina. Y es importante recordar que PEMEX en ese año intentó comprar 795 millones de litros de bioetanol mexicano, mediante una licitación fallida. Al mismo tiempo los ingenios habrían procesado 34'863,940 toneladas de caña para producir 4.10 millones de toneladas de azúcar, suficientes para satisfacer la demanda nacional (ZAFRANET, 2009).

Si bien esto hace creer en la viabilidad de producir etanol a partir de caña de azúcar, pero, hay muchos factores que necesitan ser considerados para, como el costo de producción, de distribución, las políticas en el país, las modificaciones que debería hacer la industria automotriz para que los autos puedan aceptar la mezcla de gasolina con etanol como combustible por lo menos la E10 si ningún problema para los motores, ay que considerar la oferta y demanda del azúcar que es muy fluctuante, ya que con la producción de etanol bajaría la del azúcar y se tendría que importar como se ha hecho en varias ocasiones durante crisis de esta industria. Estas crisis se deben a la actual ineficiencia productiva, altos costos y otras causas, como la entrada de jarabe de maíz de alta fructosa (HFCS) de menor costo, que han desplazado el consumo interno de azúcar de caña, principalmente en bebidas embotelladas. Todos estos factores han contribuido a la actual y prolongada crisis del sector azucarero.

Por lo tanto, la industria debe reestructurarse y reducir la producción de azúcar hacia la competitividad, con la alternativa del etanol combustible en la búsqueda de un futuro para la industria azucarera en México. Con la producción de etanol a gran escala, por parte de los ingenios azucareros, es posible visualizar un nuevo y futuro mercado de uso de energías renovables en México, oportunidades para la exportación e incrementar los beneficios (Aguilar-Rivera, 2007).

Una de esas vías es la producción de etanol a partir de Miel intermedia B como se hace actualmente con la melaza, esto permitiría reducir los costos de producción del azúcar ya que parte del proceso se eliminaría, y con esto la caña de azúcar se diversificaría y su aprovechamiento industrial y biotecnológico sería el óptimo para afrontar a corto o mediano plazo la crisis que actualmente enfrenta esta industria de gran importancia para la economía de México.

Para eso es necesario la búsqueda de microorganismos que realicen esos procesos como es el caso de las levaduras, ampliamente utilizadas en este sector y en muchos otros, la importancia de estas radica en la amplia gama de opciones que se tienen al respecto para llevar a cabo estos procesos en diferentes condiciones, por eso la importancia de nuevas y mejores cepas que permitan una optimización de la fermentación en este caso, que sean osmotolerantes, resistentes condiciones acidas y alcalinas, temperaturas variables, etc.

Materiales y Metodología

Materiales

Los materiales utilizados fueron miel intermedia "B" proporcionada por INGENIO EL MANTE, S. A de C.V (Tamaulipas, México) de la zafra 2014-2015, 11 cepas de levaduras no identificadas aisladas del bagazo de caña de azúcar en un estudio previo y YPD agar y YPD caldo usados para mantenimiento y propagación de levaduras en procesos de microbiología molecular. Contiene peptona como una fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales, el extracto de levadura suple de vitaminas del complejo B que estimulan el crecimiento bacteriano, la dextrosa que es la fuente de carbohidratos y agar como agente solidificante.

Metodología

Las técnicas analíticas que se utilizaron para llevar a cabo los análisis durante la parte experimental se describen a continuación:

Peso seco celular. Se realizó la técnica de peso seco celular en cada uno de los tiempos de muestreo de las cinéticas realizadas, el fundamento de la técnica radica en eliminar el agua de una solución donde se encuentren células y poder cuantificarlas en gramos de células por litro de solución.

Determinación del porcentaje de humedad. Para la determinación del % de humedad se utilizó el método de desecación por estufa, este método se basa en la pérdida de peso de la muestra por calentamiento en una estufa, refiriendo su peso al peso total de la muestra y expresada como porcentaje.

Determinación del contenido de cenizas. Las cenizas son el residuo inorgánico que queda tras eliminar totalmente los compuestos orgánicos existentes en la muestra, si bien hay que tener en cuenta que en él no se encuentran los mismos elementos que en la muestra intacta, ya que hay pérdidas de volatilización y por conversión e interacción entre los constituyentes químicos (FAO, 2014).

Determinación del índice de refracción (°Brix). Esta técnica se realizó utilizando refractómetro digital marca ATAGO modelo Pocket PAL-3 con un rango de medida de 0.0 a 93.0% °Brix, temperatura 10.0 a 100°C, con compensación automática de temperatura. En el caso de cinéticas, se dio un seguimiento de °Brix en cada tiempo de muestreo.

Determinación de hidroximetilfurfural y furfural. Estos análisis se realizaron mediante espectrofotometría en un espectrofotómetro de absorción molecular (UV-VIS) lambda 35 PerkinElmer y utilizando celdas de cuarzo. Se realizaron curvas de calibración para el Hidroximetilfurfural a 260 nm y para el Furfural a 230 nm.

Seguimiento de sustrato y productos por CLAE. Para los análisis mediante esta técnica se utilizó un Cromatografía Líquido de Alta Eficacia (CLAE) que consta de un módulo de separación marca ALLIANCE modelo Waters 2695 con flujo de 0.5 ml/min adaptado a una columna de ion-exclusión de 50 a 7µm, 7.8 x 300mm, a 37°C y un detector de índice de refracción ALLIANCE modelo Waters 2414 a 40°C, fase móvil de H₂SO₄ al 0.01 N, estas condiciones no fueron modificadas en ningún análisis. Todas las muestras analizadas fueron diluidas y filtradas en un filtro microporo de 45 micrómetros con el fin de optimizar el análisis.

El diseño experimental consto de 3 etapas las cuales se muestran a continuación:

Evaluación de las levaduras en medio YPD. El diseño experimental utilizado para la evaluación de las cepas de levaduras aisladas de bagazo de caña de azúcar, fue un diseño multifactorial de 2 factores, el factor Cepa con 11 niveles y el factor tiempo con 4 niveles (Tabla 1). Las variables de respuesta fueron 3, rendimiento de etanol $Y_{p/s}$ (g/g), biomasa $Y_{x/s}$ (g/g) y productividad volumétrica Q_p (g/L•h), tomando el rendimiento de etanol como la variable de respuesta más importante por el objetivo de este estudio.

Tabla 1. Diseño experimental para la evaluación de las levaduras en YPD.

Yp/s, Yx/s, Qp	Cepa (UAT-)										
Tiempo (H)	03	05	06	07	08	09	10	11	20	23	24
12	12*03	12*05	12*06	12*07	....	....	....	....	....	....	....
24	24*03	24*05	24*06	....	....	....	....	....	....	....	....
36	36*03	36*05	....	....	....	....	....	....	....	....	....
48	48*3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

Caracterización de la Miel intermedia B. A la Miel intermedia B se le realizó la determinación de humedad, cenizas, °Brix, azúcares (glucosa, fructosa y sacarosa), furfural y HMF, mediante las técnicas antes descritas, como parte de una caracterización previa a la fermentación con esta materia prima.

Evaluación de la cepa de levadura seleccionada en miel intermedia B. La cepa seleccionada como la mejor en rendimiento de etanol, fue evaluada en un medio formulado a partir de Miel intermedia B y un medio control YGDSF (Extracto de levadura, Peptona, Glucosa, Sacarosa y Fructosa), se aseguró que ambos medio estuvieran en las mismas concentraciones de sustrato (sacarosa, glucosa y fructosa), para que la única diferencia fuera la concentración de inhibidores (HMF y Furfural) presentes en la Miel intermedia B, y observar si estos eran un factor en el metabolismo de la levadura.

Diseño experimental

El diseño experimental fue el mismo que en la evaluación de las cepas en medio comercial YPD, un diseño multifactorial de 2 factores, el factor tiempo con 9 niveles y el factor medio de cultivo con 2 niveles. Las variables de respuesta utilizadas fueron las mismas, rendimiento de etanol, biomasa y productividad volumétrica (Tabla 2).

Tabla 2. Diseño experimental para la evaluación en Miel intermedia B.

Yp/s, Yx/s, Qp	TIEMPO (H)								
MEDIO	24	48	72	96	120	144	168	192	26
Miel B (MB)	MB*24	MB*48	MB*72	....	....	....	....	....	....
YPDSF	YPDSF *24	YPDSF *48	....	....	....	....	....	....	....

Ambos medios Miel intermedia B y YPDSF fueron llevados a una concentración de 100 g/L de azúcares totales (AT), para eso se realizó un balance de materia para conocer las concentraciones exactas de AT (sacarosa + glucosa + fructosa) y agua.

Esto permito establecer 2 ecuaciones (Ecuaciones 1 y 2) dependientes entre sí para realizar estos cálculos. Las ecuaciones se describen a continuación.

$$MB = \frac{(1000)(ATf)}{ATO}$$

$$A = 1000 - \left(\frac{(MB)(\%HMB)}{100} \right)$$

Ecuación 1

Ecuación 1

Donde:

MB= MI de Miel intermedia B agregados a la disolución, ATf= Azúcares totales a los que se desea la disolución, ATO= Azúcares totales de la Miel intermedia B sin diluir, A= MI de agua agregados a la disolución, %HMB= Porcentaje de humedad de la Miel intermedia B.

Estas ecuaciones permitieron diluir la Miel intermedia B a la concentración de AT que se deseaba en este caso a 100 g/L, considerando el % de agua, los azúcares totales y los azúcares individuales. También permitieron establecer las concentraciones de para medio sintético control YPGSF (100 g/L), de los azúcares de manera individual (sacarosa, fructosa y glucosa) permitiendo que ambos medios fueran iguales en ese aspecto y como se mencionó anteriormente solo evaluar si los inhibidores (HMF y Furfural) eran un factor a considerar en la fermentación.

Cinética de fermentación

Después de formularse los medios fueron esterilizados en autoclave 121°C durante 15 minutos e inoculados con $2,15 \times 10^6$ Células/ml aproximadamente. Se realizaron cinéticas incubando los medios a $29^\circ\text{C} \pm 1$, con una agitación orbital de 100 rpm durante 216 horas muestreando cada 24 horas. Durante la cinética se determinó la biomasa, consumo de sustrato y productos mediante las técnicas antes descritas. Por último se calculó el rendimiento de producto $Y_{p/s}$ (g/g), biomasa $Y_{x/s}$ (g/g) y productividad volumétrica Q_p (g/L•h).

Análisis estadístico de los resultados

Los resultados de las cinéticas fueron analizados estadísticamente en XLSTAT un complemento estadístico de Excel. Puesto que los diseños experimentales son de dos factores, se utilizó el Análisis de la Varianza (ANOVA) multifactorial, seguido de una comparación de pares de medias para un diseño experimental balanceado mediante la prueba de Diferencia Significativa Mínima (LSD) de Fisher, todo esto con el objetivo de saber cuál de las cepas evaluadas obtuvo mejores rendimientos de etanol $Y_{p/s}$ (g/g), rendimiento en biomasa $Y_{x/s}$ (g/g) y productividad volumétrica Q_p (g/L•h), considerando el rendimiento de etanol como el factor importante de las cinéticas de fermentación. Así también como influyo el tipo de medio de cultivo (Miel intermedia B y YPGSF) en la cepa seleccionada con mejores rendimientos de etanol, con las mismas variables de respuesta.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el rendimiento de etanol $Y_{p/s}$ (g/g), rendimiento de biomasa $Y_{x/s}$ (g/g) y productividad volumétrica Q_p (g/L.h), donde se observa que la cepa UAT-03 fue la que genero el rendimiento de etanol más alto, y la cepa UAT-24 con el menor rendimiento de etanol, aunque fue con esta la que en cuanto a rendimiento de biomasa se obtuvo mayor rendimiento, y, en cuanto a productividad volumétrica la cepa UAT-07 fue la mejor.

En la Figura 2 se muestran los rendimientos y productividad por tiempo, donde el tiempo 24 (Horas) fue en el que el rendimiento de etanol estuvo en su máximo nivel, lo mismo para la productividad volumétrica en este tiempo, en cuanto al rendimiento de biomasa se puede observar que el tiempo no influye en mayor medida en los valores alcanzados.

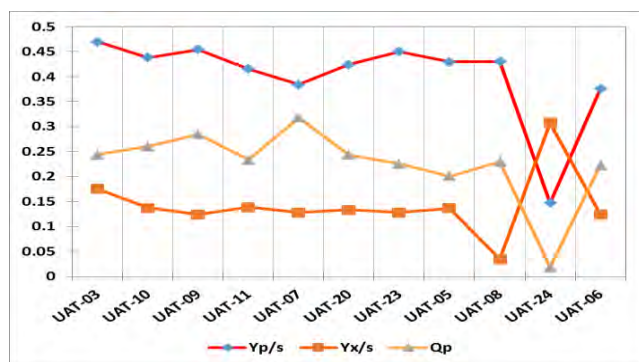


Figura 1. Rendimientos y Productividad por cepa.

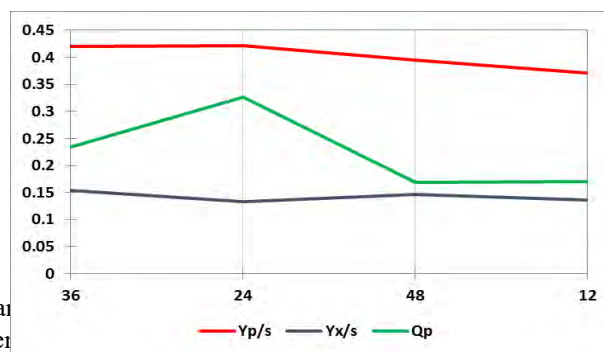


Figura 2. Rendimientos y Productividad por tiempo.

Tabla 3. Análisis de la Varianza para el rendimiento de etanol.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	P
Cepa	10	0.632	0.063	20.239	< 0,0001
Tiempo	3	0.038	0.013	4.105	0.012
Cepa*Tiempo	30	0.098	0.003	1.049	0.436

En cuanto al rendimiento de biomasa en la Tabla 4 se observa que el factor que influye es la cepa evaluada ya que el tiempo no influye estadísticamente en esta variable de respuesta.

Tabla 4. Análisis de la Varianza para el rendimiento de biomasa.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	P
Cepa	10	0.330	0.033	4.575	0.000
Tiempo	3	0.006	0.002	0.279	0.840
Cepa*Tiempo	30	0.305	0.010	1.411	0.147

Respecto a la productividad volumétrica en la Tabla 5 se observa que ambos factores influyen en esta variable de respuesta de los cuales el factor tiempo es el que influye en gran medida más del doble que el factor cepa.

Tabla 5. Análisis de la varianza para la productividad volumétrica.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	P
Cepa	10	0.461	0.046	31.818	< 0,0001
Tiempo	3	0.362	0.121	83.317	< 0,0001
Cepa*Tiempo	30	0.130	0.004	2.986	0.000

Con base en los datos anteriores se seleccionó la cepa con mayor rendimientos de etanol, en este caso la cepa UAT-03 para ser evaluada en un medio formulado a partir de miel B a 100 g/L de azúcares totales y un medio de referencia con todos los componentes de la miel B (YPDSF) a 100 g/L de azúcares totales.

En la Figura 3 se observa los rendimientos y productividad por tiempo siendo el tiempo 24 (Horas) en el que se generó mayor rendimiento y productividad volumétrica, para el rendimiento de biomasa el tiempo 168 fue el que genero mejor respuesta.

En cuanto al medio formulado a partir de miel B y el medio de referencia (YPDSF) se observa que no existe gran diferencia entre el tipo de medio para el rendimiento de etanol y biomasa, para la productividad volumétrica en el medio de referencia es donde se presenta mejor respuesta (Figura 4).

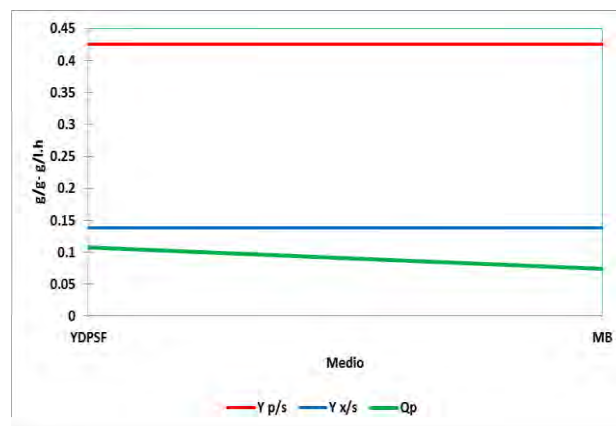
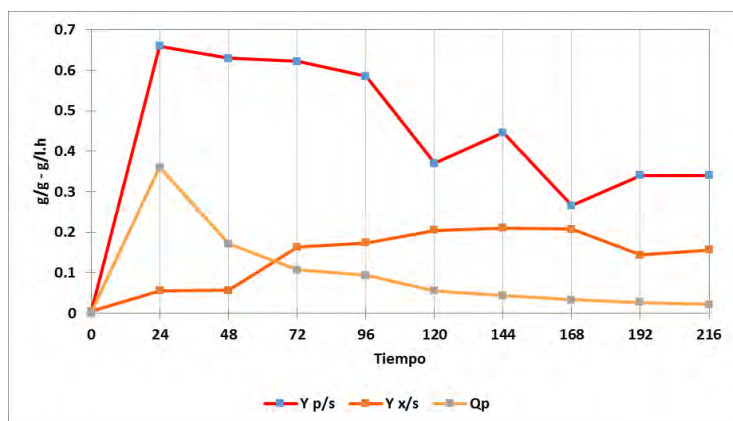


Figura 3. Rendimientos y productividad de la cepa UAT-03 por tiempo.

intermedia B (50 % HBC y 50 % miel intermedia B), obteniendo un rendimiento máximo de etanol de 0.15 ± 0.05 g/g, empleo también un medio compuesto por miel intermedia B al 8 % v/v y suplementado con 25 % de HBC obteniendo Y_{p/s} máximos de 0.505 ± 0.005 g/g, en este mismo medio empleo otra levadura (*S. cerevisiae* ITV-01) generando Y_{p/s} de 0.427 ± 0.002 g/g.

Figura 4. Rendimientos y productividad de la cepa UAT-03 en miel B y YPDSF.

Si bien esta comparación es un tanto injusta por el hecho de que la miel intermedia B se utilice en combinación de hidrolizado de bagazo de caña de azúcar, el cual por su método de obtención genera altas concentraciones de HMF y Furfural lo cual puede afectar la fermentación. En cuanto a productividad volumétrica UAT-03 supera *S. stipitis* NRRL Y-7124 esta género en el primer medio de cultivo (50% HBC y 50 % Miel intermedia B) Qp de $0.018 \pm 0.002 \text{ g/L}\cdot\text{h}$ y en el segundo medio (miel intermedia B al 8 % v/v con 25 % de HBC) genera Qp de $1.290 \pm 0.275 \text{ g/L}\cdot\text{h}$ superando a UAT-03. Por su parte *S. cerevisiae* ITV-01 la productividad volumétrica máxima alcanzada fue de $3.378 \pm 0.005 \text{ g/L}\cdot\text{h}$ superando tanto a UAT-03 como a *S. stipitis* NRRL Y-7124.

Tomando en cuenta que el rendimiento experimental varía entre 90% y 95% del teórico, es decir, de 0.469 a 0.485 g/g se respalda lo anterior. Otro parámetro importante es la productividad volumétrica ($\text{g/L}\cdot\text{h}$), la cual se define como la cantidad de etanol producido por unidad de volumen y de tiempo (Vázquez & Dacosta, 2007).

Conclusión

De las cepas de levaduras no identificadas evaluadas en YPD algunas de ellas presentaron respuestas durante la fermentación que se alejaban del promedio, como UAT-03 que fue la cepa que genero mayor rendimiento de etanol y productividad, la de menores resultados para estas variables de respuesta fue la UAT-24, aunque esta sepa fue la que genero mayor rendimiento de biomasa, lo que permite deducir que el sustrato lo utilizo en mayor medida para su reproducción y no para producir algún metabolito, debido a lo anteriormente mencionada la cepa UAT-03 se seleccionó como la ideal para ser evaluada en un medio a base de miel intermedia B y un control en las mismas condiciones, aunque el rendimiento de etanol estuvo cerca del rendimiento teórico y la biomasa producida no fue demasiado alta para darle cierta importancia, la productividad volumétrica fue demasiado baja lo que hace inviable a esta levadura para su uso a escala industrial, la baja productividad volumétrica se teoriza que se debe a que la levadura no posee poder sacarolítico o en otras palabras no puede desglosar la sacarosa a azúcares simples y dado que esta es el principal azúcar presente en la miel intermedia B los residuales son demasiado elevados, entonces se recomienda que esta levadura se evaluada en azúcares simples a altas concentraciones de carbohidratos y de presión osmótica para poder comprobar la resistencia al etanol, osmotolerancia, resistencia a la acidez, etc.

Referencias

- Aguilar-Rivera, N. (s.f.). Bioetanol de la caña de azúcar. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 11(3), 25-39.
- Bevill, K. (2011).). By Train, By Truck, or By Boat: How ethanol moves and where it's going. *Ethanol Producer Magazine*, 61-65.
- Blume, D. (2007). Alcohol Can Be A Gas!: Fueling an Ethanol Revolution for the 21st Century. *IIEA*.
- Buarque de Hollanda, J., & Dougals, A. (2001). *Sugarcane as an Energy Source in Brazil*. INEE.
- Gonzalez, J. (2009). *Evaluación del jugo de caña para la producción de ácido láctico utilizando diferentes especies de lactobacillus*. Tesis de Licenciatura, Mante, Tamaulipas.
- Gutierrez-Rivera, B., Ortiz-Muñiz, B., Gomez-Rodríguez, J., Cardenas-Cágal, A., Domínguez Gonzalez, J., & Aguilar-Uscanga, M. (2015). Bioethanol production from hydrolyzed sugarcane bagasse supplemented with molasses“B” in a mixed yeast culture. *Renewable Energy*, 2015(74), 399-405.
- SENER. (2014). *Análisis y Propuesta para la introducción de etanol anhidro en las gasolinas que comercializa PEMEX*. Recuperado el 1 de Junio de 2015, de <http://www.sener.gob.mx/res/Renovables/ANALISIS%20Y%20PROPUESTA%20ETA%20NOL%20ANHIDRO%20EN%20LAS%20GASOL.pdf>
- Vázquez, H., & Dacosta, O. (2007). Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 249-259.
- ZAFRANET. (30 de 09 de 2009). *ZAFRANET*. Recuperado el 2 de Julio de 2015, de <http://www.zafranet.com/2014/09/bioetanol-de-caa-de-azucar-puede-ser-la-salida-dela-crisis-en-la-industria-azucarera>.

Uso de dispositivos robóticos para la enseñanza de la Ingeniería en Sistemas Computacionales

M.T.E Wendy Carranza Díaz¹, M.I. Sonia Martínez Guzmán²,
Ing. Isaías Torres Martínez³ y Ing. Pablo Francisco Vivas⁴

Resumen—En ese artículo se presentará los resultados obtenidos al incursionar en el uso de dispositivos robóticos comerciales y libres para la enseñanza de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITM, ya que es primordial que el alumno logre desarrollar solución final o proyecto integrador, puesto que la necesidad de una solución terminada es el claro escenario que se presenta en el ambiente laboral y para que el alumno sea capaz de enfrentar dicha situación, debe reunir habilidades de investigación, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de generar nuevas ideas y al mismo tiempo, capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.

Palabras clave— robótica, arduino, mecatrónica, agentes inteligentes, tarjetas electrónicas, sistemas electrónicos

Introducción

En las asignaturas de Arquitectura de computadoras del semestre, y la materia de Inteligencia Artificial, desde la unidad 1 en adelante, perteneciente al 5to y 9no semestre de la carrera de I.S.C, se requiere que como prácticas asociadas a la materia se lleven a cabo desarrollos tecnológicos que sustenten mediante modelos matemáticos, de simulación y robótica, la solución a problemas complejos para la toma de decisiones.

Es por ello que un grupo de profesores de la Academia de Sistemas han propuesto en sus clases prácticas formar alumnos con un alto sentido crítico y que sepan utilizar herramientas tecnológicas diversas y actuales que sienta las bases de aprendizaje de otras asignaturas del área, logrando un alto desempeño y conocimiento en el alumnado.

Para la asignatura de Inteligencia Artificial se busca con éste propuesta lograr la competencia específica de la materia que conlleva que los alumnos identifiquen sus aplicaciones en el área de la robótica, la lógica difusa y redes neuronales, para emplearse en el diseño e implementación de sistemas inteligentes que faciliten las tareas del ser humano. Con ello, también se añade el desarrollo de otras competencias como son: Solución de problemas, tomas de decisiones, trabajo en equipo, capacidad autocrítica, capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios, capacidad de crear nuevas ideas (creatividad).

Descripción del Método

Durante el semestre Enero-Junio 2015, se aplicó la siguiente metodología propuesta para las asignaturas antes mencionadas del plan de estudio 2010. Se presentó a un grupo de 40 alumnos, la actividad a realizar utilizando kits de robótica básica de la marca Lego Minstorm EV3, y también a través de una lista de dispositivos programables de la placa Arduino de hardware libre para que propusieran la solución de problemas diversos usando su creatividad y conocimientos en las asignaturas de la carrera, trabajando en equipos colaborativamente.

Planteamiento del problema

Se busca que mediante actividades prácticas los alumnos se motiven en el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: la observación, identificación de problemáticas, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis y planteamiento del problema.

Investigación previa.

Desarrollar en el estudiante actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas Se obtiene en ésta etapa, el conocimiento casual. Conocer las distintas ramas de la inteligencia artificial y sus aplicaciones actuales, para tomar un punto de referencias.

¹ Wendy Carranza Díaz es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el TNM-ITM, Minatitlán, Veracruz.
wendycd@itmina.edu.mx (**autor correspondiente**)

² La M.I. Sonia Martínez Guzmán es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el TNM-ITM, Minatitlán, Veracruz mgatletismo_2012@hotmail.com

³ El Ing. Isaías Torres Martínez es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el TNM-ITM, Minatitlán, Veracruz, istomar@hotmail.com

⁴ El Ing. Pablo Francisco Vivas Torres es Profesor de Ingeniería en Sistemas computacionales en el TNM-ITM, Minatitlán, Veracruz, pvivas@itmina.edu.mx

Propuesta creativa.

Usar herramientas y lenguajes específicos de inteligencia artificial en el desarrollo de soluciones.

Prueba del prototipo.

Puesta en marcha del prototipo, y si éste no ha quedado satisfactoriamente terminado, se retroalimenta de las etapas anteriores desde el punto donde pueda existir el problema hasta lograr el éxito deseado.



Figura 1. Metodología propuesta

Terminología Básica enfocada a la Inteligencia Artificial y la Arquitectura de Computadoras

En el caso de la Inteligencia Artificial “Un robot no es más que un dispositivo con un determinado grado de movilidad, que puede realizar un conjunto de tareas en forma independiente y se puede adaptar al mundo en el que opera” propuesto por Zabala (2004). Otros autores indican en el término robot “confluyen las imágenes de máquinas para la realización de trabajos productivos y de imitación de movimientos y comportamientos de seres vivos” definido por Ollero (2001)

Las máquinas robóticas, suelen llamarse agentes inteligentes, dado que todo agente responde a un estímulo del medio ambiente. Los robots, detectan a través de los diferentes sensores adaptados al prototipo, algunos datos del medio como son la temperatura, la luz, un color, un sonido, etc. De esta forma se utiliza dicha información para “percibir” del medio alguna señal, que al ser “escuchada” por el robot, sea reconocida y entonces efectúe alguna acción por la que fue programado.

Los agentes inteligentes pueden ser agentes inteligentes simples, agentes inteligentes que reaccionan bajo un objetivo a seguir, o que aprenden del medio.

Eduardo Santamarina (1993) define un **Microcontrolador** “es un sistema de microprocesador incluido todo él en un chip. Dentro de ese chip están incluidos la CPU del procesador, memoria y elementos periféricos..”

Leyes de la robótica

En el mundo de la robótica se conoce a Isaac Asimov como el que definió las leyes de la robótica para protección de los seres humanos y que no entre en conflicto hombre-máquina y estas son:

- 1) Un robot no puede hacerle daño a un ser humano, o por inacción permitir que un ser humano sufra
- 2) Un robot debe obedecer órdenes humanas, a excepción si estas entran en conflicto con la primer ley,
- 3) Un robot debe proteger su propia existencia, salvo que esto viole la primera o segunda ley.

Sistema Electrónico

Un sistema electrónico es un conjunto de sensores, pero también incluye la circuitería, y actuadores, así como fuentes de alimentación.

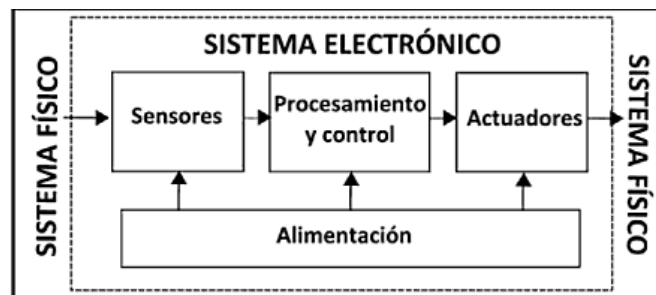


Figura 2. Esquema de un sistema electrónico de un Agente inteligente programado

Estos sensores, permiten obtener información del mundo o medio ambiente físico y transforman esta información en una señal eléctrica que puede ser manipulada por la circuitería interna de control. Algunos sensores, proporcionan información sobre la temperatura, distancia, colores, movimiento, sonido, entre otros. En el caso de los actuadores transforman la señal eléctrica que se procesó por la circuitería y actúa directamente en el medio externo. Un actuador puede ser un motor, una bombilla o energía de luz, un altavoz entre otros.

Si un robot solo observa sin actuar, entonces es muy limitado su diseño, carecería en cierta medida de sentido, por ello es importante que se disponga de motores, que se convertirán en los “músculos” del robot, y estas bien pueden ser con alambres, lámparas o displays de pantalla entre otros, y a todos estos dispositivos se les conoce como actuadores.



Figura 3 Prueba de tarjeta arduino con Led y Sensor ultrasónico

Comentarios Finales

Como bien se puede apreciar en éste artículo, los agentes son capaces de percibir su entorno por medio de sensores y actuar en ese medio usando actuadores. Así como un agente humano tiene oídos, ojos y órganos sensoriales, un agente robótico recibe pulsaciones del teclado, archivos, paquetes vía internet, y actúa sobre el medio con mensajes en el monitor.

Resumen de resultados

Los resultados de los prototipos probados fueron expuestos en una feria vocacional, realizada en la ciudad de Minatitlán, en el COBAEV de la congregación de Mapachapa, en Minatitlán, Veracruz. En la figura 2, se aprecian los prototipos usando la arquitectura de robots de marca comercial y de hardware libre con placa Arduino.



Figura 4. Prototipo armando cubo de Rubik



Figura 5. Prototipos robóticos programados usando Kits de robótica educativa LEGO EV3



Figura 6 Alumnos presentando su proyecto integrador terminado

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de continuar utilizando éstos recursos de los dispositivos robóticos para la enseñanza de las materias de Inteligencia artificial y de Arquitectura de Computadoras de la carrera de Ingeniería en Sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Minatitlán.

Se puede apreciar un éxito al concluir el semestre Enero-Junio 2015 con un concurso de robots móviles en donde los alumnos de las diferentes materias, agregados otros grupos de alumnos del plan de estudios (principios eléctricos y aplicaciones digitales)

Recomendaciones

Aquellos docentes, estudiantes y personas interesados en este tema, y que deseen continuar con esta propuesta metodológica pueden implementarlo en sus centros de trabajo para las distintas carreras en donde abarque, ya que este trabajo puede aplicarse también a las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica y Mecatrónica.

Deberán centrar sus esfuerzos en el desarrollo tecnológico usando prototipos bajo la placa de Arduino, ya que es libre tanto en software como en hardware. Aun hay mucho por hacer en éste campo. Podríamos sugerir que hay un abundante campo de aplicación y uso de la tecnología de robots a pequeña escala que pueden incursionar en su introducción en el aula y así hacer cada vez más presente la creatividad, la productividad, y el aprendizaje significativo en los estudiantes de cualquiera de las carreras antes mencionadas.

Entre otras actividades a futuro, éste grupo de investigadores del ITM, pretender dar una exposición de productos terminados durante el final del semestre actual Agosto-Diciembre 2015 para la comunidad tecnológica y público en general que se encuentren interesados en éste tema.

Referencias

- Ollero Baturone, A. (2005). *Robótica: Manipuladores y robots móviles*. Barcelona: Marcombo.
Torrente Artero, O. (2013). *Arduino curso práctico de formación*. Madrid: RC Libros.
Zabala, G. (2007). *Robótica, Guía Teórica y Práctica*. Mp Ediciones.

Análisis dilatométrico durante el sinterizado de polvos de Ti-6Al-4V

J.L. Cabezas-Villa¹, L. Olmos², O. Jimenez-Aleman³, J. Lemus-Ruiz⁴

Resumen—El comportamiento del sinterizado de polvos de la aleación Ti-6Al-4V fue evaluado mediante ensayos de dilatometría bajo una atmósfera de Argón de alta pureza. El efecto de la temperatura (1150-1260°C) y tiempo de estancia a la mayor temperatura (5-300 min) sobre la cinética y microdureza fueron estudiados. Análisis de difracción de rayos x fueron realizados para analizar la estructura cristalina final. Los resultados muestran que conforme la temperatura de sinterización y el tiempo de permanencia incrementan la deformación axial y la densidad relativa de las muestras aumenta. La misma tendencia se observó para los valores de microdureza y para la cantidad de fase β remanente después del tratamiento térmico de sinterizado.

Palabras clave—Ti6Al4V, sinterizado en estado sólido, dilatometría, microdureza, Difracción de rayos X.

Introducción

Las aleaciones de Ti constituyen uno de los materiales más apropiados para aplicaciones en la industria aeroespacial, química y médica, por su resistencia mecánica, biocompatibilidad y resistencia a la corrosión, Vera et al. (2008). El titanio presenta alta citocompatibilidad “in vitro” y en vivo, permitiendo el contacto directo entre hueso-implante, Carvalho et al. (2010). Por lo tanto, estos biomateriales no forman compuestos químicos con el hueso, solo quedan incorporados mediante un contacto, donde el metal necesita tener la capacidad de enlazarse al tejido óseo mejorando el injerto de los mismos (Isaac et al. 2009, Pigatto et al. 2012). En comparación a otros materiales metálicos utilizados como implantes, tales como el acero inoxidable y las aleaciones de cobalto-cromo, el titanio aporta una mejora de propiedades como son elevada resistencia específica y a la fatiga, un módulo elástico más semejante al del hueso humano, Sharma et al. (2011) así como una excelente resistencia a la corrosión, tanto con el hueso como con los fluidos del cuerpo humano, Tojal et al. (2010). Las aleaciones de titanio usadas como biomateriales se fabrican con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas del material puro. Tal es el caso de la conocida aleación Ti-6Al-4V que presenta buena resistencia mecánica y elevada plasticidad (Amigó y Escuder 2003, Leyens y Peters 2003), siendo ampliamente utilizada en implantes ortopédicos, tales como prótesis para sustituir articulaciones, debido, a su elevada dureza, bajo módulo de elasticidad, alta resistencia a la corrosión y excelente biocompatibilidad (Nishiguchi et al. 1999, Luo et al. 2009). En la actualidad el desarrollo de biomateriales, en especial de la aleación Ti-6Al-4V, marca el paso para la sustitución y refuerzo de diferentes regiones del sistema óseo humano, haciendo que se convierta en una herramienta importante para la medicina y una opción vital para pacientes que buscan mejorar su bienestar, Tavera et al. (2014). La fabricación de estas piezas mediante metalurgia de polvos (MP) es una alternativa económica que permite reemplazar los métodos costosos empleados usualmente (Domizzi et al. 2004, Froes 2004, Amigó et al. 2007), así como por su capacidad de producir piezas de formas adaptables y complejas, para obtener materiales densos para aplicaciones biomédicas (Montealegre et al. 2009, Benavente et al. 2010). Sin embargo, una de las dificultades que presenta esta aleación, es la elevada reactividad del Ti con respecto a los gases normales (O₂, N₂, H₂, etc.) y por lo tanto el procesamiento por MP se basa en partículas relativamente grandes. Existen pocos estudios sobre la cinética de sinterización de polvos de Ti y el mecanismo de transporte de masa no ha sido explicado claramente. Por lo que, un análisis dilatométrico del comportamiento de la aleación Ti-6Al-4V para conocer la cinética involucrada en el proceso de sinterización, beneficia a la producción en masa de estos componentes, ya que al conocer la cinética conocida se puede predecir el comportamiento de la aleación, que permita fabricar componentes de alta calidad con mejoras en las propiedades mecánicas, así como con características únicas para aplicaciones específicas.

Metodología

Se utilizaron polvos comerciales de la aleación Ti-6Al-4V producidos por la empresa Raymor, con una distribución de tamaño de partícula entre 0 y 45 μm , con los cuales se formaron compactos cilíndricos en verde

¹ J.L. Cabezas Villa es estudiante de doctorado en el Instituto de Investigaciones en Metalurgia y Materiales de la UMSNH, Morelia, México. luigy-luiss@live.com.mx (Autor correspondiente)

² L. Olmos es Profesor-Investigador perteneciente al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la UMSNH, Morelia, México. luisra24@gmail.com

³ O. Jiménez es Profesor-Investigador perteneciente a la Universidad de Guadalajara. omar.jimenez.udg@gmail.com

⁴ J. Lemus Ruiz es Profesor-Investigador perteneciente al Instituto de Investigaciones en Metalurgia y Materiales de la UMSNH, Morelia, México. ruizmag@gmail.com

de 10 mm de altura con un diámetro de 8 mm, los cuales fueron compactados utilizando un dado de acero grado herramienta, con una presión uniaxial de 600 MPa. Se utilizó como ligante Polyvinyl alcohol (PVA), al 1 % en peso para la consolidación en verde de los compactos. Los compactos en verde mostraron una densidad relativa cercana al 70%. El ligante fue eliminado dentro de un horno con una atmósfera inerte de gas Argón (Ar) a 450°C durante 30 minutos. Posteriormente, la sinterización de los compactos se llevó a cabo en un dilatómetro vertical Linseis L75V bajo una atmósfera de Ar de alta pureza. Después de cargar la muestra en el horno, éste fue purgado para eliminar el aire residual por flujo de gas Ar durante 20 minutos antes del calentamiento. Se evaluaron dos parámetros distintos: la temperatura y el tiempo de estancia durante la sinterización; (i) tres temperaturas 1260, 1200 y 1150°C durante 60 minutos, (ii) temperatura de 1260°C durante 5, 60 y 300 minutos. La densidad relativa de las muestras fue determinada mediante la medición del volumen y el peso de cada muestra, antes y después del sinterizado. Enseguida, la deformación axial, la densificación y la velocidad de deformación fueron obtenidas a partir de los datos adquiridos en los ensayos de dilatometría. Después de la sinterización todas las muestras fueron sometidas a análisis de Difracción de Rayos X (DRX). Finalmente, las muestras fueron cortadas y preparadas metalográficamente para su observación mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y la medición de Microdureza Vickers (Hv), la cual se realizó con una carga de 500g según la norma ASTM E384-99, Dewidar (2010).

Resultados

La Figura 1 muestra los resultados obtenidos por dilatometría de la deformación axial en función del tiempo para las distintas temperaturas de sinterización, se observa que la deformación aumenta en función de la temperatura de sinterización, incrementado casi un 20% cuando se tiene la mayor temperatura en comparación a la de menor temperatura, lo mismo se puede observar en la Figura 2 donde se presentan los resultados de la deformación axial en función del tiempo, de permanencia de sinterización, donde la deformación es más evidente en comparación a la Figura 1. Para este caso se obtuvo un incremento del 35% para 60 minutos en comparación de 5 minutos, en cambio para el mayor tiempo se tiene un aumento del 77% en comparación con el de menor tiempo. El comportamiento de la evolución de la densificación ($D-D_0/D_0$) como una función del tiempo de sinterizado isotérmico se presenta en las Figuras 3 y 4 para las diferentes temperaturas de sinterización y para los distintos tiempos de permanencia de sinterización, respectivamente. Se puede apreciar en ambas Figuras 3 y 4 una disminución de la densificación máxima alcanzada, conforme se utiliza la menor temperatura y el menor tiempo de permanencia de sinterización. La mayor densificación se obtiene con el mayor tiempo de permanencia siendo 3.5 veces mayor en comparación a cuando se tiene el menor tiempo de permanencia de sinterización, siendo solo 1.25 veces mayor para el tiempo de 60 minutos.

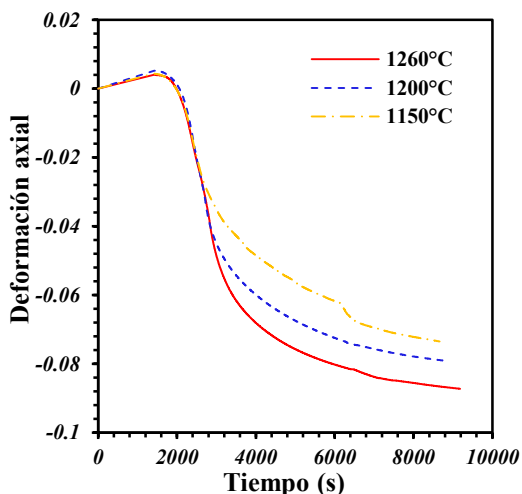


Figura 1. Deformación Axial en función del tiempo para las muestras sinterizadas a distintas temperaturas

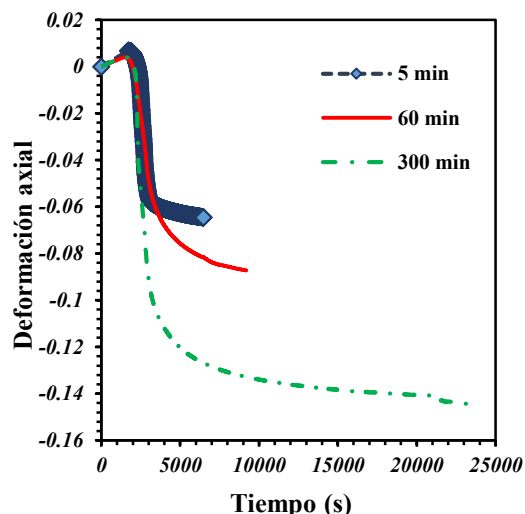


Figura 2. Deformación Axial en función del tiempo para las muestras con distintos tiempos de sinterización isotérmica

Debido a que para las distintas temperaturas de sinterización la densificación solo se retrasa un 12% con la temperatura de 1150°C a diferencia de la de 1260°C, en este caso, se puede apreciar que los valores de densificación incrementan más durante los primeros instantes conforme la temperatura de sinterización es mayor.

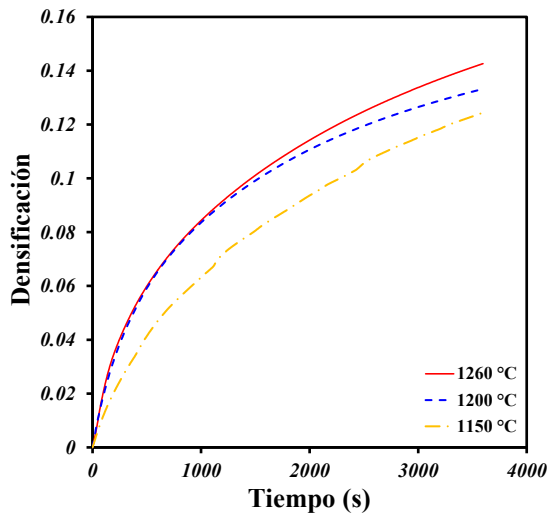


Figura 3. Densificación en función del tiempo para las muestras sinterizadas a distintas temperaturas

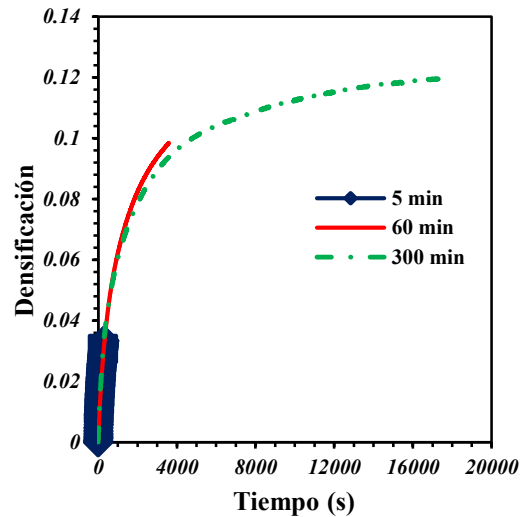


Figura 4. Densificación en función del tiempo para as muestras con distintos tiempos de sinterización isotérmica

Los ensayos de microdureza aplicados a las distintas muestras sinterizadas, permite determinar, con que temperatura y tiempo de permanencia de sinterización se logra un mayor aporte a la resistencia del material, así como, cuál de los dos parámetros tiene mayor efecto sobre los cambios de la microdureza. Se encontró que los valores de microdureza incrementan conforme la temperatura de sinterización y el tiempo de estancia aumentan, tal como se observa en la Figura 5, donde el mismo comportamiento obtenido por dilatometría se confirma en el incremento de las propiedades mecánicas de la microdureza. El valor más elevado de microdureza se obtuvo con un tiempo de permanencia de 300 minutos y una temperatura de 1260°C con un valor de 358 Hv que es 1.42 veces mayor que cuando se tiene el tiempo de permanencia de 5 minutos y 18% mayor en comparación al tiempo de 60 minutos. En el caso de las distintas temperaturas de sinterización el mayor valor de microdureza se obtiene a una temperatura de 1260°C con un valor de 302 Hv que es un 10% mayor que cuando se utiliza la menor temperatura. Para ambos casos el incremento de la microdureza se encuentra como una función del tiempo y de la temperatura, siendo más visible el efecto en función del tiempo de permanencia contrario a cuando se tienen las distintas temperaturas de sinterización. Como la densidad relativa de las muestras es diferente en función del tiempo de permanencia y de la temperatura de sinterizado, se trazó el valor de la microdureza en función de la densidad relativa alcanzada para cada muestra, Figura 6. Encontramos un incremento en los valores de microdureza a medida que aumentó la densidad relativa, lo cual se esperaba ya que, a medida que aumenta la densidad relativa se reduce la porosidad de la muestra. Sin embargo, a diferencia de un comportamiento lineal en función del tiempo y de la temperatura, aquí se observó más bien un comportamiento exponencial a medida que se alcanzan valores cercanos a la densidad teórica de la aleación, es decir, una densidad relativa de 1.

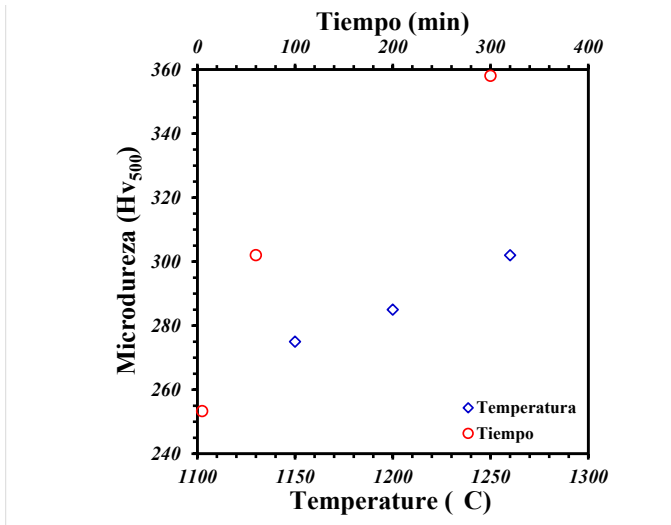


Figura 5. Microdureza en función de las distintas temperaturas de sinterización isotérmica de 60 minutos y del tiempo de sinterizado isotérmico.

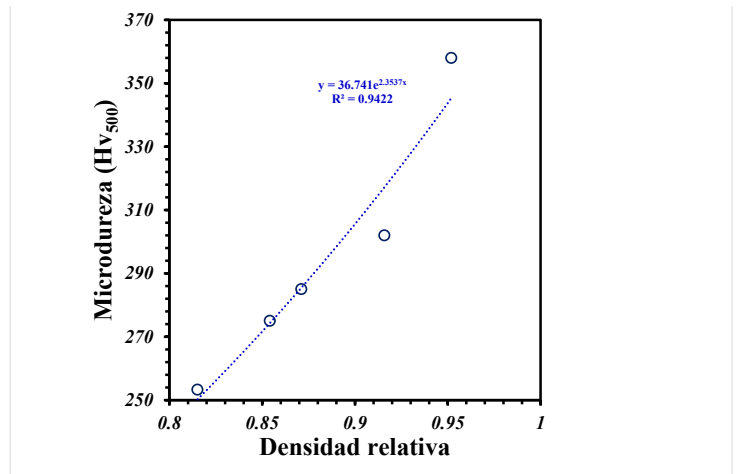


Figura 6. Microdureza como una función de la densidad relativa de las muestras

Un análisis de difracción de rayos x para las distintas muestras sinterizadas a diferentes temperaturas y tiempos de permanencia se muestran en la Figura 7 con la intención de tener un análisis de la estructura cristalina final, para todos los casos la fases β y α (cúbica y hexagonal, respectivamente) del titanio se encuentran presentes después de la sinterización con pequeñas variaciones en los diferentes picos característicos, debido al efecto del tiempo y de la temperatura de sinterización. Los picos característicos de la fase β se encuentran con un valor de 2θ alrededor de 39° y 74° para cada una de las distintas muestras. Sin embargo, a temperatura ambiente la fase α es la que se encuentra predominante. El análisis de difracción de rayos x permite tener una visión clara del cambio de la estructura hexagonal de la α a la cubica de la β , la cual aún después del sinterizado permanece y no regresa completamente la fase β , quedando distribuidas en forma lamelar sobre la matriz de α , Figura 8a.

El análisis de la microestructura de las muestras sinterizadas con las diferentes temperaturas y tiempos de permanencia de sinterización se observan en la Figura 8. Es visible que las muestras sinterizadas a las diferentes temperaturas y tiempos de permanencia, presentan menor porosidad y una mayor densificación conforme la temperatura incrementa. De la misma manera una disminución de la porosidad se ve en la muestra sinterizada durante 60 minutos en comparación a la de 5 minutos. La presencia de la fase β se puede observar en la muestra sinterizada a 1260°C la cual es evidente después de la sinterización, como se indicó anteriormente, Figura 8a.

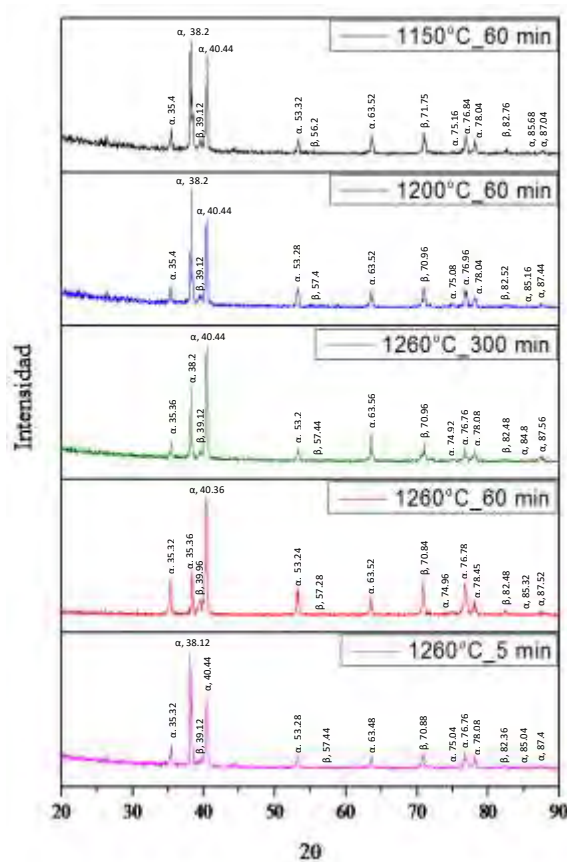


Figura 7. Difracción de Rayos X de todas las muestras sinterizadas.

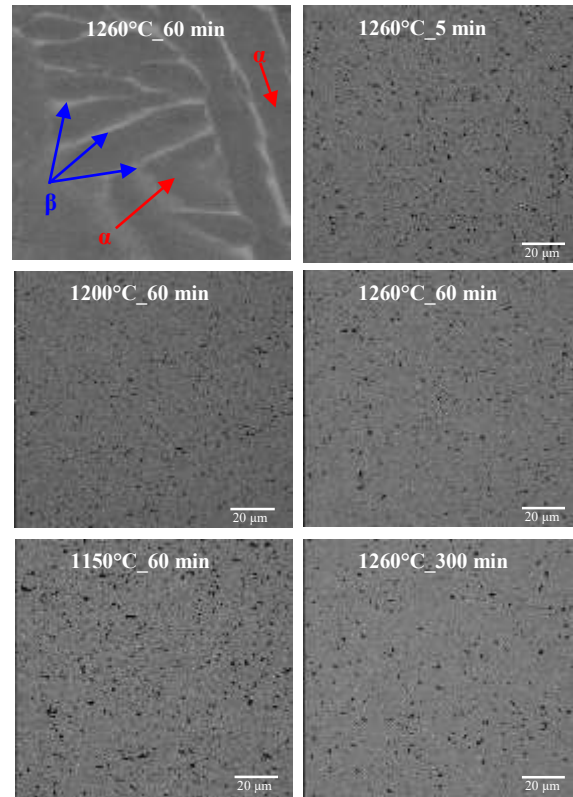


Figura 8. Micrografías Electrónicas de Barrido que muestran la microestructura de las muestras sinterizadas

Conclusiones

El análisis por dilatometría mostró que la deformación axial aumentó a medida que se incrementaron ambos parámetros experimentales; temperatura y tiempo, lo que generó obtener una mayor densificación de las muestras, por lo que se logró obtener una densidad relativa máxima del 95%. Se encontró que la microdureza incrementa de manera exponencial en función de la densidad relativa, con un valor de regresión del 94%. Los valores de microdureza pueden también asociarse con el contenido de fase β retenida, la cual ha sido mostrado que incrementa las propiedades mecánicas de la aleación. A partir de los resultados obtenidos se sugiere que la temperatura de sinterización más adecuada corresponde a 1260°C con un tiempo de permanencia de 300 minutos en donde se obtuvieron las mejores propiedades y la densidad más alta.

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT-MÉXICO (proyecto CB-167286) y a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por el apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.

Referencias

- Amigó V. and Escuder A. (2003). "Materials per a disseny industrial. Aliatges Metàl. lics." UPV: 141-173.
- Amigó, V., Romero F., Salvador M. D., Busquets D. (2007). "Reactividad matriz-refuerzo en compuestos de matriz de titanio pulvimetalúrgico." *Revista de metalurgia* 43(6): 434-447.
- Benavente-Martínez E., Devesa F., Amigó V. (2010). "Caracterización mecánica de aleaciones Ti-Nb mediante ensayos de flexión biaxial." *Revista de metalurgia* 46(Extra): 19-25.
- Carvalho D. R. d., Carvalho P. S. P. d., Filho O. M., Mello J. D. d., Beloti M. M., Rosa A. L. (2010). "Characterization and in vitro cytocompatibility of an acid-etched titanium surface." *Brazilian dental journal* 21(1): 3-11.
- Dewidar M. (2010). "Microstructure and mechanical properties of biocompatible high density Ti-6Al-4V/W produced by high frequency induction heating sintering." *Materials & Design* 31(8): 3964-3970.
- Domizzi G., Luppo M. I., Ortiz M., Vigna G. (2004) "HIDRURACIÓN DE TI-6AL-4V." Congreso CONAMET/SAM.
- Froes F. (2004). "How to market titanium: Lower the cost." *JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society* 56(2): 39-39.
- Isaac J., Galtayries A., Kizuki T., Kokubo T., Berda A., Sautier J. M. (2009). "Bioengineered titanium surfaces affect the gene-expression and phenotypic response of osteoprogenitor cells derived from mouse calvarial bones." *European cells & materials* 20: 178-196.
- Leyens C. and Peters M. (2003). *Titanium and titanium alloys*, Wiley Online Library.
- Luo Y., Ge S., Jin Z. (2009). "Wettability modification for biosurface of titanium alloy by means of sequential carburization." *Journal of Bionic Engineering* 6(3): 219-223.
- Montealegre-Melendez I., Neubauer E., Danniger H. (2009). "Effect of starting powder grade on sintering and properties of PM titanium metal matrix composites." *Powder Metallurgy* 52(4): 322-328.
- Nishiguchi S., Nakamura T., Kobayashi M., Kim H., Miyaji F., Kokubo T. (1999). "The effect of heat treatment on bone-bonding ability of alkali-treated titanium." *Biomaterials* 20(5): 491-500.
- Pigatto C., Antonini L. M., Schneider E. L., Malfatti C. d. F. (2012). "Superficies Nanoestructuradas de la Aleación Ti6Al4V: Influencia del Tiempo de Electropulido." *Información tecnológica* 23(5): 13-22.
- Sharma M., Gupta G. K., Modi O. P., Prasad B. K., Gupta A. K. (2011). "Titanium foam through powder metallurgy route using acicular urea particles as space holder." *Materials Letters* 65(21): 3199-3201.
- Tavera J. R., Ballesteros D. Y. P., Duran H. A. E. (2014). "Relación entre las propiedades mecánicas y tribológicas de Ti6AL4V ELI nitrurado mediante descarga intensa de plasma." *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* 24(2).
- Tojal C., Devaud J., Amigó V., Calero J. A. (2010). "Caracterización mecánica de aleaciones porosas, base Ti, producidas mediante la técnica de sinterización con espaciador." *Revista de metalurgia* 46(Extra): 26-32.
- Vera M. L. and Nuñez J. L. (2008). *Oxidación Térmica de la Aleación Ti-6Al-4V en Atmósfera de Aire y de Oxígeno Electrolítico. Primeros Avances, Segundo Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia y Tecnología de Materiales-JovSAM.*

Modelado de Series de Tiempo de Viento Utilizando Fractales

Dr. Erasmo Cadenas Calderón¹, M.C. Christian Morales Ontiveros² y
M.C. Jorge Luis Tena García³

Resumen— Se presenta el modelado de series de tiempo de viento, utilizando la técnica denominada del punto medio, que utiliza como principio la geometría fractal para generar series auto-similares. El objetivo de generar series de tiempo de viento fractales, es demostrar que a través de estas técnicas es posible obtener series de tiempo que pueden ser utilizadas con más confianza en la predicción del viento, que si se utilizaran únicamente números aleatorios en la generación de dichas series. Para demostrar lo anterior se modeló una serie de tiempo correspondiente a las mediciones realizadas por Comisión Federal de Electricidad, en La Venta Oaxaca, obteniendo resultados destacados que se reflejaron cuando se realizó la comparación entre las series de tiempo real, la serie de tiempo simulada con números aleatorios y la serie de tiempo generada con técnicas fractales. Finalmente los resultados obtenidos en la generación de las series, se utilizaron de la misma manera para calcular la energía eólica que generarían dichas series destacándose nuevamente la serie simulada con la técnica fractal.

Palabras clave— Series de Tiempo, Modelado, Técnica del punto medio, Fractales.

Introducción

Una de las tareas del operador de un sistema eléctrico es llevar a cabo la planeación del predespacho de energía en el corto, mediano y largo plazos. Para ello utiliza escenarios de demanda, y asigna las unidades generadoras que suministrarán la energía para satisfacer esa demanda. Los escenarios de planificación siempre están asociados a un nivel de incertidumbre, cuya magnitud aumenta cuando se considera la participación de fuentes de energía intermitente, de carácter aleatorio, no controlable. Es evidente que en estas circunstancias, la presión que enfrenta el operador es mayor en el momento en que opera el sistema en tiempo real, y es altamente deseable que ese operador cuente con una herramienta de pronóstico, que le permita anticipar con al menos 24 horas las condiciones extremas que podría enfrentar. Esa herramienta le puede significar importantes avances en la integración de estos sistemas, debido a los ahorros en el despacho económico de las centrales y en la confiabilidad del servicio eléctrico.

La integración requiere de constantes cambios en la planeación y operación de la red eléctrica, además de la incorporación de iniciativas y políticas de mercado que conviertan el proceso de generación más flexible (J. De Cesaro et al. 2009).

Uno de los problemas que han limitado la penetración de los sistemas eólicos con mayor contundencia, es precisamente la integración eficaz y eficiente de esta tecnología de características intermitentes a la red eléctrica o con otros sistemas de generación.

Es un tema que sigue vigente, debido a que en todos los sistemas de generación de energía es deseable mantener el balance entre la carga y la generación del sistema eléctrico. En el caso de la eólica el ingreso de una gran cantidad de energía al sistema, originada por la ya conocida variabilidad del viento, limita la capacidad de los operadores para controlar el despacho de energía, impactando esto en la calidad del servicio.

Se han utilizado diversas estrategias para abordar este problema, como la utilización de destacados modelos de predicción de la velocidad del viento, la estrategia de interconexión con los sistemas vecinos, las mejoras tecnológicas en las turbinas eólicas o la dispersión geográfica de estas a lo largo del territorio.

Los modelos de viento son utilizados principalmente para la planificación de la operación varios días antes de que ocurra, para la realización de transacciones en el mercado spot y para las transacciones en el mercado de regulación de potencia durante la operación.

Existe una amplia variedad de modelos y técnicas para pronosticar y modelar la velocidad del viento (J. Jung et al. 2014). De la misma manera existen también diversas clasificaciones en cuanto a los horizontes de predicción (S.S. Soman et al. 2010).

Un pronóstico de la velocidad del viento consiste en generar un modelo estadístico, de inteligencia artificial, un

¹ Erasmo Cadenas Calderón es Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. mamitofae@gmail.com (autor corresponsal)

² El M.C. Christian Morales Ontiveros es Profesor Investigador de la Facultad en Físico Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. chrismora23@gmail.com.

³ El M.C. Jorge Luis Tena García es alumno del programa de doctorado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. chab_tena@hotmail.com.

modelo numérico (meteorológico) o un modelo que combine dos o más de las técnicas anteriores (híbrido) en función de sus datos históricos.

El horizonte se puede definir en muy corto plazo (algunos segundos hasta 30 minutos), corto plazo (30 minutos hasta 6 horas), medio plazo (6 horas hasta un día) y largo plazo (un día a una semana o más).

Otro problema al que se enfrentan los desarrolladores, es la falta de información o información parcial de las diversas variables meteorológicas en sitios específicos, problema que resuelven regularmente generando un modelo numérico subsinóptico que es capaz de generar series de tiempo de viento sintéticas (R. Tumer et al. 2011). De la misma manera se utilizan técnicas estadísticas que toman el comportamiento de las mediciones de la velocidad del viento como un modelo de probabilidad Normal, con las cuales obtienen aproximaciones a través de la generación de números aleatorios con resultados aceptables (H. Aksoy et al. 2004) o con nuevas técnicas que involucran conceptos físicos y estadísticos (R. Carapelluchi et al. 2013 y R. Carapelluchi et al. 2013).

En ese contexto, es deseable que los operadores de despacho cuenten con modelos que generen series sintéticas que sean representativas de predicciones de escenarios de la velocidad del viento, que incluyan la posibilidad de estimar la potencia que podría generar un aerogenerador en un horizonte de 24 horas, complementando los modelos de pronóstico y sin generar escenarios descabellados o poco probables.

Para lograr lo anterior se plantea la generación de series de tiempo de viento, utilizando una variación del modelo matemático denominado algoritmo del punto medio, que genera series de tiempo fractales tomándolas como un movimiento Browniano fraccional (mBf) (N. Enriquez 2004). Una de las ventajas de modelar series de tiempo como un mBf, es que se toma en cuenta en la generación estocástica de la serie, el coeficiente de Hurst, que es una medida de la correlación existente entre las mediciones utilizadas e incorpora la variabilidad a los modelos de series de tiempo típica del viento (J. L. McCauley et al. 2007).

Se comparan las series de tiempo fractales generadas con series de tiempo generadas con números aleatorios y con la serie real, destacándose la serie de tiempo fractal por su similitud cualitativa con la real y por el desempeño en el cálculo de la energía.

Descripción del Método

En el año de 1827 Robert Brown describió el movimiento de partículas de polen en suspensión en un fluido como una sucesión de pasos de longitud y dirección aleatoria. En 1923, Winer construyó un modelo matemático de tipo aleatorio que describe dicho movimiento y lo llamó movimiento Browniano (mB), el cual se puede generalizar a movimientos en cualquier espacio n-dimensional. Este modelo refleja el comportamiento de varios fenómenos naturales en los que interviene el azar.

El mB como todo movimiento es continuo, pero sus constantes cambios de dirección hacen que no sea diferenciable. Las características de regularidad son de carácter estadístico no geométrico.

El modelo realizado por Winer, también denominado el método del desplazamiento del punto medio (Random Midpoint Displacement), consiste en alterar la posición de un punto intermedio de una recta, calculando el valor medio de los extremos, más un cierto valor aleatorio Gaussiano que puede ser positivo o negativo (V.W.S.A/S, “V80-2.0 mw, 2009).

Los pasos sistemáticos del cálculo se describen a continuación:

- Se define una distribución Gaussiana en $[-1,1]$, según la cual obtendremos todos los números aleatorios que necesitamos.
- Hacemos $X(0) = 0$ y seleccionamos un número aleatorio $X(1)$.
- Dibujamos el segmento entre los puntos $(0, X(0))$ y $(1, X(1))$.
- Dividimos el intervalo de tiempo en dos intervalos de la misma longitud y calculamos el valor $X(1/2)$, como la media entre $X(0)$ y $X(1)$ más un valor $d1$ aleatorio reescalado por $\frac{1}{2}$.
- Se elimina el segmento generador y se trazan dos nuevos segmentos con el valor calculado $X(1/2)$ y los anteriores $X(0)$ y $X(1)$. Cada intervalo de tiempo se divide en dos iguales y los valores $X(1/4)$ y $X(3/4)$ se calculan como la medida de los valores en los extremos más dos valores aleatorios $d12$ y $d22$ reescalados por $\frac{1}{2\sqrt{2}}$.
- Se eliminan los segmentos anteriores y se trazan los que se obtienen con los nuevos valores y anteriores.
- Se repite el proceso n veces utilizando como factor de escala $\frac{1}{2\sqrt{2}^{n+1}}$ para obtener el número aleatorio dnk para $k = 1, 2, \dots, 2n$.

Es evidente que el uso de la programación para la generación de series de tiempo estocásticas es fundamental.

El movimiento Browniano fraccionario (mBf), es un caso particular del mB, es un proceso autosimilar, es decir, es invariante en distribución bajo un adecuado cambio de escala de tiempo y espacio.

Para simular el mBf, podemos utilizar el algoritmo de desplazamiento del punto medio, con una variación. El factor de escala inicial que multiplica al número aleatorio que se utiliza para calcular $X(1/2)$ es $\sqrt{1 - 2^{2H-2}}$ y en los siguientes pasos se debe multiplicar por $\frac{1}{2^H}$.

En donde H es el exponente de Hurst, que es una medida estadística que nos indica si una serie de tiempo esta correlacionada positivamente (se denomina persistente, $H > 0.5$), correlacionada negativamente (se denomina anti-persistente $H < 0.5$) o no tienen correlación sus eventos (aleatoria, $H = 0.5$) [12].

Figura 1

La Figura 1 muestra la generación de cuatro series de tiempo con un coeficiente de Hurst diferente (0.2, 0.5, 0.7 y 0.9), y como condiciones iniciales, en el eje de las abscisas 500 puntos, que representan los pasos adelante que se desean simular y en las ordenadas un valor de 50, que representa el intervalo del tiempo u horizonte.

Datos utilizados en el estudio

Los datos utilizados en el presente estudio, son una muestra de 195 datos del mes de enero del año 2000, tomados por la Comisión Federal de Electricidad en la ubicación de La Venta, Oaxaca.

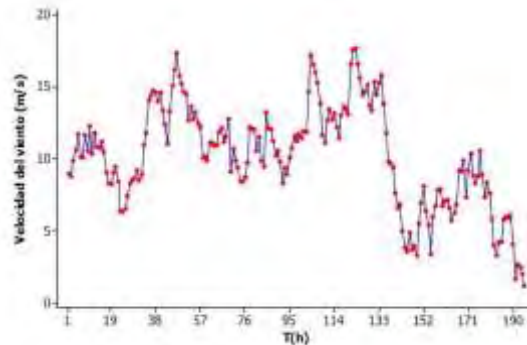


Figura 1. Serie de tiempo de viento, datos obtenidos de La Venta, Oaxaca.

En la Figura 1, se aprecian los datos utilizados en el presente estudio.

Datos generados con números aleatorios.

Para la generación de la serie de tiempo con número aleatorios, se utilizó un software de estadística, en la actualidad la mayoría de estos cuentan con programas generadores de número aleatorios. Para establecer los parámetros de generación de la serie es necesario especificar el promedio y la desviación estándar, en este caso se utilizaron las medidas de los datos reales, que corresponden a las siguientes cantidades: $\bar{x} = 12.92 \text{ m/s}$, y $\sigma = 3.13 \text{ m/s}$.

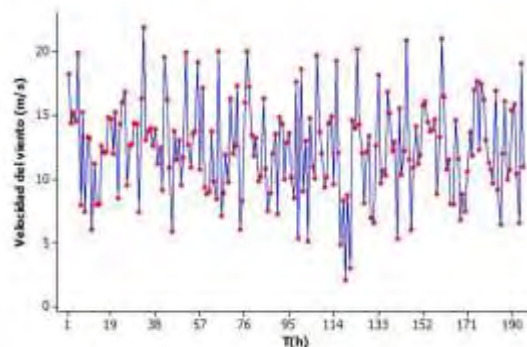


Figura2. Serie de tiempo generada con números aleatorios

La Figura 2, muestra la generación de las series de tiempo únicamente con números aleatorios.

Generación de la serie con geometría fractal.

Finalmente, la Figura 3, muestra la generación de la serie de tiempo de viento utilizando la geometría fractal a través del algoritmo del punto medio.

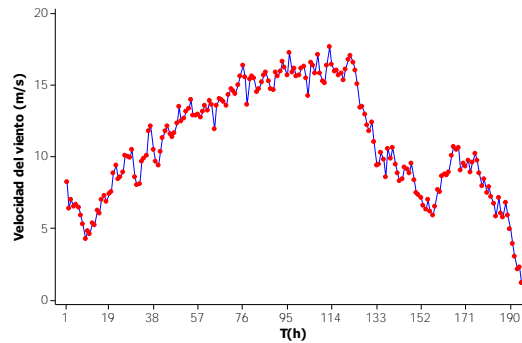


Figura 3. Serie generada con el algoritmo del punto medio.

Se aprecia de la Figura 3, como la generación de la serie presenta un mayor parecido con la original.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultado obtenidos se compararon de dos formas: la primera cualitativa, que se aprecia en la Figura 4.

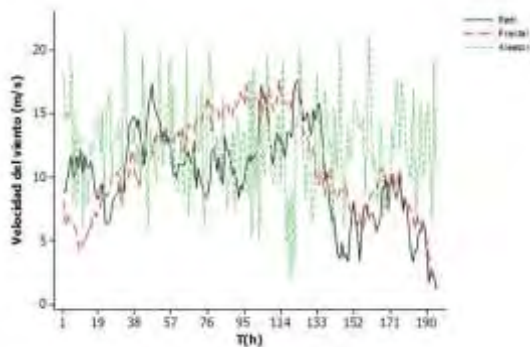


Figura 4. Comparación de las series generadas contra la real.

Se aprecia que la serie generada con el algoritmo del punto medio representa cualitativamente mejor la variabilidad del viento. De la misma manera, para realizar la comparación cuantitativa se calculó la potencia que cada serie generaba los resultados se aprecian en la tabla 1.

Serie	Potencia(kW/m ²)
Real	190.70
Fractal	213.02
Aleatoria	291.01

Tabla1. Comparación cuantitativa de las series a través de la potencia generada.

Conclusiones

De acuerdo al desarrollo del presente trabajo se puede concluir que las series generadas con geometría son cualitativamente mejores que las series generadas únicamente con números aleatorios. Para este caso en particular,

las series generadas por los números aleatorios, sobreestiman la cantidad de potencia generada, mientras que la generada con geometría fractal se acerca más a los resultados reales. Finalmente es conveniente señalar que se deben explorar más las técnicas que utilizan la geometría fractal, aunque no son nuevas, si cuentan con un nuevo campo de aplicación en la energía eólica.

Referencias

- J. DeCesaro, K. Porter, and M. Milligan, "Wind Energy and Power System Operations: A Review of Wind Integration Studies to Date," *Electr. J.*, vol. 22, no. 10, pp. 34–43, Dec. 2009.
- J. Jung and R. P. Broadwater, "Current status and future advances for wind speed and power forecasting," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 31, pp. 762–777, 2014.
- S. S. Soman, H. Zareipour, O. Malik, and P. Mandal, "A review of wind power and wind speed forecasting methods with different time horizons," in *North American Power Symposium 2010*, 2010, pp. 1–8.
- R. Turner, X. Zheng, N. Gordon, M. Uddstrom, G. Pearson, R. de Vos, and S. Moore, "Creating Synthetic Wind Speed Time Series for 15 New Zealand Wind Farms," *J. Appl. Meteorol. Climatol.*, vol. 50, no. 12, pp. 2394–2409, Dec. 2011.
- H. Aksoy, Z. Fuat Toprak, A. Aytek, and N. Erdem Ünal, "Stochastic generation of hourly mean wind speed data," *Renew. Energy*, vol. 29, no. 14, pp. 2111–2131, Nov. 2004.
- R. Carapellucci and L. Giordano, "A methodology for the synthetic generation of hourly wind speed time series based on some known aggregate input data," *Appl. Energy*, vol. 101, pp. 541–550, Jan. 2013.
- R. Carapellucci and L. Giordano, "A new approach for synthetically generating wind speeds: A comparison with the Markov chains method," *Energy*, vol. 49, pp. 298–305, Jan. 2013.
- N. Enriquez, "A simple construction of the fractional Brownian motion," *Stoch. Process. their Appl.*, vol. 109, pp. 203–223, 2004.
- J. L. McCauley, G. H. Gunaratne, and K. E. Bassler, "Hurst exponents, Markov processes, and fractional Brownian motion," *Phys. A Stat. Mech. its Appl.*, vol. 379, pp. 1–9, 2007.
- V. W. S. A/S, "V80-2.0 mw," Denmark, 2009.

Sistema Recomendador con Implementación “Software as a Service”

M.S.C. Christian Javier Caldera Sanchez¹, Dr. Diego Uribe Agundis², Dr. Enrique Cuan Durón³, Dra. Elisa Urquizo Barraza⁴

Resumen— Los sistemas recomendadores brindan a las empresas u organizaciones soluciones de procesamiento y análisis de información referente a las preferencias de sus consumidores, estas preferencias son después utilizadas para predecir patrones de conducta que son aprovechadas en mejorar la experiencia del usuario, estos sistemas tienen como base la generación de perfiles de comportamiento mediante históricos de transacciones.

Este documento presenta los resultados de desempeño obtenidos del desarrollo de un sistema de recomendación mediante transacciones y metadatos pertenecientes a los ítems, aplicando técnicas de filtros colaborativos y de *machine learning*.

El sistema será público en la web implementando la arquitectura *Software as a Service* en la cual múltiples sistemas podrán interconectarse al mismo desde cualquier punto de internet.

Palabras clave— Sistema recomendador, *Software as a Service*, *Cloud Computing*, Web, API.

Introducción

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) han aportado grandes avances permitiendo que las organizaciones brinden mayor valor a sus servicios y/o productos, sin embargo también es cierto que aún no logran hacer más eficientes todos los procesos de la industria, ya que hay procesos críticos que involucran la intervención humana; uno de estos procesos es el de la recomendación de productos o servicios mediante información del consumidor.

En los tiempos previos a los sistemas digitales, la tarea de recomendar era exclusiva de los vendedores, mismos que mediante la observación y el análisis de información generan perfiles de sus consumidores para ofrecerles los productos o servicios que más les convenían, incrementando así la posibilidad de una venta o adquisición de servicios. Sin embargo, con la llegada de internet y de los sistemas digitales, la adquisición de bienes o servicios se ha incrementado exponencialmente mediante páginas automatizadas de ventas, mismas que por su volumen y tipo de modelo de negocio carecen de un vendedor que atienda a los consumidores personalmente, eliminando así la capacidad de las empresas de generar perfiles e incremento de ventas.

Pero, ¿Cómo lograr que un servicio de TICs satisfaga este requerimiento?, la respuesta es la Inteligencia Artificial (IA), rama de las ciencias de la computación que se dedica al desarrollo de modelos que simulen la inteligencia del ser humano.

En la actualidad la IA ha sido capaz de entregar al mundo sistemas que permitan simular y/o predecir el comportamiento humano, entre ellos los sistemas recomendadores, es decir, la recomendación de servicios o productos a los consumidores. Sin embargo, esta clase de herramientas requieren gran capacidad de procesamiento y almacenamiento de información en los servidores donde radican, lo que se traduce en una fuerte inversión por parte de las empresas.

Este artículo se enfoca en las técnicas y resultados obtenidos de la producción de un sistema para agilizar el proceso de recomendación mediante una aplicación en la nube que permitirá a cualquier otro sistema basado en internet obtener patrones de recomendación sin necesidad de adquirir más poder de procesamiento o almacenamiento de datos.

Software as a Service es el nombre de este nuevo paradigma de la computación que permite a las empresas obtener servicios o productos a través de internet sin necesidad de realizar una fuerte inversión inicial.

Descripción del Método

Método de Similitud del coseno

En este documento, se abordará el método de filtros colaborativos utilizando la similitud del coseno, de la misma forma en la que fue planteada por el equipo de *Group Lens* (Badrul Sarwar et al. 2001), en el cual se señala que la

¹ El M.S.C. Christian Javier Caldera Sanchez es Maestro en Sistemas Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. christian.caldera@outlook.com (autor correspondiente)

² El Dr. Diego Uribe Agundis es Profesor-investigador del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. diego@itlalaguna.edu.mx

³ El Dr. Enrique Cuan Durón es Profesor-investigador del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. kcuan@itlalaguna.edu.mx

⁴ La Dra. Elisa Urquizo Barraza es Profesora-investigadora del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. elisaurquizo@itlalaguna.edu.mx

similitud entre dos ítems i y j pueden ser medidos mediante la función del coseno (véase la Ecuación 1), Donde i y j son vectores multidimensionales formados por los atributos que los caracterizan, estos atributos pueden ser palabras claves (metadatos) asignadas por los administradores de los sistemas o calificaciones dadas por sus consumidores.

$$similitud(i, j) = \cos(\theta) = \frac{i \cdot j}{|i| * |j|}$$

Ecuación 1 - Similitud del coseno

La similitud entre ambos ítems se verá dada por valores entre 0.0 y 1.0, en el cual, 1 representara que los ítems son 100% similares y 0 que son completamente diferentes.

Supóngase el caso donde dados los ítems V_a , V_b y V_c compartiendo un conjunto de atributos A los cuales se definen en la Tabla 1.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
V_a	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V_b	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
V_c	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Tabla 1 - Vectores y propiedades

De esta forma se puede visualizar que si se compara el V_a con el V_b la similitud del coseno será muy alta ya que comparten varias propiedades en común, caso contrario, si se compara el V_c con el V_a o el V_b la similitud será muy baja (cercana a cero) ya que solo comparten un solo atributo en común.

En la Figura 1 se presenta el algoritmo que muestra como calcular la similitud del coseno entre dos elementos:

Entrada: Vector V_a , Vector V_b
Salida: Similitud del Coseno

- 1: $V_p \leftarrow V_a \cup V_b$ // Vector patrón es igual a la unión de V_a y V_b
- 2: **si** $Longitud(V_p) == Longitud(V_a) + Longitud(V_b)$ **entonces**
- 3: **devolver** 0 // Si no tienen elementos en común entonces devolver cero
- 4: **si no**
- 5: $V_{p,a} \leftarrow$ Relleno de espacios para V_a // Se llenaran de ceros los atributos de V_p que no existan en V_a
- 6: $V_{p,b} \leftarrow$ Relleno de espacios para V_b // Se llenaran de ceros los atributos de V_p que no existan en V_b
- 7: **ProductoPunto** $\leftarrow V_{p,a} \cdot V_{p,b}$ // Calcular el producto punto de los vectores
- 8: $\hat{V}_{p,a} \leftarrow V_{p,a} / \|V_{p,a}\|$ // Normalizar el vector $V_{p,a}$
- 9: $\hat{V}_{p,b} \leftarrow V_{p,b} / \|V_{p,b}\|$ // Normalizar el vector $V_{p,b}$
- 10: **Similitud** \leftarrow $ProductoPunto / (\hat{V}_{p,a} * \hat{V}_{p,b})$ // Calcular la similitud del coseno
- 11: **devolver** Similitud
- 12: **fin si**

Figura 1 - Calculo de similitud del coseno

Supóngase ahora que se desea dar un peso específico a cada una de esas propiedades como se muestra en la Tabla 2. En este caso el valor de similitud de los V_b y V_c subiría debido a que el atributo a_3 es compartido por ambos y tiene un peso superior al de los demás atributos.

User Profiles

Los usuarios también pueden ser tratados como vectores, y ellos serán definidos por los atributos de los ítems que consuman (Jure et al. 2014), por ejemplo, si el usuario consume los ítems representados por V_b y V_c su vector

sería representado por U_i como se muestra en la Tabla 3, en donde los valores se suman para dar paso al perfil del usuario.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
V_a	1	1	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0
V_b	1	1	9	1	1	0	5	0	0	0	0	0
V_c	0	0	9	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Tabla 2 - Vectores y propiedades con pesos

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
U_i	1	1	18	1	1	0	5	1	1	1	1	1

Tabla 3 - Vector del usuario

Sin embargo, debido a que los usuarios no siempre tienen gustos constantes, se deberá considerar que los elementos consumidos más recientemente por el usuario serán más importantes que los elementos más viejos que definen el perfil del mismo, para ello se utilizará la fórmula de depreciación y actualización del perfil del usuario (véase Ecuación 2). De esta forma el perfil actual decae y los ítems nuevos tienen más peso, lo que genera que los ítems más viejos se vayan desvaneciendo poco a poco.

$$Perfil_{Nuevo} = Perfil_{Actual} * (0.95) + Item_{Reciente} * (0.5)$$

Ecuación 2 - Fórmula de depreciación y actualización del perfil del usuario

Mediante la similitud del coseno y la generación de perfiles, es posible implementar tres métodos de recomendación, basado en metadatos (o atributos), basado en calificaciones y un modelo híbrido que utiliza ambas técnicas de recomendación.

Recomendaciones basadas en metadatos

En la aplicación de recomendación, los ítems estarán vinculados a las aplicaciones externas mediante códigos, estos códigos deberán ser únicos para cada aplicación externa. Por otra parte, los códigos estarán vinculados a identificadores o *Id*'s dentro del sistema recomendador. De tal forma que las relaciones se definirán como indica la Figura 2, donde:

Ítem— es la entidad que representará a cualquier elemento a ser recomendado o analizado, la propiedad *Id* es el identificador único e indexable y *Código* el valor de identidad que se recibirá de la aplicación externa.

Atributo— es la entidad que representará a cualquier elemento que describa al ítem, si el ítem es una canción sus atributos podrían ser artista, género, álbum, ritmo, duración, etc..., la propiedad *Id* es el identificador único e indexable y *Código* el valor de identidad que se recibirá de la aplicación externa.

Metadato— Dado que existe una relación entre las entidades Ítem y Atributo, es necesario representar dicha relación además de una propiedad para su indexado (*id*) y otra que representará el peso (*Peso*) del atributo, esta última puede o no ser utilizada dependiendo de la naturaleza de la aplicación del tercero.

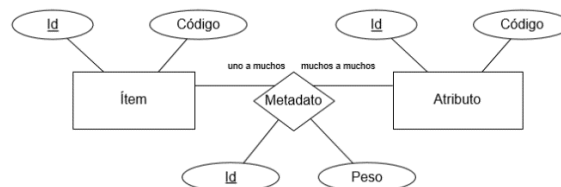


Figura 2 - UML basado en metadatos

Recomendaciones basadas en calificaciones

Para el método de recomendación basado en calificaciones, se seguirá el mismo patrón que el mostrado en la sección anterior, sin embargo, en lugar de atributos se tendrá una entidad de calificaciones y evaluadores como se muestra en la Figura 3 - UML basado en calificaciones Figura 3, donde:

Ítem— es la entidad que representará a cualquier elemento a ser recomendado o analizado, la propiedad *Id* es el identificador único e indexable y *Código* el valor de identidad que se recibirá de la aplicación externa.

Recomendador— es la entidad que representara a cualquier elemento que evalué al ítem, la propiedad Id es el identificador único e indexable y Código el valor de identidad que se recibirá de la aplicación externa.

Calificación— Dado que existe una relación entre las entidades Ítem y Atributo, es necesario representar dicha relación además de una propiedad para su indexado (id) y otra que representara la calificación dada por el usuario (Calificación) por ejemplo, si el ítem es una canción, el recomendador podrá evaluarla con estrellas con valores del 1 al 5, dicho valor será la calificación a almacenar.

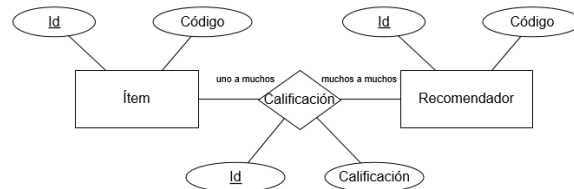


Figura 3 - UML basado en calificaciones

Recomendaciones híbridas

Existen muchos enfoques mediante los cuales abordar los métodos híbridos, algunos de ellos son presentados por Prem (Prem et al. 2010). Para esta aplicación, las recomendaciones híbridas utilizarán el mismo enfoque que las basadas en metadatos la única diferencia será que además del peso dado a cada atributo en el perfil del usuario, este valor se multiplicará por la calificación dada por el consumidor, dando apertura así a que los atributos con mayor peso y mejor calificados serán mejor posicionados en las búsquedas de recomendación.

Arquitectura de la aplicación

En esta sección, se definirá el diagrama general de las tecnologías implicadas en el desarrollo del sistema recomendador y su interacción entre ellas, facilitando así la interpretación de los procesos y transacciones a realizar, el diagrama quedará definido como se muestra en la Figura 4.

El sistema recomendador obedecerá el modelo cliente-servidor (Silvano, 1997), donde los clientes se dividirán en dos roles, los administradores de los sistemas externos que se conectarán a una interface web y las aplicaciones externas que actualizarán y consumirán los datos del sistema recomendador mediante una *Web API*. Por otra parte el servidor hospedará las interfaces de conexión de los clientes, mismas que se conectarán al sistema recomendador, y este a su vez se conectará a una base de datos con tablas cargadas en memoria, agilizando su procesamiento hasta 10 veces (Kalen, 2014), la infraestructura del servidor estará hospedada en *Windows Azure*, plataforma de procesamiento para computación en la nube (Qi et al. 2010) perteneciente a *Microsoft Corporation*.

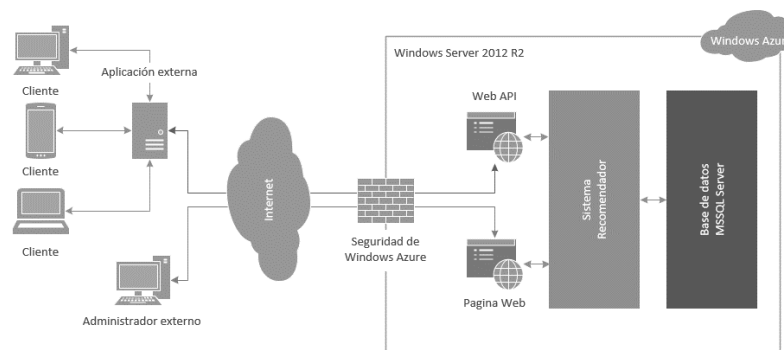


Figura 4 - Arquitectura del sistema recomendador

Dentro del sistema recomendador, se han separado las capas responsables de su funcionamiento (Simon, 2009), cada una de ellas tiene una función importante y seccionada según su aportación al mismo (véase Figura 5).

Resultados y tiempos de respuesta

Después del desarrollo del sistema recomendador se continuó con una serie de pruebas para medir su capacidad de procesamiento con grandes volúmenes de datos, así como los tiempos de respuesta entre cada operación, los resultados son presentados en la Tabla 4.

Donde cada una de las operaciones genera un tiempo menos a una operación por segundo excepto las del cálculo de similitudes que para ítems y consumidores, tardan 1 minuto y 39 segundos respectivamente, sin embargo, al ser

una operación almacenada en una fila de procesamiento, no genera tiempo de respuesta alguno para el usuario final. Siendo el alta de calificación la tarea que más demora en ser procesada con un tan solo 1.5 segundos.

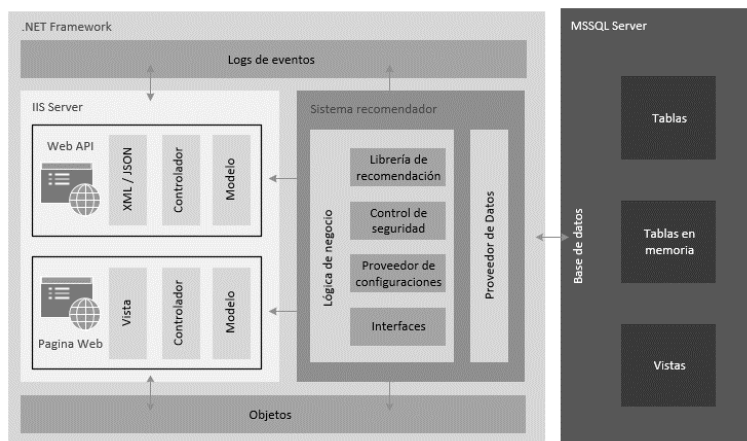


Figura 5 - Diseño del sistema recomendador

Operación	Operaciones	Tiempo total en minutos	Velocidad
Alta de ítems	765	2	6.3 operaciones / segundo
Alta de atributos	33,901	49	11.5 operaciones / segundo
Proceso de similitudes de ítems	765	1380	1 operación / minuto
Alta de consumidores	12,899	49	4.4 operaciones / segundo
Agregar calificaciones	22,998	420	0.9 operaciones / segundo
Procesar similitudes de consumidores	12,899	8352	0.65 operaciones / minuto

Tabla 4 - Tiempos de respuesta

Aplicación de demostración

Gracias a los métodos expuestos por el sistema recomendador mediante la *Web API* fue posible desarrollar una aplicación de demostración similar a *Netflix* que manejara las siguientes recomendaciones:

“Películas que pensamos podrían gustarte...” — Esta sección está basada en el método */HybridRecommendations/ForCustomer/* que provee recomendaciones para un usuario en específico basándose en su perfil, después de obtener los identificadores de los ítems a recomendar se procede a mostrarlos al usuario.

“Mejores calificadas que no has visto aun...” — Gracias al método */RatingRecommendations/GetTopRated/{id}* se pueden ofrecer al consumidor las películas mejor calificadas que aún no ha visto, estas calificaciones se basan en las evaluaciones realizadas por los usuarios del sistema y su objetivo es recomendar las mejores películas del catálogo a los usuarios sin mostrar las que ya vieron.

“Porque te gusto “x” además te comendamos...” — Esta sección utiliza el método */HybridRecommendations/ForItems* la cual muestra los top “N” ítems más similares a alguna película que el usuario califico con un valor mayor o igual a 4.

“Porque viste “x” además te recomendamos...” — Al igual que la sección anterior utiliza el método */HybridRecommendations/ForItems* sin embargo, en lugar de mostrar ítems relacionados a calificaciones altas, esta sección toma como referencia las películas más recientes que el usuario ya vio.

“Películas similares” — En cada una de las páginas de detalla de las películas se puede encontrar información adicional y al final de ella se encuentra la sección de películas similares, esto permite al usuario ver películas que son parecidas a las que ya vio y en base a ello, poder elegir una secuela o ítem que pueda llegar a ser de su agrado. Además existe un botón de comparar, que permite ver que tan similares son las películas y el porqué, como se muestra en la Figura 6.

Mediante el uso de todas estas secciones el sistema permite a los usuarios ver ítems que podrían ser de su agrado generando así un sentido de confianza y aumentando la fidelidad del usuario final con la aplicación externa.

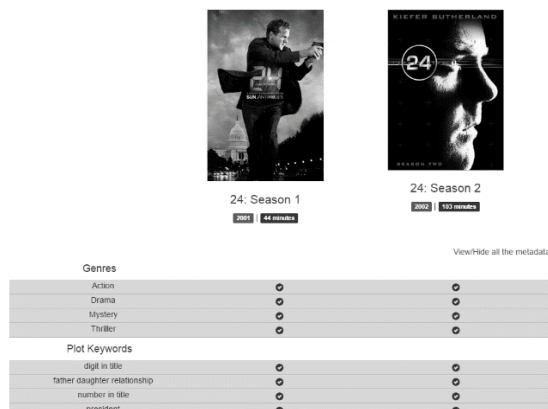


Figura 6 - Similitud de películas

Conclusiones

Como conclusión, los sistemas recomendadores son un poderoso aliado de las empresas que necesitan impulsar sus aplicaciones al siguiente nivel de fidelización, uno más personalizado con sus consumidores, mediante el ofrecimiento de elementos que les generen valor agregado.

En cuanto al desarrollo de la tesis, se ha logrado crear un sistema recomendador universal que permitirá a las PyMES en México incrementar sus ventas o simplemente el tráfico en sus sitios de una forma simple y económica.

El principal problema detectado durante el desarrollo del sistema fue que al igual que todas las aplicaciones que proveen servicios de procesamiento o almacenaje *as a service*, es el que los sistemas externos o usuarios tendrán que adaptarse a las funcionalidades que les sean ofrecidas, es decir, si una aplicación requiere una funcionalidad especial, esta no podrá ser brindada si genera un problema para la mayoría de los usuarios o si su desarrollo no es aprobado por los proveedores de servicios, un ejemplo sería, si se considera que dicha funcionalidad especial no será redituable o mantenible a largo plazo.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en ahondar en el uso de sistemas híbridos de más de dos algoritmos y en realizar comparaciones entre diferentes métodos de recomendación.

Referencias

Badrul Sarwar, George Karypis, Joseph Konstan y John Riedl. "Item-Based Collaborative Filtering Recommendation.", redalyc.org (en línea), 2001, consultada por Internet el 25 de Agosto del 2015. Dirección de internet: <http://recsys.cs.umn.edu/docs/Item-Based-WWW-2001.pdf>.

Jure Leskovec, Anand Rajaraman y Jeffrey David Ullman. "Mining of Massive Datasets" Capitulo 9: Recommendation Systems, stanford.edu (en línea), 2014, consultada por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds/ch9.pdf>.

Prem Melville y Vikas Sindhwani. "Recommender Systems", vikas.sindhwani.org (en línea), 2010, consultada por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://vikas.sindhwani.org/recommender.pdf>.

Silvano Maffei. "Client/Server Term Definition", maffei.com (en línea), 1997, consultado por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: http://www.maffei.com/articles/research/client_server.pdf.

Kalen Delaney, "SQL Server In-Memory OLTP Internals Overview", 2014, (en línea), msdn.microsoft.com, consultada por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet:

Qi Zhang, Lu Cheng y Raouf Boutaba. "Cloud computing: state-of-the-art and research challenges", <http://link.springer.com/> (en línea), 2010, consultada por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://link.springer.com/article/10.1007/s13174-010-0007-6>.

Simon Malkowski, Markus Hedwig, y Calton Pu. "Experimental Evaluation of N-tier Systems: Observation and Analysis of Multi-Bottlenecks", cc.gatech.edu (en línea), 2009, consultada por internet el 3 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.cc.gatech.edu/systems/projects/Elba/pub/IISWC09.pdf>.

Desarrollo de una Cerveza Artesanal a partir de Amaranto Empleando dos Métodos de Elaboración

María Carmina Calderón Caballero¹, Dr. Gerardo Loreto Gómez², Dr. Isahí Sánchez Suárez³, Dr. Edgardo Federico Hernández Valdés⁴, Dr. Pedro Antonio García Saucedo⁵

Resumen

La cerveza es una antigua bebida fermentada de importancia cultural ya que ha estado presente en las tradiciones de numerosos pueblos en el mundo. Actualmente ha retomado importancia, principalmente las cervezas artesanales que se elaboran con ingredientes diferentes a los convencionales uno ellos puede ser la planta del amaranto, puesto que produce un grano tipo cereal y su concentración de almidones es del 60-70 %

En el presente trabajo se reporta el proceso de una cerveza a partir de amaranto. Para su elaboración se emplearon dos métodos de producción: infusión y maceración, esto con el fin de identificar el método que permita aprovechar los almidones presentes en este pseudocereal, y permita obtener texturas y sabores especiales.

Palabras clave: Amaranto, cerveza, cereal, infusión, maceración.

Introducción

La cerveza es una antigua bebida fermentada de importancia cultural ya que ha estado presente en las tradiciones de numerosos pueblos en el mundo. Esta bebida es resultado de fermentar cereales germinados en agua en presencia de levaduras y aromatizada con lúpulo. Actualmente ha retomado valor, principalmente las cervezas artesanales que se elaboran con ingredientes diferentes a los convencionales, tal es el uso del maíz azul y maíz rojo. Este trabajo está encaminado hacia el aprovechamiento de otras materias primas de forma eficiente como fuentes de almidón denominados adjuntos.

Los cerveceros artesanales esperan que para el 2018 su consumo llegue al 1.0 % de la producción total. Para elaborar cerveza se emplean en la actualidad infinidad de ingredientes, dentro de esta investigación se propone que uno de ellos puede ser la planta del amaranto, puesto que produce un grano tipo cereal y su concentración de almidones es del 60-70 % por lo que se está tomando como fuente base de tales carbohidratos al momento de la fermentación de la bebida.

Posteriormente al realizar la investigación bibliográfica en relación al tema de la cerveza, el cual abarcó desde la historia, procesamiento y variedad, se encontró que el autor del libro "Elaboración de cerveza; Microbiología, bioquímica y tecnología" (Hornsey, 2003) describe un factor común, el cual es: "cualquier grano sano (habitualmente gramináceo) puede emplearse, siempre que la semilla o grano tenga suficientes polisacáridos (almidones) de reserva nutritiva (endospermo), en la elaboración de cervezas". Aunque botánicamente no es una gramínea, al igual que los cereales, el amaranto se considera y usa como tal por que posee un alto contenido de almidón.

En el presente trabajo se reporta el procesamiento de una cerveza a partir de amaranto. Para su elaboración se emplearon dos métodos de producción: infusión y maceración, esto con el fin de identificar la técnica que permita aprovechar los almidones presentes en este pseudocereal, y obtener texturas y sabores especiales. Se procederá a realizar los análisis para la comparación de los productos obtenidos por cada uno de los dos procesos, los resultados permitirán acertar en la metodología para obtener un producto fermentado con características similares a una cerveza

¹ María Carmina Calderón Caballero es Profesora de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. carminacalderoncaballero@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Gerardo Loreto Gómez es Subdirector de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. gerardoloreto@tecuruapan.edu.mx

³ Dr. Isahí Sánchez Suárez es Profesor-investigador de Universidad Politécnica de Uruapan, Uruapan, Michoacán. isanchez@upluruapan.edu.mx

⁴ Dr. Edgardo Federico Hernández Valdés es Subdirector Académico Facultad de Agrobiología Presidente Juárez UMSNH, Uruapan, Michoacán.

⁵ Dr. Pedro Antonio García Saucedo es Secretario Académico Facultad de Agrobiología Presidente Juárez UMSNH, Uruapan, Michoacán. garsapan@hotmail.com

mediante pruebas sensoriales, aumentando su valor por medio de la adición del amaranto dentro de la formulación de la bebida.

Materiales y Métodos

El desarrollo del presente trabajo se realizó en 3 etapas, la primera es el proceso de elaboración, posteriormente se realizaron los análisis fisicoquímicos y finalmente los análisis sensoriales.

Etapa 1. Proceso de elaboración

La figura 1 muestra las etapas necesarias para la elaboración de una cerveza.

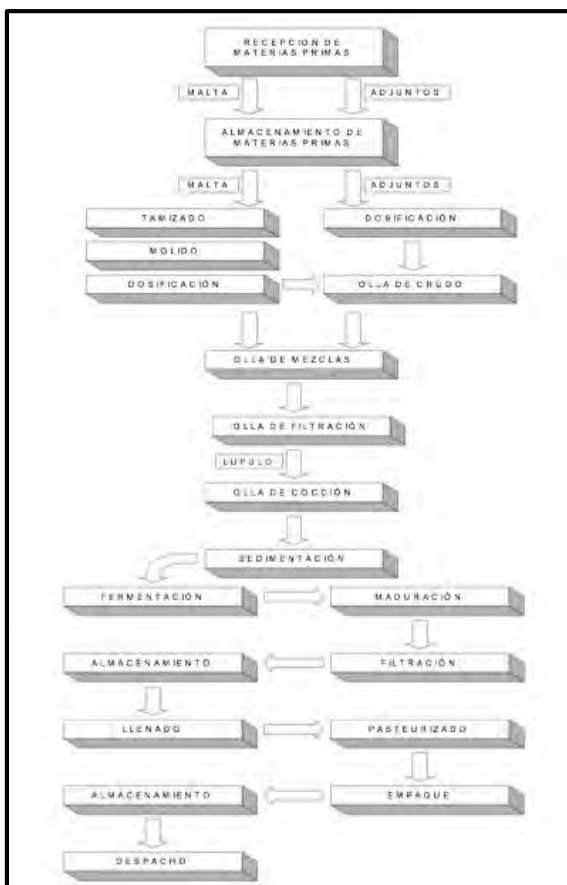


Fig. 1 Diagrama de flujo donde se muestran todas las etapas para el proceso de elaboración

Molienda: En esta etapa se libera el contenido del grano, así como las enzimas que son necesarias para el proceso de transformación del almidón. Es de suma importancia la calidad de la molienda, ya que si se produce la rotura de la cáscara se pueden provocar sustancias no deseables que se disuelven en el mosto y afectan el sabor, y se pierde la calidad del filtrado generando taponamientos. Se coloca la malta dentro del molino, se regula la molienda de tal manera que se cumpla con las condiciones descritas. Por lo general esto se logra abriendo los discos hasta que el grano de malta pase entero. Luego se va cerrando lentamente hasta que todos los granos se quiebren sin pasar enteros.

Empaste: En esta etapa la malta triturada se mezcla con agua a temperatura ambiente y se deja reposar con el fin de reblandecer el almidón del grano.

Obtención del mosto: Esta es la etapa más importante del proyecto ya que se convierten en solubles la mayor cantidad de los componentes de la malta. Son solubles los azúcares, las dextrinas, las sustancias minerales y algunas sustancias albuminoideas de bajo peso molecular; son insolubles el almidón, la celulosa, sustancias albuminoideas de alto peso molecular y otros materiales que quedan como residuo en el proceso de filtrado. En esta etapa se busca que las moléculas de almidón sean transformadas en azúcares. Los almidones amilosa y amilopectina son cadenas de glucosa que las enzimas rompen hasta dejarlas en su expresión de moléculas de glucosa (azúcar). Este proceso lo llevan a cabo dos tipos de enzimas, las α -amilasas y las β -amilasas. La actuación óptima de estas enzimas es con un pH de 5.6, con temperatura de 65°C para las

β -amilasas y una temperatura de 72°C para las α -amilasas. Por esta razón es necesario llevar a cabo curvas de temperatura-tiempo para el correcto desarrollo de cada enzima. En esta etapa es donde se agrega el amaranto. Para el desarrollo de esta etapa se emplearon dos métodos de elaboración sugeridos por Wolfgang Kunze (Wolfgang, 2003): Infusión y Maceración.

- Infusión: Los procesos de infusión son los procesos de maceración más sencillos, dado que toda la mezcla se mantienen juntas durante todo el proceso. El calentamiento se realiza manteniendo solo un reposo a una temperatura promedio para desarrollar las propiedades enzimáticas. Se inicia el proceso agregando agua caliente para mantener la temperatura de la mezcla a 68°C y se deja reposar por espacio de 2 horas y el proceso ha llegado a su fin. Para los proceso de infusión es necesario sólo un recipiente en donde se llevará a

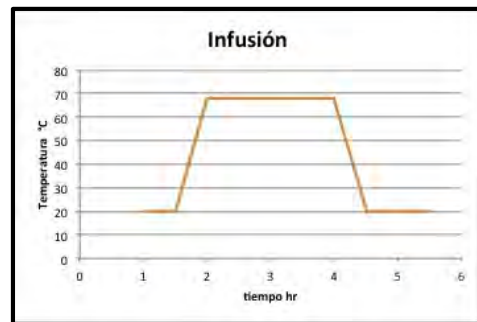


Fig. 2 Diagrama Temperatura vs. Tiempo de la curva de Infusión

cabo todo el proceso, por lo que la absorción de aire es reducida. En la figura 2 se observa el escalonamiento de temperaturas y tiempos de este proceso.

- **Maceración:** En este proceso (decocción) se extrae una parte de la mezcla y se cuece aparte. Posteriormente se regresa la parte cocida y se mezcla con el resto de la mezcla, esto le permite ir alcanzando las temperaturas paulatinamente, lográndose una menor degradación de las proteínas debido a que el calentamiento es más rápido. Se macera la mezcla en tres etapas: a 50, 60 y 70°C. Los pasos de la temperatura antes descritas se realizan mediante la ebullición de un tercio de la mezcla a otra caldera y se transfiere de nuevo a la primera, con lo cual se consigue la elevación de la temperatura de ésta. Por último se eleva la temperatura a 85°C y el proceso ha llegado a su fin. En la figura 3 se observa el escalonamiento de temperaturas y tiempos de este proceso.

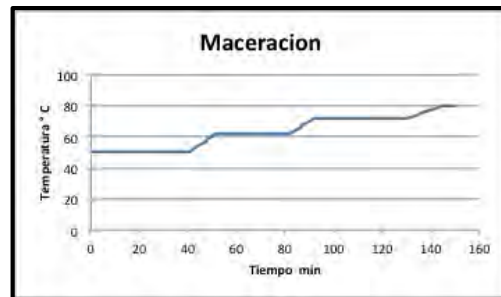


Fig. 3 Diagrama Temperatura vs. Tiempo de la curva de Maceración

Filtrado: Una vez concluidos los procesos de infusión y maceración, se comenzó con el filtrado, el cual separa el mosto dulce del bagazo insoluble, recirculando el mosto hasta que se forma el manto filtrante y se observa el mosto claro y limpio de cualquier impureza. En esta etapa se debe de medir la gravedad específica del mosto.

Hervido: Se lleva a cabo para evaporar el exceso de agua, inactivar las enzimas, esterilizar el mosto, remover el exceso de proteínas, coagulación de materias nitrogenadas complejas, ligera caramelización de los azúcares y solubilizar las sustancias que brindan el amargor del lúpulo. El tiempo de hervido varía entre 60 y 90 minutos. Durante el hervido se lleva a cabo la adición del lúpulo.

Enfriado: Concluido el hervido se procede al enfriado, para esto se introduce el serpentín para bajar la temperatura del mosto a no más de 25°C e inocular la levadura.

Inoculación: Las levaduras liofilizadas se deben de hidratar al menos 15 minutos antes de inocular. Una vez que el mosto está frío se pasa al fermentador y previa aireación vigorosa se introducen las levaduras.

Fermentación: El proceso principal en la fabricación de cerveza es la fermentación del azúcar contenido en el mosto, para obtener alcohol y dióxido de carbono. Previo a este proceso es necesario convertir, con ayuda de las enzimas formadas, los componentes insolubles de la malta principalmente los azúcares fermentables. Se debe de mantener el fermentador con una válvula que permita el egreso del gas carbónico producido y evitar el ingreso de aire. Al cabo de siete días se procede al trasvasado a otro fermentador (secundario), para eliminar el sedimento.

Clarificado: El mosto se pasa a un fermentador secundario una vez que la fermentación inicial ha decaído, por lo que las levaduras tienden a flocular o sedimentar junto con una cantidad significativa de residuos de proteínas (turbidez). Esto permite clarificar la cerveza, eliminando los sedimentos.

Embotellado: Para este proceso se extrajo la cerveza con sifón para evitar los sedimentos, se trasvasó a un recipiente esterilizado donde se agregó azúcar para la carbonatación en botella. Posteriormente se llenó y tapó con corcholata.

Etapa 2. Análisis fisicoquímicos

El análisis fisicoquímico de la cerveza nos proporciona índices seguros que apoyan a determinar deficiencias del producto, se utilizaron las técnicas descritas en Método de análisis B.O.E. 23-10-1985 Cereales (PANREAC QUÍMICA) debido a que en México no existen métodos de análisis específicos para la cerveza. Los análisis realizados al producto obtenido por los dos métodos de cocción fueron la graduación alcohólica, densidad, extracto seco, extracto primitivo, grado de fermentación, acidez y pH. A continuación se describen cada una de ellas:

Graduación alcohólica y densidad: Se determina por destilación de la cerveza y se midió la densidad del destilado por picnometría. Se toman 300 a 500 ml de cerveza a una temperatura de 17° a 20°C en un matraz

Erlenmeyer, de aproximadamente 700 ml, tapar y agitar para que se desprenda el CO₂, filtrar la cerveza a través de un papel filtro seco en un embudo cubriendo con un vidrio de reloj y recoger el filtrado resultante, Pesar 100 g de cerveza en un matraz de 500 ml y añadir 50 ml de agua. Conectar el matraz al dispositivo de destilación. Se calienta el matraz suavemente al principio, para destilar el alcohol. Cuando se ha recolectado de 85 a 90 ml de destilado, detener la destilación y completar el destilado hasta 100 g. Homogenizar bien el destilado y medir su densidad a 20°C con ayuda de un picnómetro, tomando precauciones para evitar toda pérdida de alcohol.

Extracto seco: Se determina a partir de la densidad del residuo del destilado del alcohol, una vez establecido su peso inicial por adición de agua destilada. Los materiales y aparatos a emplear son los mismos que en la graduación alcohólica. Se enfría aproximadamente a 20°C el residuo de destilación obtenido en el cálculo de graduación alcohólica, completar a 100 g con agua, mezclar bien y determinar la densidad a 20°C con ayuda del picnómetro. El peso del picnómetro vacío, con el agua y con el residuo de destilación se realizan con una aproximación de 0.0002 g.

Extracto seco primitivo: Se calcula mediante la fórmula de Balling, a partir de la graduación alcohólica y el extracto seco. El extracto seco primitivo expresado en porcentaje en peso, viene dado por la fórmula:

$$E.S.P. = (2.0665A + Er) / (100 + 1.0665A)$$

Ecuación 1. Extracto Seco Primitivo

Siendo:

E.S.P. = Extracto seco primitivo (g/100g)

A = Graduación alcohólica (g/100 g)

Er = Extracto real de la cerveza (g/100 g) (PANREAC QUÍMICA)

Grado de fermentación: es el porcentaje de extracto seco primitivo que ha sido fermentado, se determina a partir del extracto seco y del extracto seco primitivo de la cerveza. Se aplica el mismo procedimiento que en la graduación alcohólica. El grado de fermentación expresado en porcentaje (GF) viene dado por la fórmula:

$$(GF) = 100(1 - Er/ESP) / (1 - (0.005161 Er))$$

Ecuación 2. Grado de Fermentación

Siendo:

GF = Grado de fermentación en porciento

Er = Extracto real

E.S.P. = Extracto seco primitivo.

Acidez total: Se determina por valoración potenciométrica. Se calibrar el instrumento a pH de 7, con solución buffer, haciendo los ajustes para temperatura. Enjuagar el electrodo con agua destilada, pipetear 50 ml de cerveza sin gas y colocarla en un vaso de precipitado, Introducir dentro de la cerveza el electrodo, ajustando temperatura. Valorar la cerveza con Hidróxido de Sodio 0.1 N, emplear indicador azul de bromofenol hasta un pH de 8.2 añadiendo el reactivo en porciones de 1.5 ml hasta llegar a pH de 7.6; y después un incremento más pequeño de aproximadamente 0.15 ml hasta que se alcanza exactamente pH de 8.2. Hay que asegurarse que se ha alcanzado un equilibrio completo a pH de 8.2 antes de hacer la lectura de la bureta. La acidez expresada como porcentaje de ácido láctico vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Acidez Total} = (V_1 \times 10 \times 0.09) / (V_2 \times d)$$

Ecuación 3. Acidez Total

Siendo:

Acidez Total = % ácido láctico

V1 = Volumen de hidróxido de sodio, en ml, empleado en la valoración

V2 = Volumen de cerveza, en ml

0.09 = Valor de 1 mili equivalente de ácido láctico

d = Densidad de la cerveza en g/ml, medidos a 20°C
Se sugiere expresar la acidez con dos dígitos después del punto decimal.

pH: Se determina la concentración de iones hidrógeno con un medidor de pH ajustado a 4.0 y 7.0 con solución buffer. Atemperar la cerveza a temperatura ambiente, desgasificar la cerveza. Introducir los electrodos previamente enjuagados con la muestra de cerveza y leer el pH. Para lecturas muy precisas, usando una calibración cuidadosa y un instrumento de escala extendida, el resultado se expresa con dos cifras decimales. Después de una serie de lecturas, el instrumento se debe calibrar de nuevo a pH 4.0 y 7.0 para asegurar que no ha habido ninguna desviación.

Etapa 3. Análisis sensorial

Por último se realizó análisis sensorial de los productos obtenidos con jueces no entrenados. Se evaluaron los atributos de Apariencia, Aroma y Sabor empleando prueba hedónica.

Resultados

Para la etapa 1 y 2 se muestran los análisis fisicoquímicos, en donde se proyecta que en el método de maceración se obtuvo una mayor concentración en la graduación alcohólica, lo que manifiesta que es más efectivo el método de maceración, ya que logra una mayor conversión de los almidones y esto se ve reflejado en una mayor proporción de alcohol tal como se observa en la Tabla 1 y en la Tabla 2.

En el proceso de infusión como en el de maceración se realizan pruebas de yodo, las cuales consisten en tomar una porción del mosto, agregar unas gotas de yodo y observar el color, esto se debe de realizar previo a concluir el último estadio de temperatura (70-72°C). Si la solución se torna azulina es debido a que todavía persisten restos de almidón, es decir la transformación no ha concluido; cuando la transformación es total, el color del yodo permanece de naranja a marrón.

Tabla 1 Análisis por el método de infusión

Muestra	Densidad g/ml	Graduación alcohólica %v/v	Extracto seco g/100	Extracto primitivo g/100	Grado de fermentación min 46%	Acidez % alc. Láctico p/p referido a mosto original	pH
1	1.04	5	3.6	10.3	58.2	1.6	4.8
2	1.044	5.5	4.9	14.4	64.2	2.0	4.5
3	1.05	6.5	4.5	13.2	58.2	1.0	4.5
PROM	1.045	5.7	4.3	12.63	60.2	1.5	4.6

Tabla 2 Análisis por el método de maceración

Muestra	Densidad g/ml	Graduación alcohólica %v/v	Extracto seco g/100	Extracto primitivo g/100	Grado de fermentación min 46%	Acidez % alc. Láctico p/p referido a mosto original	pH
1	1.045	5.5	3.9	10.8	66.5	1.9	4.4
2	1.048	6.4	4.5	15.9	63.2	1.6	4.4
3	1.050	6.5	5.4	14.6	69.0	1.4	3.8
PROM	1.048	6.1	4.6	13.77	66.2	1.6	4.2

Con respecto a la etapa 3 se muestran los gráficos del análisis sensoria, los cuales muestran el grado de aceptación de la cerveza que fue comparada con una cerveza de trigo (Weissbiere). Solo algunos de los catadores detectaron el sabor dulce del amaranto y por ser una cerveza clara, la mayoría espero que fuera una cerveza de baja graduación alcohólica.



Fig. 4 Prueba sensorial de aroma

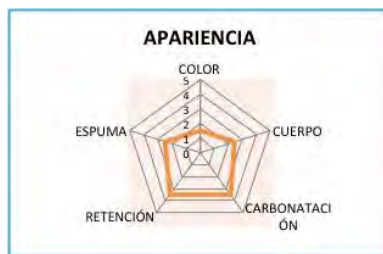


Fig. 5 Prueba sensorial de apariencia



Fig. 6 Prueba sensorial de sabor

Conclusión

Este es el primer reporte que utiliza y estandariza el uso del grano de amaranto en la elaboración de cerveza. Como se aprecia en las tablas de resultados, existe una relación estrecha entre el método de elaboración, la presencia del amaranto y el porcentaje de alcohol obtenido. En cuanto a las pruebas hedónicas, el producto fue del agrado del consumidor, presentado atributos muy similares a una cerveza Weissbiere (de trigo).

Recomendaciones: Se recomienda trabajar con otros métodos de cocción del mosto e identificar la efectividad del mismo a la hora de transformar los almidones. A su vez trabajar en diferentes proporciones de amaranto y cebada.

Bibliografía

Hornsey Ian S. Elaboración de cerveza; Microbiología, bioquímica y tecnología [Libro]. - [s.l.] : ACRIBIA, S.A., 2003.

Larousse Larousse de los Vinos [Libro]. - Londres : SPES, 2004.

PANREAC QUÍMICA S.A. Métodos Analíticos en Alimentaria [Sección de libro] // Cereales, Derivados de Cereales y Cervezas / aut. libro Alimentaria Analíticos en. - [s.l.] : Centre Telematic.

Rankine Bryee Manual Practico de Enología [Libro]. - Zaragoza, España : Grupo Latino , 2000.

Wolfgang Vogel Elaboración casera de cerveza [Libro]. - [s.l.] : ACRIBIA, 2003.

Notas bibliográficas:

La **Dra. María Carmina Calderón Caballero** es Profesor de tiempo completo de asignatura “B” en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. Profesor de asignatura “B” de la Facultad de Agrobiología Presidente Juárez de la UMSNH. Terminó sus estudios de posgrado en la Coordinación General de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Incorporación, Control y Certificación de la Secretaría de Educación en el Estado. Integrante del Catálogo de Investigadores del Programa Delfin desde febrero de 2015. Responsable del Cuerpo Académico (en formación) “Desarrollo e Innovación de Productos Alimentarios” con clave ITSU-01-IIA desde enero de 2014 de la carrera Ingeniería en Industrias Alimentarias del ITSU, Uruapan, Michoacán. carminacalderoncaballero@hotmail.com (autor corresponsal)

El **Dr. Gerardo Loreto Gómez** es Subdirector de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. Terminó sus estudios de posgrado en Control Automático en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-México). Obtuvo el nombramiento de profesor con perfil deseable otorgado por PRODEP desde Julio del 2013. Es responsable del Cuerpo Académico de la carrera de Ingeniería Mecatrónica “Diseño y Control de Sistemas Mecatrónicos” con clave ITESUR-CA-1 desde Noviembre del 2013. Obtuvo el nombramiento de Investigador del Estado de Michoacán desde Agosto del 2015 otorgado por el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECTI-Michoacán). gerardoloreto@tecuruapan.edu.mx

El **Dr. Isahi Sánchez Suárez** es profesor-investigador en la Universidad Politécnica de Uruapan, Michoacán. Terminó sus estudios de posgrado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en el Instituto de Física y Matemáticas. Realiza una estancia de posdoctorado en el Centro de Matemáticas Unam en Morelia, Michoacán. Es miembro del sistema Nacional de Investigadores en nivel I desde Enero del 2013. isanchez@upluruapan.edu.mx

El **Dr. Edgardo Federico** es Académico Facultad de Agrobiología Presidente Juárez UMSNH, Uruapan, Michoacán.

El **Dr. Pedro Antonio García Saucedo** es Biólogo de profesión. Realizó su Maestría y Doctorado en Biotecnología en Plantas en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Irapuato. Actualmente es el Secretario Académico de la Facultad de Agrobiología y es Responsable del Laboratorio de Bromatología Frutícola. Su área de investigación está encaminada hacia el rescate y la incorporación de alimentos silvestres de interés agronómico. Ha publicado en revistas indexadas como Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Journal of Agricultura and Food Chemistry, Journal of Plant Physiology and Plant Food for Human Nutrition. Pertenece al Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas de la UMSNH. garsapan@hotmail.com

La Evolución de la Familia en México

Dra. Martha Lourdes Camarena Rivera¹, Dra. Sofía Barraza Valenzuela ²,
Dra. María del Rosario Quiñonez Payan³ y Dr. Eduardo Fabián Herrera Olmeda⁴

Resumen— En la actual Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no se da una definición de familia, por cual, se interpreta que se está refiriendo a cualquier tipo de familia, es decir, podemos señalar a las personas unidas por cualquiera de las formas que establece nuestra legislación familiar en Sinaloa, ya sea la consanguínea, civil o por afinidad, pero no podemos ignorar que en la actualidad hay otras formas de familia que han surgido en otros estados o países y no se pueden cerrar los ojos a esa realidad existente y lo más delicado que únicamente se puede interpretar en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la aceptación de los derechos que como garantías se establecen a favor de todas esas uniones de familia que han ido surgiendo por el devenir de la historia de la humanidad, más aun cuando hay se han elevado con la categoría de derechos humanos.

Palabras clave— Familia, Constitución, Derechos.

Introducción

El artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, atañe de forma fundamental a la familia, la que actualmente encontramos constituida en diversas formas en nuestra sociedad, una de ellas es la institución del matrimonio y concubinato que se encuentran establecidas dentro de los Código Familiar y Civiles de los Estados de la República Mexicana, así como el Código Civil Federal, no podemos dejar de estudiar y observar muy de cerca en su comportamiento y evolución, ya que este tipo de familia al igual que otras que se han ido regulando jurídicamente a lo largo de estos últimos años como son la Unión de las Personas del Mismo Sexo y la Sociedad de Convivencia, han quedado marginadas en dicho ordenamiento sin una adecuada regulación jurídica que le dé tanto a estas instituciones como a sus integrantes, una verdadera certeza jurídica en nuestro estado de derecho.

Por lo que, con el presente proyecto de investigación se planteó un panorama general y amplio de las instituciones familiares conocidas como; el Concubinato, la Sociedad de Convivencia y la Unión de las Personas del Mismo Sexo en nuestro Estado, y de como es que se encuentran reguladas dentro del Código Familiar para el Estado de Sinaloa, fundamentalmente desde el punto de vista social y jurídico, sin soslayar la parte formal y material, es decir, abordando el estudio y análisis de sus características en una realidad social y jurídica como es el caso de Sinaloa nuestro estado en comparación con los demás estados de nuestro país.

Además se abordan los diferentes puntos de vista que establecen los diversos doctrinarios, tomando como base los referentes teóricos que aportan como perspectiva acerca de la construcción subjetiva del Concubinato, la Sociedad de Convivencia y la Unión de las Personas del Mismo Sexo, en el derecho familiar y en la sociedad, es decir, considerándolas como fuente generadora y formadora de familias, al igual que el matrimonio, claro, todo esto desde un enfoque contextual, conceptual y con conceptos operacionales, así como una investigación de campo.

Por lo que iniciaremos exponiendo las referencias que de estas instituciones familiares existen en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

La familia en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Del artículo cuarto constitucional, podemos, podemos observar la igualdad jurídica de sexos, la protección a la familia y libre procreación; es importante destacar, que la familia es la unidad básica de la sociedad y está consagrada como una garantía individual, como el reconocimiento constitucional de los derechos de cada individuo, también reconoce derecho en cuanto a la familia, consagrados en nuestra carta magna, un ejemplo es el derecho a la

¹ Dra. Martha Lourdes Camarena Rivera, Doctora en Derecho por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Profesora e Investigadora, Integrante del Cuerpo Académico de *Derecho Constitucional* UAS-CA-187 de Facultad de Derecho Culiacán, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Perfil PROMEP. marthacamarena4@hotmail.com (autora corresponsal)

² La Doctora en Derecho, , Doctora en Derecho por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Profesora e Investigadora, Integrante del Cuerpo Académico de *Derecho Constitucional* UAS-CA-187 de Facultad de Derecho Culiacán, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Perfil PROMEP. dr.sofiabarraza@gmail.com

³ La Dra. María del Rosario Quiñonez Payan, Doctora en Derecho por la Universidad Autónoma de Sinaloa, , Adscrita a la Dirección General de Investigación y Posgrado, miembro del Núcleo Académico de la Maestría y el Doctorado en Ciencias del Derecho., Integrante del Cuerpo Académico de *Derecho Constitucional* UAS-CA-187 de Facultad de Derecho Culiacán, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Perfil PROMEP. chayito62@hotmail.com

⁴ Dr. Eduardo Fabián Herrera Olmeda, Profesor e Investigador y Colaborador del Cuerpo Académico de Derecho Constitucional CA-187, de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Eduardoherrera_213@hotmail.com

protección de la familia, el cual se refiere a todos los integrantes de esta; son derechos que aseguran el bienestar, para el núcleo familiar.

El segundo párrafo, del artículo señalado, se establece que el varón y la mujer son iguales, por lo tanto, se puede decir, que dentro de la familia, tanto el hombre como la mujer, tienen los mismo derechos, como las mismas obligaciones, es decir debe existir igualdad, para que en la familia se pueda dar la integridad, por lo que eleva a rango constitucional, lo derechos de la familia y le da protección legal.

También se establece la igualdad de sexos, dando el derecho de la mujer a no ser discriminada y tener por lo tanto los mismos derechos, así como las mismas obligaciones que al varón, dentro del núcleo familiar.

Ahora bien, para que la familia sea protegida por esta garantía se tiene que fundar en principios y valores que determinaran el bienestar de los que la integran. La familia está integrada, ya sea por la pareja, sin que haya necesidad de estar casados, siempre y cuando tenga vida en común en forma constante, ya sea que haya hijos de por medio o no, ya que no es requisito fundamental en la familia que haya hijos, pues basta con una sola pareja como ya se mencionó, para tener derechos y obligaciones; como por ejemplo: la paternidad responsable, procurar la integridad de la familia, el reconocimiento de los hijos, e incluso a darles un medio ambiente sano y a una vivienda digna porque así lo establece la constitución.

Siendo claro que nuestra carta magna, se interesa en el desarrollo y la organización de cada individuo, el cual es parte integrante de la familia; familia la cual es fundada ya sea mediante el matrimonio, la filiación, la adopción, el concubinato, o lo puede componer la madre con su hijo (s), la Sociedad de Convivencia, Unión de las Personas del Mismo Sexo ya que la misma constitución en su artículo 4º solo se refiere a la familia en general, pero es por lógica la deducción que establece derechos y obligaciones para dicha figura jurídica.

Por lo que es necesario abordar el estudio de la familia en su concepción, pero como en nuestra constitución federal y local no encontramos una definición de familia lo haremos desde el punto de vista doctrinal;

Exégesis y concepción de la familia

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º no establece un concepto de familia; por tanto, podemos considerar que se refiere a cualquier forma de familia, es decir, puede aludir a todas las personas ligadas a través del parentesco consanguíneo o de afinidad y a la formada por los cónyuges o concubinos y sus descendientes.

Por lo que la familia a la que se refiere la Constitución no es la que se origina sólo a través del matrimonio, pues el legislador de 1974, al introducir el actual párrafo primero del artículo cuarto, especifica que la protección únicamente se dirige a las familias. Quizá la no delimitación de la clase de familia a la que alcanza la protección, se deba a que la familia, independientemente de la manera en que se origine, es una sola, pues siendo una garantía o derecho humano su protección en esta no debe haber clasificaciones de familias cuando de protegerlas se trata.

Esto presupone que dicha protección abarca a cualquier tipo o forma de familia, al hecho natural, a la realidad familiar, y no a aquellas familias que se clasifican según su origen.

Por lo que si se pretende entender a la familia únicamente como aquella que se funda en el matrimonio, haría que el precepto constitucional incurriera en un olvido del principio de igualdad del hombre y de la mujer, debido al tratamiento discriminado de los efectos jurídicos que se originan en los miembros que crean una familia a través del matrimonio y en un efecto indiscriminado de aquellos que deciden unirse en concubinato.

La palabra familia, según la opinión más general, procede de la voz "familia", por derivación de "fámulas", que a su procede de osco "famel", que significa siervo, y más remotamente del "sancro vama", que significa hogar o habitación, y por consiguiente, "el conjunto de personas y esclavos que moran con el señor de la casa"⁵

En este respecto Ignacio Galindo Garfías, dice que la familia es un núcleo de personas, que como grupo social, han surgido de la naturaleza y deriva primordialmente de hecho biológico de la procreación.

Pero dicho grupo social, que se constituye originalmente en las tribus o clanes primitivos, por necesidad de orden socioeconómico de los pueblos cazadores y agricultores, que surgió antes de la formación de cualquier idea de estado o de derecho, ha sufrido una incesante evolución para llegar hasta nuestros días como una verdadera institución, fuertemente influida por la cultura (la religión, la moral el derecho, la costumbre). Si la motivación original de la familia hay que encontrarla en las simples exigencias biológicas de reproducción y del cuidado de la prole, mediante uniones transitorios e inestables entre los progenitores, ha adquirido en su desarrollo, a través de milenios, precisamente por la influencia de los elementos culturales una completa estabilidad, que le da existencia y razón más de ser, más allá de la simples motivaciones biológicas y económicas.

Y define a la Familia como: "el conjunto de personas, en sentido amplio (parientes) que proceden de un tronco coman; sus fuentes son el matrimonio, la filiación (legítima o natural) y en casos excepcionales la adopción (filiación

⁵ Chávez Asencio Manuel. *La familia en el derecho, relaciones jurídicas, conyugales*, 3ª. Ed., México, Porrúa. p. 207.

civil).”⁶ Para la sociología: “Una familia es un conjunto de personas unidas por lazos de parentesco. Los lazos principales son de dos tipos: vínculos de afinidad derivados del establecimiento de un vínculo reconocido socialmente, como el matrimonio, que, en algunas sociedades, sólo permite la unión entre dos personas mientras que en otras es posible la poligamia, y vínculos de consanguinidad, como la filiación entre padres e hijos o los lazos que se establecen entre los hermanos que descienden de un mismo padre. También puede diferenciarse la familia según el grado de parentesco entre sus miembros: Familia nuclear, padres e hijos (si los hay); también se conoce como círculo familiar; A la Familia extensa, además de la familia nuclear, incluye a los abuelos, tíos, primos y otros parientes, sean consanguíneos o afines”;⁷

Sobre el particular concepto de familia señala el Diccionario de la Lengua Española⁸ que la familia es un: “Grupo de personas emparentadas entre sí que viven juntas”; “Conjunto de ascendientes, descendientes, colaterales y afines de un linaje”, entre otras definiciones analógicas. Y de dónde claramente se desprende que la familia depende mucho del parentesco, el cual se da como un vínculo por consanguinidad o afinidad. Para lo cual abordemos las formas de familia que existen en la sociedad,

Las Formas de familia en la actualidad Matrimonio, Concubinato, Amasiato y Sociedad de Convivencia

El matrimonio ha sido entendido, desde antes del derecho romano hasta nuestros días, y prácticamente en todas las culturas, como la comunidad o sociedad de vida de un hombre y una mujer con la finalidad de ayudarse mutuamente y tener procreación.

Para Sara Montero Duhalt menciona que “El matrimonio es la unión legal de constituir a la familia a través de la unión de dos personas de distinto sexo que establecen entre ellas una comunidad de vida regulada por el derecho”.⁹

La definición de Sara Montero no es completa del todo; sí es un vínculo jurídico, pero también acto bilateral; debe existir el consentimiento para que se dé la institución, además de los elementos que ya mencionó la autora.

Nos señala Ramón Sánchez Medel define el matrimonio como “la familia legítima que se funda en la unión natural y legal de un hombre y una mujer, de carácter estable y conforme a las buenas costumbres y que crea siempre relaciones jurídicas con respecto a los hijos provenientes de dicha unión.”¹⁰

Este autor no menciona la voluntad entre las partes, en cuanto a que “...crean siempre relaciones jurídicas con respecto a los hijos provenientes de dicha unión.”

Su definición está incompleta, ya que no nada más es con respecto a los hijos sino también con la pareja, que al contraerlo adquiere derechos y obligaciones.

El matrimonio es “la unión legal de dos personas de distinto sexo, realizada voluntariamente, con el propósito de convivencia permanente, para el cumplimiento de todos los fines de vida”.¹¹

Para Juan Antonio González, “el matrimonio es la unión de un solo hombre con una sola mujer, para perpetuar su especie y ayudarse mutuamente, a sobrellevar el peso de la vida”.¹²

No menciona que el matrimonio es un acto jurídico bilateral, por lo que su concepto está incompleto, ya que para que se dé la institución del matrimonio debe estar presente la autoridad, que en este caso sería el juez del Registro Civil.

El Concubinato

Antes de entrar al estudio del concepto, conviene precisar que se adopta la expresión de concubinato por ser la más usualmente aceptada, por el significado inequívoco en nuestro idioma, a pesar de que hay variadas denominaciones como la barragania, matrimonio de hecho no formalizado, amasiato y comunidad de hecho entre otras en el devenir de la historia que más adelante se estudiaren. Para llegar a una noción exacta del concubinato, hemos de advertir previamente que nos encontramos en presencia de una realidad cambiante, multiforme y con diversas facetas, que difícilmente se presta a una exacta definición. Lo demuestra la diversidad de intentos doctrinales de definición, siempre insatisfactorios, y la ausencia de una precisa definición legal.

En la Actualidad, la figura del concubinato ha sido tratada en el Código Civil Federal de forma descriptiva; en la realidad los legisladores no le han otorgado un concepto como institución, lo cual en la vida diaria resulta un problema ya que al no existir un concepto jurídico en la ley los ciudadanos suelen confundirse, con figuras que son constitutivas de causales de divorcio o de delitos; por tal motivo, procederemos a estudiar las diversas nociones que le han sido asignadas al término concubinato.

⁶ Galindo Grafías Ignacio. *Derecho civil, primer curso, parte general: persona y familia*, México, Porrúa, 1976, p. 447.

⁷ Véase <http://www.monografias.com/trabajos6/fame/fame.shtml?relacionados#prehi>

⁸ Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, vigésima segunda edición, Espasa libros, España. 2001. <http://lema.rae.es/drae/?val=familia>

⁹ Montero Daule Sara, *Derecho de familia*, Madrid, 1989, p. 11.

¹⁰ Sánchez Medel Ramón, *Los grandes cambios en el derecho familiar*, México, Porrúa, 1979, p. 93.

¹¹ De Pina Vara Rafael, *Diccionario de derecho*, México, Porrúa, 1965, p. 338.

¹² González Juan Antonio, *Elementos del derecho civil*, México, Trillas 1976, p.73.

Así mismo, “la palabra concubinato alude, etimológicamente, a la comunidad de lecho. Es, así, una voz que sugiere una modalidad de las relaciones sexuales mantenidas fuera de matrimonio, como una expresión de costumbre”.¹³

Esta concepción hace referencia a la comunidad de lecho; sin embargo, esa comunidad la podemos encontrar en otras relaciones ya existentes entre los solteros con casados, que se denomina adulterio o entre hermanos, que se conoce como incesto.

Desde la concepción gramatical, el concubinato es la “cohabitación de un hombre y una mujer que no están casados que conviven maritalmente”.¹⁴

Este concepto es cuestionable, pues señala que hay concubinato cuando hay cohabitación de una mujer con un hombre que no estén casados; sin embargo, en este contexto podemos ubicar la cohabitación entre hermanos, hombre-mujer; o, al igual, entre parientes, hija y papá, sobrina y tío, pues la utilización aislada del término cohabitación no implica que estuvieran casados. Asimismo no señala la ausencia de matrimonio entre los concubinos, que es uno de los requisitos esenciales; como tampoco se refiere la ausencia de impedimentos para poder contraer matrimonio entre los concubinos. Es deplorable que en tal concepción no se aprecia la existencia de un criterio jurídico expreso sobre la institución.

Desde el punto de vista de la sociología, encontramos varias acepciones de concubinato, tales como: “...costumbre que permite a un hombre tomar una o varias concubinas, la comunidad de vida y relaciones sexuales estables pero no sancionadas por el matrimonio o unión libremente constituida estable y de hecho, entre un hombre y una mujer, no sancionada por forma alguna de carácter jurídico”.¹⁵

La realidad social se recoge en las citadas expresiones igualmente criticables, la primera nos habla de una costumbre que nos remota a la época prehistórica en la que los aztecas tenían cuantas mujeres podían mantener, sin constituir concubinato, pues para que se dé es necesario el elemento de la singularidad de un hombre con una mujer, vida en común, como si fueran marido y mujer, libres de matrimonio, y una temporalidad, así como no tener impedimentos para contraer matrimonio.

La segunda concepción mencionada señala la vida en común, relaciones sexuales y la libertad de matrimonio entre los concubinos. Sin embargo, a tal definición no podemos considerarla concubinato, pues en ella podemos encuadrar otras relaciones de noviazgo donde existen relaciones sexuales prenupciales; o igual, que las relaciones donde una de la partes es casado y la otra soltera constituye el adulterio, como también las relaciones entre parientes que resulta incesto, por lo que es importante establecer los requisitos e impedimentos para la existencia del concubinato.

En cuanto a la tercera concepción se hace la misma crítica, de modo que sólo añade el requisito de estar libremente constituida y estable, que se trata de una unión de hecho en virtud de la ausencia de sanción jurídica.

Es importante conocer el significado de las palabras, de donde se deriva su significado y origen, pero es más importante para efectos de la materia investigar y saber los diversos criterios jurídicos que los doctrinarios han realizado de dicha figura, y así poder entender los alcances jurídicos dentro de nuestra sociedad. Entre los doctrinarios jurídicos se encuentra Rafael Rojina Villegas¹⁶, quien la define como un acto jurídico donde se da una manifestación de voluntad, que se hace con la intención de producir consecuencias de derecho, las cuales son reconocidas por el ordenamiento jurídico.

Además, debe reunir las siguientes condiciones: posesión de estado de los concubinos, temporalidad o permanencia en las relaciones; publicidad que se dé al concubinato, que la unión de los concubinos no sea clandestina, fidelidad, singularidad y capacidad.

Respecto a esta concepción, es criticable que se considera al concubinato un matrimonio de hecho, pues uno de los objetivos es que se reconozca al concubinato como tal, es decir, ubicarlo adecuadamente en el ámbito del derecho. Que se realice una regulación integral que permita una real protección jurídica, y no sea catalogada como una figura que pretende de alguna forma desplazar al matrimonio como institución dentro de la sociedad mexicana, concediéndole consecuencias de derecho y obligaciones a los concubinos, así como a los hijos, garantizando una total protección a la familia concubina, razón por la cual no estoy de acuerdo en que se catalogue al concubinato como un matrimonio de hecho.

Eduardo Baqueiro Rojas y Rosalía Buenrostro Báez¹⁷, señalan que el concubinato llegó a considerarse un matrimonio de rango inferior, *inaequale conjugium*, en el que no debía haber *adfectio maritales*, al no requerirse formalidad alguna para constituir al matrimonio *sine manues*, distinguiéndolo en estos tiempos la intención. La *barraganía*, fue la denominación que recibió en el antiguo derecho español.

Varias son las expresiones que han sido utilizadas para identificar a la unión heterosexual concubina. Mencionaré algunas que señala Flavio Galván Rivera¹⁸, por ser las comunes y más apegadas a la realidad social y jurídica: Barraganía, concubinato sin matrimonio, matrimonio de hecho, matrimonio no formalizado, matrimonio por equiparación, parejas no casadas, unión extramatrimonial, unión libre, unión de hecho, unión no matrimonial, unión conyugal libre, unión conyugal de hecho, o simple y adecuadamente concubinato, sin adjetivo alguno, como se usó en el derecho romano.

Los autores anteriores nos señalan el tiempo para que se dé la conformación del concubinato; ya que debemos señalar que si no se da la temporalidad señalada por nuestra legislación civil no estamos hablando de esta figura; podemos decir que estamos hablando de una unión libre o de otra relación, pero si no se constituye con la temporalidad, que es una característica de esta, y por lo cual no se pueden generar los efectos jurídicos del concubinato.

¹³ *Enciclopedia Jurídica Omeba*, Buenos Aires, Argentina, Driskill, 1999, t. III, p. 616.

¹⁴ *Diccionario Enciclopédico Larousse*, México, Larousse, 2009, p. 176.

¹⁵ Pran Fairchild Henry, *Diccionario de sociología*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986, p. 145.

¹⁶ Véase Rojina Villegas Rafael, *Derecho mexicano*, México, 6ª.ed., Porrúa, 1985, t. II, p. 595.

¹⁷ Véase Baqueiro Rojas Edgar y Buenrostro Báez Rosalía, *Derecho de familia*, México, Oxford, 2007, p. 149.

¹⁸ Véase Galván Rivera Flavio, *El Concubinato en el Vigente Derecho Mexicano*, México, Porrúa, 2003, p. 119.

Edgard Baqueiro Rojas y Rosalía Buenrostro Báez, definen el concubinato como: “La unión libre y duradera entre un hombre y una mujer que viven y cohabitan como si estuvieran casados, y que pueden o no producir efectos legales”.¹⁹

Del concepto anterior se omite señalar el tiempo para su constitución, y es importante señalar que si no se da la temporalidad exigida por la ley no podemos decir que sea concubinato, y estaríamos afirmando que es unión libre, ya que lo que caracteriza al concubinato es la temporalidad; si no se está dentro del tiempo requerido para que se constituya la institución del concubinato, no es concubinato, y por lo tanto no genera efectos jurídicos entre la pareja, que vive en unión libre.

El *Diccionario de la Lengua*²⁰, refiriéndose al concubinato, o más precisamente a la concubina, la define así: “manceba o mujer que vive o cohabita con un hombre, como si éste fuera su marido”. Es decir, el concubinato presenta, como un rango que le es característico, la convivencia, la comunidad de vida entre un hombre y una mujer, de manera similar a lo que sucede en el matrimonio; lo cual nos permite diferenciarlo de uniones sexuales accidentales, sin estabilidad, que no permitan, entonces, las situaciones de trascendencia jurídica que se originan en el concubinato.

Esta definición también es omisa a la inexistencia de impedimentos para contraer matrimonio, así como también omite la temporalidad como elemento de existencia del concubinato.

Amasiato

Al hablar de concubinato, existen autores que confunden el amasiato con el concubinato. Es importante estudiar diversos conceptos de amasiato para diferenciar en el presente capítulo concubinato y amasiato; es por eso que necesitamos tener la idea de lo que es el amasiato.

Julián Güitrón Fuentesvilla nos dice que: “El amasiato es una unión de hecho fundada en la relación sexual, y que no produce consecuencias jurídicas, se da entre un persona casada o entre personas casadas, que tienen relaciones sexuales con otras distintas a su cónyuge”.²¹

El concepto expresado con anterioridad es acertado, sólo le falta mencionar que puede darse o no la cohabitación, es decir, no es requisito fundamental que puede darse o no la cohabitación, en la misma morada.

Para el *Diccionario Jurídico* de José Ignacio, “... adulterio es la relación entre persona casada y otra ajena al matrimonio, la fidelidad es una de las obligaciones que impone el matrimonio, y la infidelidad conyugal es causa de la separación matrimonial”.²²

Según *el diccionario*, amasiato es:

“Amasiato. De amasia. En México y Perú. Concubinato. Amasia, (sio).- Latín Amasia, de *amasius*. Querido o amante. Adulterio.- Latín *adulterium*. Ayuntamiento carnal voluntario entre una persona casada y otra de distinto sexo que no sea su cónyuge. // Der. Delito que comete una mujer casada y que yace con varón que no sea su marido y él yace con ella sabiendo que es casada”.²³

Con los conceptos anteriores se confunde amasiato y concubinato, cosa que es error porque existe una gran diferencia; puesto que el amasiato se da cuando uno o ambos están impedidos para contraer matrimonio, teniendo relación de pareja, y en el segundo se exige como requisito que sean libres.

En libros y diccionarios es difícil encontrar el concepto de amasiato. Muchos autores no lo mencionan y manejan el concepto de adulterio, lo cual es lo mismo, sólo que al amasiato, en derecho familiar, como causa de divorcio y en derecho penal como delito no se le conoce como amasiato, sino con el nombre de adulterio.

Rafael de Pina lo define así: “Adulterio es la relación establecida entre personas de distinto sexo, cuando una de ellas, al menos, se encuentra unida a otro por el vínculo matrimonial, constituye causa de divorcio en el Código Civil para el Estado de Sinaloa, artículo 267, fracción I.”²⁴

El concepto expresado por Rafael de Pina, define al adulterio como la unión de un hombre y una mujer, realizada voluntariamente sin formalización legal, pero impedidos para unirse en vínculo matrimonial entre sí por estar uno de ellos ligado por el vínculo matrimonial a otra persona distinta de la pareja.

Los anteriores autores definen el adulterio y nos dan una visión del amasiato.

Entendiendo al amasiato como la relación sexual de un hombre y una mujer que viven en unión libre con su pareja, no importa si cohabitan en el mismo domicilio o no, se encuentra impedido para legalizar dicha unión libre, en virtud de que se encuentra unido por el vínculo matrimonial a otra persona distinta a su pareja, lo cual le impide contraer otro nuevo matrimonio, mientras no se disuelva el matrimonio civil contraído con anterioridad.

De ahí que el supuesto del amasio se encuentre más complejo y delicado que el del concubino, toda vez que mientras en el concubinato el Código Civil Federal lo exhorta a que legalice su situación de unión libre a matrimonio.

La Sociedad de convivencia

¹⁹ Baqueiro Rojas Edgar y Buenrostro Báez Rosalía, *Derecho de familia y sucesiones*, México, Harla, 1990. p. 86.

²⁰ http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=CONCUBINATO. Septiembre 10, 2015.

²¹ Güitrón Fuentesvilla Julián, *¿Qué es derecho familiar?*, Promociones Jurídicas y Culturales, 3a. ed., México, 1987, p. 22.

²² Fonseca José Ignacio Raymundo, *Diccionario jurídico*, Madrid, Colex, 1999, p. 118.

²³ Palomar de Miguel Juan, *Diccionario para juristas*, México, Porrúa, 2000, t. I, pp. 53, 92-93.

²⁴ De Pina Rafael, *op. cit.* p. 24.

La sociedad de convivencia es una nueva figura que se ha establecido dentro del ordenamiento jurídico del Distrito Federal,²⁵ entró en vigor el 17 de marzo del 2007; la ley tiene como objetivo principal definir y regular un tipo de asociación entre dos personas, llamado “Sociedad de Convivencia”, misma que en su exposición de motivos señala:

“Hemos sido testigos en las últimas décadas del surgimiento y desarrollo de nuevas formas de convivencia, distintas a la familia nuclear tradicional. En todo el mundo, los modelos de convivencia están pasando por profundas transformaciones debidos, en gran medida, a la redefinición de las relaciones entre los géneros, y la conquista de desarrollos civiles y sociales.

Como una propuesta que busca abrir espacios sociales para la expresión del amplio espectro de la diversidad social, la sociedad de convivencia constituye una figura jurídica nueva que no interfiere en absoluto con la institución del matrimonio ni la vulnera. No impide la práctica del concubinato en su estructura actual y no modifica las normas vigentes relativas a la adopción.

Implica reconocer consecuencias jurídicas a las diversas formas de convivencia humana, que como forma de integración social mejoran la calidad de vida de sus habitantes.

La sociedad de convivencia no hace frente, no desafía las familias convencionales ni pretende socavar los valores morales de las personas; la Sociedad de Convivencia genera certeza, reconoce realidades que han pasado por la invisibilidad legal.”²⁶

Considero que si bien es cierto resulta necesario legislar sobre todos y cada uno de los fenómenos a los que la familia debe enfrentarse, esta figura no es una forma de constituirlos. Pues el Código Civil para el Distrito Federal en su artículo 138 *quintus*, señala que las relaciones jurídicas familiares generadoras de deberes, derechos y obligaciones, surgen entre las personas vinculadas por lazos de matrimonio, parentesco o concubinato.

Es por lo anterior que considero erróneo que el artículo 5 de la Ley de sociedad de convivencia, establezca que: “se regirá, en lo que fuere aplicable, en los términos del concubinato...”, pues como se analizará en el presente tema, son figuras distintas.

Podemos señalar qué es la sociedad de convivencia: es la sociedad voluntaria que se constituye exclusivamente entre dos personas, que pueden ser de diferente o del mismo sexo. El objeto de esta asociación es establecer un “hogar en común”, con voluntad de permanencia y ayuda mutua.²⁷

De lo anterior y en relación a la exposición de motivos que podemos analizar en esta ley, permite inferir que su naturaleza jurídica estaría conceptuada dentro de la teoría general de los contratos privados sea de las asociaciones o de las sociedades,²⁸ ya que partiendo de su objetivo principal, explica que éste es el de crear o transmitir derechos y obligaciones de contenido patrimonial entre los individuos sujetos a esta ley; así como de manera secundaria permitirles buscar el sentido de la fidelidad a través de la libre elección de sus pareja, así como la satisfacción de afectos. Sin embargo, estimamos que resulta contradictorio lo dispuesto en el artículo 1º de la citada ley, que afirma aventuradamente: “Las disposiciones contenidas en la ley son de orden público e interés social, y tienen como objetivo establecer la base para regular las relaciones derivadas de la sociedad de convivencia.

Al respecto, señala Maurice Hauriou: El orden social de los pueblos es un individualismo a la ley moral, porque es individualismo desfalleciente. La ley moral, apoyada en un conjunto de ideas religiosas y filosóficas, es un factor integrante del orden social, con los mismos títulos que la conciencia individual y que el instinto gregario. El orden social individualizado es un equilibrio de tres elementos. Si no fuese más que un equilibrio de dos elementos, la conciencia individual y el instinto gregario, podría vacilarse al determinar cuál de ellos predomina sobre el otro. Pero el tercer elemento, la ley moral, arroja su peso en la balanza a favor de la civilización, en el platillo individualismo. El orden social de los pueblos civilizados será, pues, individualista, con la reserva de un freno moral reforzado con un freno jurídico.²⁹

Dentro del estilo del autor en cita, encontramos un tercer elemento antes considerado; se determina o define a sí mismo como “ley moral o como institución”, en virtud de que el mismo designa a la institución como “todo elemento de la sociedad cuya duración no depende de la voluntad subjetiva de individuos determinados...”³⁰

El mismo Hauriou agrega que la teoría de la institución se aplica tanto a una regla de derecho consuetudinario como a una organización corporativa, lo que explica que la corona inglesa sea una institución, tanto como lo es el

²⁵ Ley de Sociedad de Convivencia para el Distrito Federal, Gaceta Oficial Federal de 16 de Noviembre de 2006. y entrara en vigor el día hábil siguiente de haber concluido un plazo de 120 días naturales posteriores a la publicación de la ley, es decir el 17 de marzo de 2007.

²⁶ Exposición de motivos de la Ley de Sociedad de Convivencia.

²⁷ Artículo 2 de la Ley de Sociedad de Convivencia.

²⁸ Magallón Gómez María Antonieta, *Revista de Derecho Privado*, novena época, número 3, septiembre a diciembre de 2002, pp. 143-159.

²⁹ Hauriou Maurice, *Principios de derecho público y constitucional*, Reus, Madrid, 2003, p. 82.

³⁰ *Ibid.*, p. 83.

Estado francés. Asimismo advierte que su concepción resulta aplicable a las instituciones más abstractas como la familia o la propiedad; así como a las más concretas, como resulta la del soldado desconocido, cuyos restos reposan en París, bajo el Arco del Triunfo.

El autor anterior añade que el carácter común de las instituciones reside en el hecho de que su duración no depende de la voluntad subjetiva de determinados individuos; apreciando que destruir una institución resulta imposible, dado que es un cuerpo espontáneo que surge y renace como la hidra mitológica del Lago de Lerma; ejemplificando lo anterior como los congregaciones o los sindicatos profesionales.³¹ De ahí que refiere que el orden moral institucionalizado también llamado institución moral o moral social no reside en la voluntad subjetiva de los individuos ni en los legisladores o en la de determinados individuos conformados en grupos minoritarios, ya que una institución lo es porque es aceptada voluntariamente por la mayor parte de los individuos que integran una sociedad; mediante el sometimiento y convencimiento propios; razón por la cual la ley moral o institución se manifiestan jurídicamente en un medio social.

De lo antes considerado, resulta que las normas de orden público tienen como fundamento un factor moral de interés (de una mayoría), por esto comprenden entre otras la limitación al régimen de autonomía de voluntad en materia de contratos, la determinación del bien común y de las buenas costumbres, etcétera.

El cuerpo normativo de la Ley de Sociedad de Convivencia se integra con veintiséis artículos y tres transitorios, en lo que erróneamente se le considera de orden público e interés social, ya que en realidad las relaciones jurídicas derivadas de la misma vienen de un acto jurídico bilateral de dos sujetos mayores de edad y con capacidad jurídica, que determinan vivir en un hogar común para ayudarse mutuamente y de manera permanente.

Considero que todavía quedan muchas interrogantes en esta Ley de Sociedad de Convivencia; como si los convenientes tienen derecho adoptar, es un matrimonio disfrazado, ante la muerte de los convenientes puede el otro convertirse en heredero legítimo, que opinará al respecto la familia biológica de quien vive en esa unión, desde el punto de vista de las prestaciones económicas y sociales del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado y del Instituto Mexicano del Seguro Social, tienen algún derecho los convivientes. Como podemos observar, la Ley de Convivencia tiene grandes fallas jurídicas para regular las uniones de homosexuales o lesbianas. Podemos decir que no fue elaborada por expertos en derecho familiar y muchos menos en el derecho civil. A manera de conclusión. Podemos decir que la evolución de la familia en México ha sido trascendental. Podemos concluir que la familia en ha evolucionado con el paso de la historia de la humanidad y que nuestras legislación han tenido que actualizarse porque es necesario brindar seguridad jurídica a las nuevas formas de familia como lo es el concubinato, la sociedad de convivencia y otras.

Referencias

- Baqueiro Rojas Edgar y Buenrostro Báez Rosalía, *Derecho de familia y sucesiones*, México, Harla, 1990.
- _____, *Derecho de familia*, México, Oxford, 2007.
- Carrillo M. Julián, *Matrimonio, Divorcio y Concubinato*, 3ª. ed., Carillo Hermanos de Informática, Guadalajara, 2003.
- CISNEROS FARIAS, Germán, *Aforismos Jurídicos Vigentes*, Facultad de Derecho de la Universidad de Nuevo León, México, 2002.
- Chávez Ascencio Manuel. *La familia en el derecho, relaciones jurídicas, conyugales*, 3ª. Ed., México, Porrúa, 1992.
- _____, *La familia en el Derecho: Derecho de Familia y Relaciones Jurídicas Familiares*, 5ª. ed., México, Porrúa, 2000.
- De la Mata Pizaña, Felipe, *Familia una jornada sobre su naturaleza, Derechos y Responsabilidades*, México, Porrúa, 2006.
- De Pina Rafael, *Diccionario de derecho*, México, Porrúa, 1965.
- Fonseca José Ignacio Raymundo, *Diccionario jurídico*, Madrid, Colex, 1999.
- Pran Fairchild Henry, *Diccionario de sociología*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986.
- Galván Rivera Flavio, Flavio, *El Concubinato en el Vigente Derecho Mexicano*, México, Porrúa, 2003.
- Galindo Grafías Ignacio. *Derecho civil, primer curso, parte general: persona y familia*, México, Porrúa, 1976.
- González Juan Antonio, *Elementos del derecho civil*, México, Trillas 1976.
- Güitrón Fuentecilla Julián, *¿Qué es derecho familiar?*, Promociones Jurídicas y Culturales, 3a. ed., México, 1987.
- Gutiérrez y González, Ernesto, *Derecho Familiar*, 8ª ed., México, 2004.
- Hauriou Maurice, *Principios de derecho público y constitucional*, Reus, Madrid, 2003.
- Medina Graciela, *Los homosexuales y el derecho a contraer matrimonio*, Rubinzal-Culzoni. Talcahuano, Buenos Aires, 2001.
- Magallón Gómez María Antonieta, *Revista de Derecho Privado*, novena época, número 3, septiembre a diciembre de 2002.
- Magallón Ibarra Jorge Mario, *Instituciones del Derecho Civil*, México, Porrúa, 1988.
- Montero Daule Sara, *Derecho de familia*, Madrid, 1989.
- Sánchez Medel Ramón, *Los grandes cambios en el derecho familiar*, México, Porrúa, 1979.
- Rojina Villegas Rafael, *Derecho mexicano.*, México, 6ª.ed., Porrúa, 1985, t. II, p. 595.

³¹ *Ibid.*, p. 84.

Sánchez Medel Ramón, *Los grandes cambios en el derecho de familia en México*, México, Porrúa, 1979, p. 93.

Villareal Molina Ricardo, *Diccionario de términos jurídicos*, Granada, 1999, p. 95.

Diccionarios

Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, vigésima segunda edición, Espasa libros, España. 2001.

<http://lema.rae.es/drae/?val=familia>

Diccionario Enciclopédico Larousse, México, Larousse, 2009.

Enciclopedia Jurídica Omeba, Buenos Aires, Argentina, Driskill, 1999, t. III.

Diccionario para juristas, México, Porrúa, 2000, t. I. Palomar de Miguel Juan.

Páginas de Internet

http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=CONCUBINATO. Septiembre 10, 2015.

www.scjn.gob.mx, 12 de septiembre 2015.

ASOCIACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE REPROBACIÓN Y EL BACHILLERATO DE ORIGEN DE LOS ALUMNOS DE LAS 7 LICENCIATURAS DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA

M. en E.S. Narciso Campero Garnica¹ M.A.O. Sergio Hilario Díaz², M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz³, Dr. Saúl Hurtado Heras⁴

Resumen. Hoy en día sabemos que los fenómenos de deserción y reprobación son multifactoriales, sin embargo es necesario tratar de realizar investigaciones que contribuyan a identificar de manera más puntual algunos de ellos de ahí que la presente investigación tenga como principal cometido revisar los posibles factores asociados a la reprobación de los estudiantes del primer semestre del Centro Universitario UAEM Amecameca, correlacionando los índices de reprobación de las siete licenciaturas que se imparten en este espacio universitario con el promedio que obtuvieron durante el bachillerato y asociándolos con el subsistema de bachillerato de origen, con el propósito de detectar fortalezas y áreas de oportunidad y motivar la vinculación con las autoridades de los planteles de Educación Media Superior.

Palabras claves: Reprobación, Deserción, Multifactoriales, Bachillerato de origen, Áreas de oportunidad.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho que los fenómenos de deserción y reprobación son multifactoriales. Podemos hacer responsable al alumno por su falta de técnicas y hábitos adecuados de estudio, su falta de vocación por la licenciatura en la que está inscrito, etc. También se habla del nivel socioeconómico que limita la posibilidad de los jóvenes a culminar una carrera, la calidad y cantidad de recursos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros. No escapa la responsabilidad del docente, ya sea por no contar con una metodología pedagógica adecuada y/o la falta de procedimientos adecuados para evaluar el aprendizaje de sus alumnos. La realidad es que el par de factores reprobación-deserción van muy ligados y el segundo con mucha frecuencia es el resultado de que el joven universitario repruebe una o más unidades de aprendizaje llamadas “filtros” durante el primer año de la carrera. Una de las motivaciones para desarrollar el presente trabajo es escuchar con frecuencia a los docentes del nivel superior que los estudiantes de nuevo ingreso llegan con muchas deficiencias, lo que genera las siguientes incógnitas: ¿El índice de reprobación del alumno se correlaciona de manera importante con su promedio del bachillerato? ¿El índice de reprobación del estudiante tendrá relación significativa con el subsistema de bachillerato de origen?

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo descriptivo transversal y correlacional, se consideró trabajar con 1831 expedientes de los alumnos de las siete licenciaturas del Centro Universitario UAEM Amecameca quedando de la siguiente manera: Licenciatura en Administración (233), Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública (230), Licenciatura en Contaduría (207), Licenciatura en Derecho (245), Licenciatura en Letras Latinoamericanas (224), Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia (292) y Licenciatura en Nutrición (400).

¹ M.E.S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, camperomx@prodigy.net.mx. (autor correspondiente) (expositor).

² M.A.O. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, México, camaseh@yahoo.com.mx

³ Guadalupe Melchor Díaz es Profesora de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, gpe_md@yahoo.com.mx.

⁴ Dr. Saúl Hurtado Heras es Profesor de Tiempo Completo del centro Universitario UAEM Amecameca, México, saulhurtadoheras@yahoo.com.mx.

De cada uno de los expedientes se obtuvo el promedio general del bachillerato, el subsistema del bachillerato de origen y el índice de reprobación del primer semestre de los estudiantes de la generación 2009b, 2010b, 2011b, 2012b y 2013b; una vez que se contó con la información se realizó la regresión y correlación lineal y cuadráticas en cada una de las licenciaturas del índice de reprobación con el promedio general del bachillerato, así mismo, se llevó a cabo la regresión y correlación lineal entre el número de unidades de aprendizaje reprobadas y el promedio del bachillerato encontrado.

Por otro lado, se buscó si existía asociación entre el índice de reprobación y el subsistema de bachillerato de origen aplicando la prueba Chi Cuadrada a cada una de las licenciaturas y al Centro Universitario en su conjunto.

Una vez que se contó con esta información se estructuraron los cuadros y gráficas, el análisis de resultados así como las conclusiones.

RESULTADOS

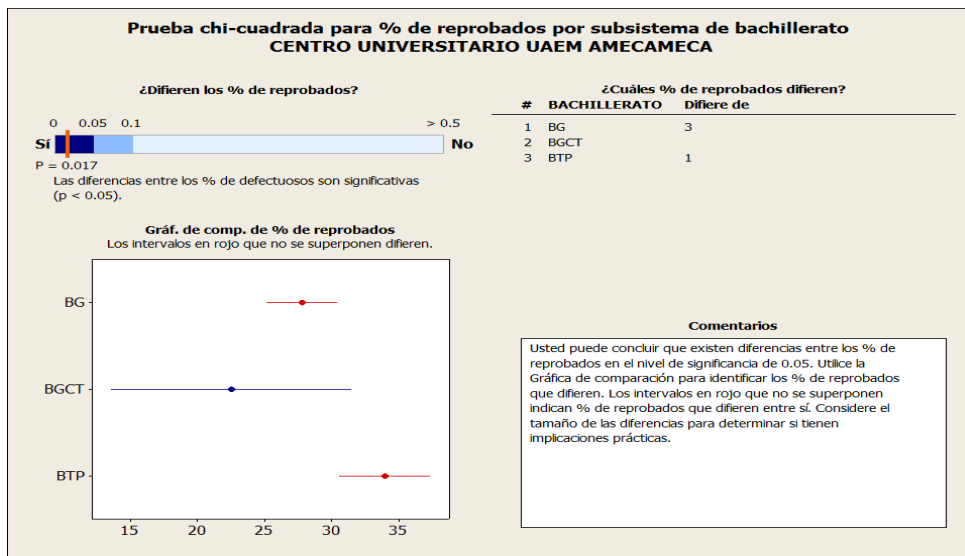
	BG	BGCT	BTP	TOTAL	
LICENCIATURA	N°			N°	%
ADMINISTRACIÓN	145	3	85	233	13
CIENCIAS P. Y A. P.	178	16	36	230	13
CONTADURÍA	118	5	84	207	11
DERECHO	196	5	44	245	13
L. LATINOAMERICANAS	176	9	39	224	12
MEDICINA VET. Y Z.	190	23	79	292	16
NUTRICIÓN	274	19	107	400	22
TOTAL	1277	80	474	1831	100
%	70	4	26	100	

Cuadro 1. Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

De acuerdo con el cuadro, las licenciaturas con mayor número de alumnos en el primer semestre de la carrera, en el periodo de esta investigación, son Nutrición y M. V. Z. y las de menor matrícula, Letras Latinoamericanas y Contaduría. Por otro lado, los estudiantes provenientes del Bachillerato General son la gran mayoría y del Bachillerato General con Capacitación para el Trabajo solamente representan el 4%.

El hecho de que el Centro Universitario cuente con una mínima cantidad de estudiantes provenientes de BGCT causa cierto problema al aplicar la prueba Chi Cuadrada para determinar si existe diferencia en el nivel de reprobación de acuerdo con el subsistema de bachillerato de origen; no obstante se decidió incluir este subsistema para tener un panorama más completo, indicando en cada momento las posibilidades de error en la aplicación de las pruebas.

Las siguientes gráficas y tablas muestran los resultados de los índices de reprobación por subsistema de bachillerato y por licenciatura, presentando al final del apartado un resumen a nivel del C U UAEM Amecameca.



Cuadro 2. Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

**Prueba chi-cuadrada para % de reprobados por subsistema de bachillerato
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA**

Número de elementos reprobados y aprobados

BACHILLERATO	reprobados		aprobados	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
BG	355	372	922	905
BGCT	18	23.3	62	56.7
BTP	161	138	313	336

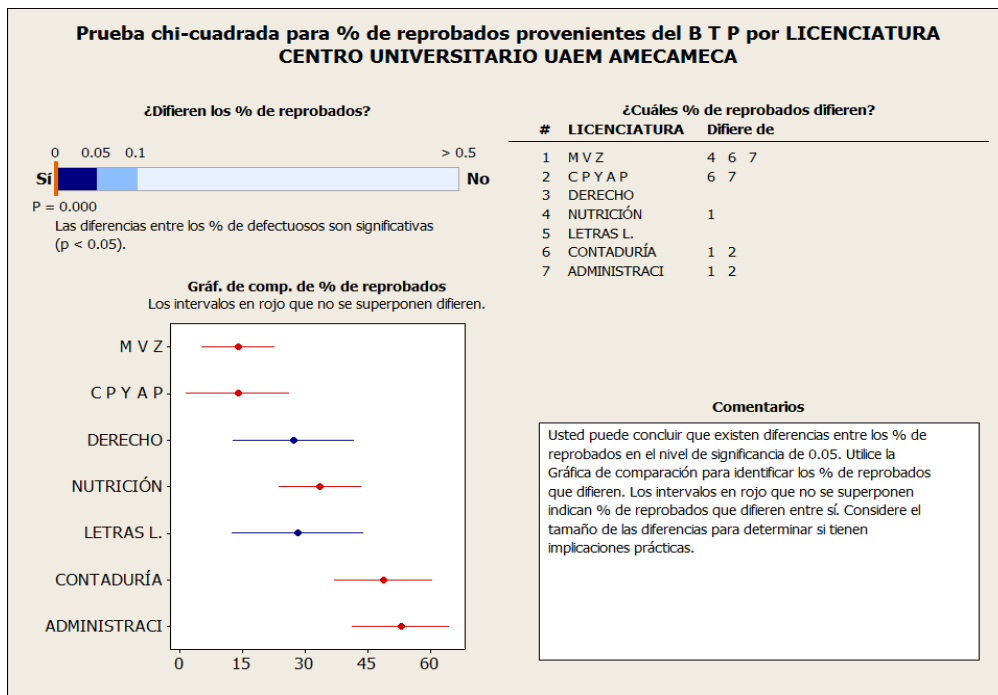
* Indica una violación.

- Para asegurar la validez de la prueba, el número esperado de defectuosos y no defectuosos debería ser por lo menos 1.5.
- Para asegurar la validez de los intervalos de comparación, el número observado de defectuosos y no defectuosos debe ser por lo menos 5.

Continuación del Cuadro 2. Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

Como puede apreciarse en los resultados de la Prueba Chi Cuadrada, al hacerlo por licenciatura, no hay evidencia de que exista diferencia entre los índices de reprobación asociada al subsistema de bachillerato de origen; sin embargo, al aplicar la prueba a nivel global del Centro Universitario sí se detecta diferencia entre el Bachillerato General y el Bachillerato Tecnológico Profesional, siendo este último el de mayor reprobación.

En el cuadro 13 se presenta la comparación de los índices de reprobación entre las licenciaturas, para alumnos provenientes del Bachillerato Tecnológico Profesional. Destacan las licenciaturas de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Ciencias Políticas y Administración Pública como las de menor índice y por otro lado Las licenciaturas de Administración y Contaduría son las de mayor índice de reprobación. Este comportamiento coincide con los índices de reprobación para los alumnos en general, sin separar por subsistema de bachillerato.



Cuadro 3. Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

**Prueba chi-cuadrada para % de reprobados provenientes del B T P por LICENCIATURA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA**

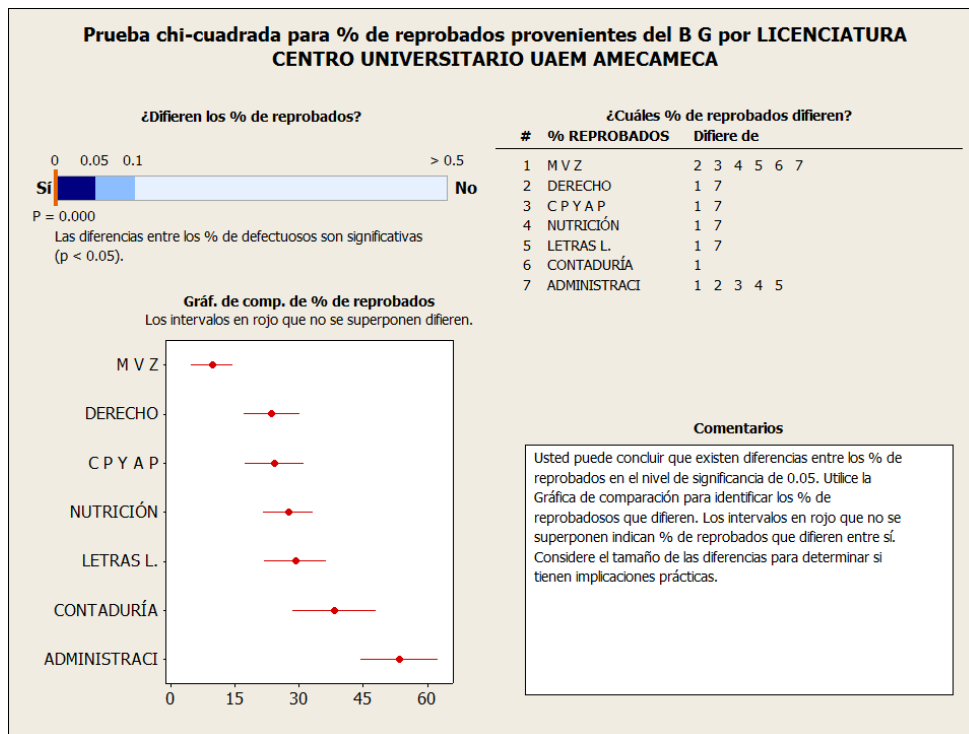
Número de elementos reprobados y aprobados

% REPROBADOS	reprobados		aprobados	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
ADMINISTRACI	45	28.9	40	56.1
C P Y A P	5	12.2	31	23.8
CONTADURÍA	41	28.5	43	55.5
DERECHO	12	14.9	32	29.1
LETRAS L.	11	13.2	28	25.8
M V Z	11	26.8	68	52.2
NUTRICIÓN	36	36.3	71	70.7

* Indica una violación.

- Para asegurar la validez de la prueba, el número esperado de defectuosos y no defectuosos debería ser por lo menos 1.
- Para asegurar la validez de los intervalos de comparación, el número observado de defectuosos y no defectuosos debe ser por lo menos 5.

Continuación del Cuadro 3. Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.



Cuadro 4: Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

**Prueba chi-cuadrada para % reprobados provenientes del B G por LICENCIATURA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA**

Número de elementos reprobados y aprobados

% REPROBADOS	reprobados		aprobados	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
ADMINISTRACI	77	40.1	67	104
C P Y A P	43	49.5	135	128
CONTADURÍA	45	32.8	73	85.2
DERECHO	46	54.5	150	141
LETRAS L.	51	49.0	125	127
M V Z	18	52.9	172	137
NUTRICIÓN	75	76.2	199	198

* Indica una violación.

-- Para asegurar la validez de la prueba, el número esperado de defectuosos y no defectuosos debería ser por lo menos 1.

-- Para asegurar la validez de los intervalos de comparación, el número observado de defectuosos y no defectuosos debe ser por lo menos 5.

Continuación del Cuadro 4: Fuente: Expedientes de los alumnos de las 7 Licenciaturas del C.U. UAEM Amecameca, de las Generaciones 2010B, 2011B, 2012B, 2013B.

El cuadro 4 muestra la comparación de los índices de reprobación entre las siete licenciaturas, para los alumnos provenientes del Bachillerato General. Nuevamente sobresale la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia como la de menor índice de reprobación, las licenciaturas de Derecho, Ciencias Políticas y Administración Pública, Nutrición y Letras Latinoamericanas presentan resultados muy parecidos entre ellas y la Licenciatura en Administración destaca por el mayor índice de reprobación.

CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación se puede afirmar que los índices de reprobación en el Centro Universitario UAEM Amecameca son elevados y en cuanto a la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, es la única que mantienen niveles dentro del margen de la UAEM en casi todos los periodos que se trabajaron.

En cuanto a las preguntas que dieron pauta a la presente investigación, se tiene por un lado que la correlación entre el índice de reprobación y el promedio que los alumnos obtuvieron en el bachillerato de origen solo es significativa en las Licenciaturas de Letras Latinoamericanas y Nutrición (no olvidar que correlación no significa necesariamente causalidad) las demás licenciatura van desde moderada hasta muy baja. Por lo tanto no se puede aseverar que en este caso sea el promedio un factor importante en los niveles de reprobación de los alumnos del C.U. UAEM Amecameca. Respecto a la regresión y correlación lineales entre el número de unidades reprobadas y el promedio del bachillerato los resultados son de correlación positivas bajas a negativas muy bajas, lo que implica que la variación en el número de unidades de aprendizaje reprobadas tiene poco que ver con la variación del promedio del bachillerato.

La segunda pregunta que versa sobre la asociación entre el índice de reprobación y el subsistema de bachillerato de origen, los resultados muestran que no hay diferencia en la reprobación en cada una de las licenciaturas, comparando el Bachillerato General, el Bachillerato Técnico Profesional y el Bachillerato General con Capacitación para el Trabajo, este último solo representa el 4% de la matrícula del grupo estudiado. Al considerar el Centro Universitario en su conjunto sí se detectó diferencia, siendo el Bachillerato Técnico Profesional el más deficiente (en la muestra 6% más de reprobados que el Bachillerato General).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Garritz A. (Coordinador). *Antecedentes escolares y avances en la educación superior*. México: ANUIES. 1996
2. Reyes Seanez Ma. A. *Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social*. Revista Iberoamericana de la Educación. N° 3917, 10-09-06.
3. Zorrilla Fierro Margarita Ma. *La evaluación Institucional y su relación con la investigación educacional: notas para un debate*. Ponencia presentada en el Encuentro Nacional de Eficiencia terminal y titulación. Guadalajara, Jal. 23-25, octubre. 1991.

Notas Bibliográficas

Narciso Campero Garnica (México, D.F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución; Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Ex Director del C.U. UAEM Amecameca, Ex Coordinador del Programa Tutorial, Ex Coordinador de la Licenciatura Nutrición en el mismo espacio y actualmente Profesor de Tiempo Completo del C.U. UAEM Amecameca.

Sergio Hilario Díaz (Ejutla de Crespo, Oaxaca) es candidato a Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura.

Guadalupe Melchor Díaz (Chalco, Estado de México) es candidata a Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca e integrante del Cuerpo Académico de Literatura, Lengua y Cultura de América Latina.

Saúl Hurtado Heras (Temilpa Viejo, Tlaltizapán, Morelos) es profesor de Educación Primaria por la Escuela Norma Rural de Tenería, Estado de México, y doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad Nacional Autónoma de México. También es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y miembro asociado del Centro Toluqueño de Escritores. Actualmente se desempeña como profesor-investigador de tiempo completo de la Licenciatura en Letras Latinoamericanas en el Centro Universitario UAEM Amecameca, dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México. Integrante del Cuerpo Académico de Literatura, Lengua y Cultura de América Latina.

Diagnóstico del comportamiento organizacional en el sector restauranero de especialidad Italiana en La Paz B.C.S

Lic. Ofelia Alejandra Campillo López¹ y M. en C. Mauro Alejandro Monroy Ceseña²

Resumen— El presente estudio es una investigación del comportamiento organizacional en el sector restauranero en la especialidad Italiana en La Paz Baja California Sur, donde se analiza de manera detallada el impacto que tiene el Clima Organizacional en la Satisfacción Laboral en los trabajadores de esta especialidad, con el objeto de Identificar cuáles son los principales componentes que están incidiendo en el desarrollo del capital humano de esta industria. Para así mismo poder diseñar una serie de mecanismos que permitan evaluar y diagnosticar de manera objetiva el comportamiento organizacional de este sector, generando información de utilidad para la implementación de cambios planificados y desarrollo estratégico en el capital humano.

Palabras clave—Clima organización, Satisfacción laboral, Diagnostico, Recuso humano

Introducción

El sector restauranero en la ciudad de La Paz Baja California sur es sin duda alguna, una de las áreas productivas de índole empresarial de mayor potencial en lo referente al crecimiento y desarrollo de la entidad, es por eso que por medio de esta investigación se pretende analizar como el clima organizacional puede llegar a influenciar directamente a la satisfacción laboral y esta a su vez en el desarrollo y crecimiento de un negocio.

Dentro de este contexto, la productividad y el manejo del capital humano en las organizaciones se convierten en un elemento clave de la subsistencia en el tiempo de las organizaciones, por lo que las variables que intervienen en estos procesos son relevantes al momento de realizar un diagnóstico organizacional. Entre ellos la satisfacción del trabajador ocupa un lugar preferente, ya que la percepción negativa o positiva de los trabajadores influye en la relación que estos adopten con la organización y el nivel de compromiso y productividad que esta tenga.

Por lo cual esta investigación pretende ser una herramienta para la toma de decisiones del sector restauranero de especialidad Italiana en la ciudad de La Paz B.C.S para así poder evidenciar las diferentes dinámicas y percepciones que tienen los colaboradores de este sector del clima organizacional de la especialidad Italiana, esto como necesidad de desarrollarse y fortalecerse bajo un espacio que asegura la participación activa, permitiendo al empleado desarrollar cada una de las tareas o actividades con completa normalidad, apuntando como fin último la mejorar significativamente de la relación entre altos mandos proporcionando un ambiente adecuado para el trabajo.

Soporte teórico

Perspectiva del clima organizacional y de la satisfacción laboral

La forma en que se ha tratado el constructo del clima organizacional como una percepción genérica de situaciones ha tenido la ventaja de permitir evaluaciones analizadas del contexto en investigaciones que de otra manera estarían enfocadas en gran parte en el nivel individual. Sin embargo, el clima como concepto tiene claramente límites específicos que lo distinguen de otras características y de otras percepciones. Dos cualidades definidas y constantes del clima persisten en sus varias conceptualizaciones: es una percepción y es descriptiva. Las percepciones son sensaciones o realizaciones experimentadas por un individuo. Las descripciones son informes de una persona de estas sensaciones. Si las diferencias individuales o los factores circunstanciales explican grandes o pequeñas variaciones en estas descripciones, varían a partir de una noción del clima al siguiente, y es más un resultado empírico que conceptual. De manera cronológica las diferentes definiciones que se han investigado acerca de este tema han proporcionado para el clima organizacional un entendimiento de las propiedades y características de la organización percibidas, discutidas por Forehand y Gilmer (1964) y Friedlander y Margulies (1969), y las representaciones e interpretaciones cognoscitivas de James y Sells (1981) y de Schneider (1975) a las percepciones generales o sumarias de Schneider y de Rousseau (1988). El concepto recoge desde las características de la organización determinadas con percepciones (donde los factores de organización o circunstanciales se presume dominan); los esquemas cognoscitivos (donde los factores individuales son primarios determinantes); las

1 Lic. Ofelia Alejandra Campillo López, estudiante de la maestría en administración estratégica en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, Ofelia_cl@hotmail.com

2 M. en C. Mauro Alejandro Monroy Ceseña, Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, monroym@uabcs.mx

percepciones sumarias (de la persona y situación interactúan). Sin embargo, aparentemente, no hay ninguna investigación que trate si cualesquiera de estas conceptualizaciones tenga un apoyo empírico mayor.

Por otra parte, es importante mencionar que un detonador de la productividad dentro de cualquier empresa, sea este el ámbito en el que se encuentre operando es el de la variable conocida como satisfacción laboral. El nivel de satisfacción evaluado hacia los empleados es sin duda alguna un determinante en el grado de compromiso con la organización en la que trabajan. En un estudio realizado por Hawkings & Lee (1990) sobre los factores que llevan a un empleado de la industria hotelera a presentar un cierto grado de compromiso con su organización, éste se basa en la satisfacción laboral y en el compromiso profesional. Este planteamiento lleva a tener distintas repercusiones en la administración comprendida en una empresa, sobre todo, en lo que respecta a la gestión de su capital humano. Tomando esto como referencia es importante estar conscientes del papel preponderante con que goza un trabajador en la gestión de las operaciones a nivel interno y externo, el cual no es un mero cumplidor de normas y procedimientos impuestos por la dirección sino un interlocutor directo entre la empresa y el cliente, y el único capaz de captar tanto las necesidades de los clientes como de ofrecer un servicio con el nivel que se exige hoy en día ante los cambios tan vertiginosos con que debe lidiar una organización.

Un trabajador que se encuentra satisfecho y por ende comprometido, que siente que sus aportaciones son tomadas en cuenta y que trabaja en equipo, sin duda alguna va a manifestar una mayor diligencia en el desempeño de su trabajo.

Descripción del Método

El presente trabajo de investigación se presentara bajo un esquema de una modalidad mixta, esto debido a que se realizó un análisis cualitativo del clima organizacional y su impacto en la satisfacción de los colaboradores de la especialidad Italiana en el sector restaurantero de la ciudad de La Paz y de forma cuantitativa ya que tales apreciaciones son acompañadas de una serie de análisis estadísticos que respalden los comentarios realizados durante el trabajo de campo.

La forma que se presentara esta investigación es de manera no experimental ya que la recopilación de datos que se realizó fue para observar el comportamiento de los resultados obtenidos en las pruebas de clima organizacional y de su impacto en la satisfacción laboral en el contexto natural, para posteriormente ser analizados.

Variables de la investigación

Clima organizacional, según (Méndez Alvarez, 2006) Se refiere al clima organizacional como el ambiente propio de la organización, producido y percibido por el individuo de acuerdo a las condiciones que encuentra en su proceso de interacción social y en la estructura organizacional que se expresa por variables (objetivos, motivación, liderazgo, control, toma de decisiones, relaciones interpersonales y cooperación) que orientan su creencia, percepción, grado de participación y actitud; determinando su comportamiento, satisfacción y nivel de eficiencia en el trabajo.

Satisfacción Laboral, según (Robbins, 2004), la define como “la actitud general del individuo hacia su trabajo”. Una persona con una gran satisfacción con el trabajo tiene actitudes positivas, mientras que aquella que se siente insatisfecha alberga actitudes negativas. Por otra parte (Garmendia & Parra Luna, 1993) ellos comentan que La satisfacción está en función de que las necesidades sean cubiertas; de remuneración, afiliación, logro, y autorrealización. “Alguien estará satisfecho con su trabajo cuando, como consecuencia del mismo, experimente sentimientos de bienestar por ver cubiertas adecuadamente las necesidades de cierto nivel sobre la base de los resultados conseguidos, considerados como recompensa aceptable a la ejecución de la tarea”.

CLIMA ORGANIZACIONAL	SATISFACCION LABORAL
Autonomía	Satisfacción por el trabajo
Cohesión	Con el ambiente físico
Confianza	Con la forma en que realiza su trabajo
Presión	Con las oportunidades de desarrollo
Respaldo	Con la relación subordinado - supervisor
Reconocimiento	
Justicia	
Innovación	
Sueldos y Salarios	

Cuadro 1. Factores que miden la variable clima organizacional y Satisfacción Laboral Fuente: Dimensiones de (Koy & Decottis, 1991) (Valenzuela, 2005)

Adaptación del instrumento de medición

Para lograr los objetivos se llevaron a cabo los siguientes pasos:

Adaptación del cuestionario de los investigadores (Koys & Decottis, 1991), para medir el clima organizacional, agregando la dimensión que propone el autor (Valenzuela, 2005), sueldo y salarios.

Este instrumento consiste en 40 elementos. Los gerentes de la especialidad Italiana del sector restaurantero de La Paz B.C.S, tendrán que utilizar un formato de respuesta de Likert de cinco puntos donde 5= Totalmente de acuerdo, 4= de acuerdo, 3= neutral, 2= desacuerdo y 1= muy en desacuerdo.

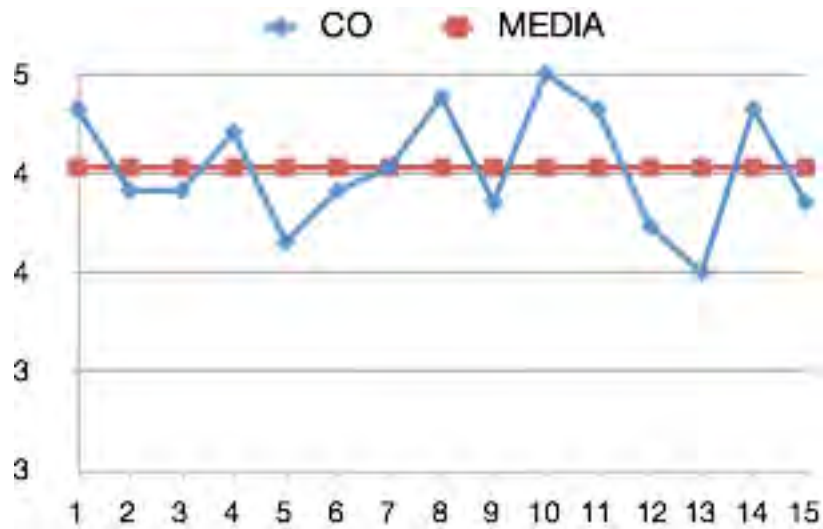
Análisis de los datos

El estudio que se realizó en primera instancia con 15 trabajadores del segmento restaurantero en la especialidad Italiana del municipio de La Paz, Baja California Sur se muestra a continuación:

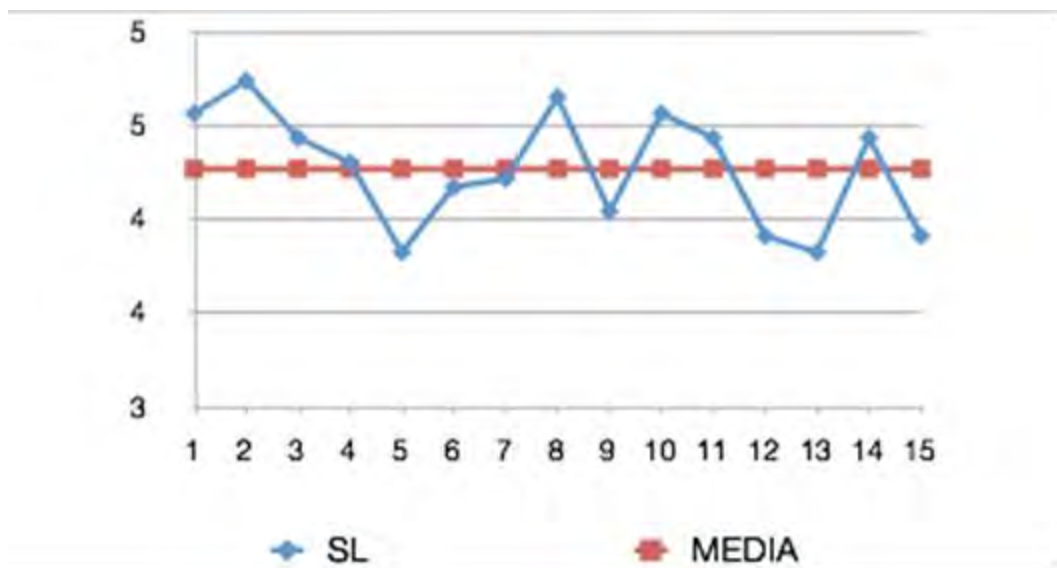
ENCUESTADOS	X	Y
	CO	SL
1	4.55	4.57
2	4.20	4.74
3	4.20	4.43
4	4.45	4.30
5	3.98	3.83
6	4.20	4.17
7	4.30	4.22
8	4.60	4.65
9	4.15	4.04
10	4.70	4.57
11	4.55	4.43
12	4.05	3.91
13	3.85	3.83
14	4.55	4.43
15	4.15	3.91
MEDIA	4.30	4.27

Tabla 1. De resultados

Se puede observar en la tabla 1. el cruce de los datos que se originaron con los 15 trabajadores que existe una media de 4.30 en relación al clima organizacional y de 4.27 en lo que respecta a la satisfacción laboral. Por otra parte, es importante mencionar que al realizar el cálculo del coeficiente de correlación entre los participantes en este estudio introductorio es posible encontrar un resultado de .7841, lo que a su vez dicta que existe una buena correlación entre las variables de estudio; la variable independiente el clima organizacional y la variable dependiente la satisfacción laboral. A continuación se muestra de manera gráfica el comportamiento de tales variables en el presente trabajo de investigación:



Grafica 1. Resultados Clima Organizacional



Grafica 2. Resultados Satisfacción Laboral

Comentarios Finales

En la actualidad, las organizaciones enfrentan cambios constantes del entorno a los cuales tienen que adaptarse para subsistir. Por lo cual al realizar el diagnóstico de Clima Organizacional y su impacto en la Satisfacción Laboral, en la especialidad Italiana en el sector restaurantero en la ciudad de La Paz Baja California Sur, nos permitió generar conocimientos de utilidad en cuanto al niveles de clima organización y satisfacción laboral con los que cuentan los colaboradores de este sector y la correlación que existe entre estas dos variables.

El cual dicho conocimiento ayudará en un futuro a la implementación de cambios planificados y desarrollo estratégico, que impacten de manera positiva tomando cuenta el gran valor que tienen los empleados dentro de la organización, ya que de ellos depende en gran parte el éxito de la misma.

La investigación realizada permitió llegar a las siguientes conclusiones de manera estadística:

- El Clima Organizacional obtuvo un resultado de 4.30, lo cual nos indica que los trabajadores se encuentran de acuerdo con el clima organizacional imperante en la especialidad Italiana en la ciudad de La Paz B.C.S
- La Satisfacción Laboral obtuvo resultados similares al clima organizacional con una calificación de 4.27, lo cual indica que el personal se encuentra satisfecho en su área de trabajo.
- La correlación entre las variables dependiente e independiente de este estudio obtuvo un resultado de .7841 lo cual indica que existe una buena relación entre ambas variables.

Referencias:

- Forehand, G.A. y Gilmer, B. Von. (1964). Environmental variations in studies of organizational climate. *Psychological Bulletin*, 6, 361-382.
- Friedlander, F. y Margulies, N. (1969). Multiple impacts of Organizational climate and individual value systems upon Job satisfaction. *Personnel Psychology*, 22, 171-183.
- Garmendia, J. A. y F. Parra Luna (1993). *Sociología industrial y de los recursos humanos*. Madrid: Taurus.
- Hawkins, D. E. & Lee, Y. T. (1990) "An empirical analysis of organizational commitment among American hotel sales and marketing professionals". *Hospitality Research Journal*, 14(2): 103-112
- James.L.R.y Sells, S.B. (1981). Psychological climate: Theoretical perspectives and empirical research. En D. Magnusson (Ed.). *Toward a psychology of situations: An interactional perspective*. LEA. 275-295.
- Koys, D.J. y Decottis, T.A. (1991). Inductive Measures of Psychological Climate. *Human Relations*, 44, 3, 265-385.
- Méndez A., C. E. (2006) Transformación cultural en las organizaciones: Un modelo para la gestión del cambio. Bogotá: Universidad del Rosario: Limusa Noriega.
- Robbins Stephen. (2004). Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica. 10a Edición. Tomo I p-4, 6, 8, 23. Pearson Educación de México. S. A. Prentice-Hall INC. México.
- Rousseau, D.M. (1988). The Construction of Climate in Organizational Research. En C.I. Cooper y I. Robertson, *International Review of Industrial and Organizational Psychology*. Wiley, 139-158.
- Schneider, B. (1975). Organizational climates: An essay. *Personnel Psychology*, 28, 447-479.
- Valenzuela, R. (2005). Evaluación de Instituciones Educativas. México. Editorial Trillas.

Notas Biográficas

Lic. Ofelia Alejandra Campillo López Estudiante de la maestría en administración estratégica en la Universidad Autónoma de Baja California Sur

M. en C. Mauro Alejandro Monroy Ceseña Profesor investigador en la Universidad Autónoma de Baja California Sur

Síntesis de polvos nanoestructurados de óxidos mixtos para el tratamiento y purificación de aguas mediante el uso de tecnologías fotocatalíticas

Alejandra Campos Suazo¹, Eloy I. Ornelas Gutiérrez², M. en. C. Ma. Guadalupe López Granada³, Dra. Flora E. Mercader Trejo⁴, Dr. Aarón López Rodríguez⁵, M. en. C. Raúl Herrera Basurto⁶

Resumen - El óxido de titanio (TiO₂) nanoestructurado es de gran interés para la purificación de aguas contaminadas, por su desempeño fotocatalítico. Los óxidos mixtos con frecuencia presentan mayor eficiencia fotocatalítica que las sustancias puras, debido a su gran área superficial y generación de nuevos sitios activos. La fotocatalisis es un fenómeno por el cual la luz puede reducir la energía de activación de una reacción química. Es una tecnología para el tratamiento y purificación del agua, ya que es simple, flexible y económica. En este trabajo se reporta la preparación de polvos nanoestructurados de titania-alúmina (TiO₂-Al₂O₃ % peso) por el método de sol-gel, empleando tetraisopropóxido de titanio (TIPT) y acetilacetonato de aluminio (acac-Al) como precursores alcóxidos y acetilacetonato, para favorecer la actividad fotocatalítica del TiO₂ y con ello degradar los contaminantes en aguas grises. La influencia de la temperatura y tiempo de tratamiento fue evaluada sobre la estructura cristalina, porcentaje de fase y tamaño de cristal mediante DRX, espectroscopia Raman y FTIR. Los resultados sugieren la formación de polvos nanoestructurados exhibiendo la fase anatasa altamente cristalina del TiO₂ sobre una matriz amorfa de Al₂O₃. Palabras clave – fotocatalisis, tecnología, óxidos mixtos, agua.

Introducción

La fotocatalisis es una reacción fotoquímica que convierte la energía solar en energía química en la superficie de un catalizador o sustrato, consistente en un material semiconductor que acelera la velocidad de reacción. Durante el proceso tienen lugar reacciones tanto de oxidación como de reducción. De esta forma se promueve la eliminación de la mayor parte de los contaminantes en las ciudades.

La fotocatalisis basada en semiconductores se ha ido incrementando tecnológicamente buscando obtener una solución a los problemas de contaminación ambiental. De varios tipos de fotocatalizadores, el TiO₂, dióxido de titanio o titania, ha sido ampliamente investigado por sus propiedades catalíticas y electroquímicas basadas en sus amplias aplicaciones como fotocatalizador y sensor de gas.

Los procesos de oxidación avanzada (AOP) se basan en procesos fisicoquímicos capaces de producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes debido a que involucran la generación y uso de especies transitorias con un elevado poder oxidante como el radical hidroxilo (HO·). Los AOP se caracterizan por ser procesos novedosos, viables desde el punto de vista tecnológico ambiental, con elevada efectividad para el tratamiento de efluentes tanto del tipo doméstico como industrial, además de que el costo de implementación no es elevado. Los AOP están considerados como la “mejor técnica disponible” para la depuración de compuestos recalcitrantes, tóxicos, y contaminantes solubles no biodegradables.

¹ Alejandra Campos Suazo, Estudiante en la carrera de Metrología Industrial de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. alecasu_poli@hotmail.com

² Eloy I. Ornelas Gutiérrez, Estudiante en la carrera de Metrología Industrial de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. ivan_upsrj@hotmail.com

³ María Guadalupe López Granada, Profesor investigador de tiempo completo. Dirección Investigación, Desarrollo Tecnológico y Posgrado (DIDETEP) UPSRJ. glopez@upsrj.edu.mx

⁴ Dra. Flora E. Mercader Trejo, Directora. Dirección Investigación, Desarrollo Tecnológico y Posgrado (DIDETEP) UPSRJ. fmercader@upsrj.edu.mx

⁵ Dr. Aarón López Rodríguez, Profesor investigador de tiempo completo. Dirección Investigación, Desarrollo Tecnológico y Posgrado (DIDETEP) UPSRJ. arodriguez@upsrj.edu.mx

⁶ M. en. C. Raúl Herrera Basurto, Profesor investigador de posgrado de la Universidad Aeronáutica en Querétaro.

El dióxido de titanio (TiO_2) es el semiconductor más usado en la investigación en fotocatalisis durante los últimos años debido a que es químicamente y biológicamente inerte, no es tóxico, es estable a la corrosión, es abundante y económico. La degradación fotocatalítica de compuestos orgánicos usando TiO_2 como un catalizador, puede ser propuesta como una alternativa en los procesos de oxidación; en el avance de la descontaminación de aguas residuales y aire. El proceso de oxidación se inicia en la generación de un par de electrón hueco, como un semiconductor en la absorción de luz UV.

Descripción del método

Búsqueda bibliográfica

Búsqueda de temáticas de interés para complementar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto.

Obtención de TiO_2 -óxidos metálicos por el proceso de sol-gel

Se lleva a cabo la síntesis de materiales nanoestructurados de $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ en forma de polvos.

Método sol-gel

La obtención de sol se logra a través de la mezcla del precursor de titanio con una adecuada cantidad de alcohol isopropílico. La mezcla obtenida se somete a agitación hasta obtener una mezcla homogénea. Después se adiciona ácido acético glacial, esta mezcla se agita de igual manera. Una vez obtenida la mezcla, se adiciona metanol y nuevamente se agita para finalmente obtener el Sol.

Se adicionan al sol de titanio antes obtenido el acetilacetato de aluminio para la preparación de polvos de TiO_2 -óxidos metálicos. Se agita hasta obtener una mezcla homogénea. Después se lleva a cabo la etapa de secado del sol por 24 horas, con una temperatura entre los 90 y 100 °C, obteniendo el xerogel.

El Xerogel obtenido se pulveriza en un mortero de ágata para homogenizar el tamaño de los cristales para posteriormente someter los polvos a tratamiento térmico en aire a diferentes temperaturas.

Una vez obtenidos los polvos cristalinos, el material es sometido a las diferentes técnicas de caracterización.

Caracterización fisicoquímica de los polvos de TiO_2 y TiO_2 -óxidos metálicos obtenidos por sol-gel

La caracterización fisicoquímica de los polvos obtenidos se llevará a cabo después de cada tratamiento térmico, con el fin de tener controlada la evolución cristalina y estructural de dichos polvos.

Pruebas fotocatalíticas

La degradación fotocatalítica se llevó a cabo en una caja de acero inoxidable con una lámpara de UVP para identificar la eficiencia en la degradación de contaminantes representativos clasificados en agentes tensoactivos que se encuentran principalmente en aguas grises.

El análisis de determinación de sustancias activas al azul de metileno (SAAM) se hizo ya que el método es aplicable para la determinación de tensoactivos aniónicos en aguas superficiales y en aguas residuales pero debe tenerse en cuenta la posible presencia de otro tipo de sustancias activas al azul de metileno. La mayoría de los tensoactivos de las aguas residuales domésticas se combinan con cantidades proporcionales de las partículas adsorbidas. La intensidad del color azul presente en la fase orgánica se mide espectrofotométricamente a una longitud de onda de 652 nm y es proporcional a la cantidad de surfactantes aniónicos presentes en la muestra. Para realizar este método se basó con la norma mexicana NMX-AA-039-SCFI-2001.

Resultados

Las mediciones se hicieron con agua gris y polvos de óxidos mixtos con una concentración de 85% de TiO_2 y 15% de Al_2O_3 (T85A15). En la figura 1 se presentan los patrones de difracción correspondientes a titania pura, en ellos se puede observar que la fase predominante para la titania pura es la anatasa a temperaturas de 400 °C, sin embargo al incrementar la temperatura la fase que va predominando es rutilo. En la figura 2 se presentan los difractogramas correspondientes a T85A15 y se observa que la presencia de alumina evita la transformación de fase ya que a temperaturas de 700 °C la fase que predomina es la fase anatasa.

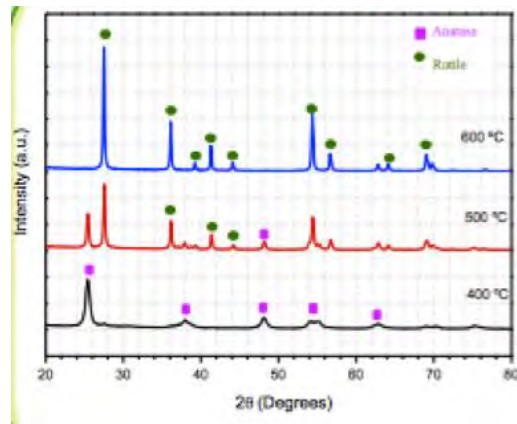


Figura 1. Patrones de difracción para los polvos de titania pura.

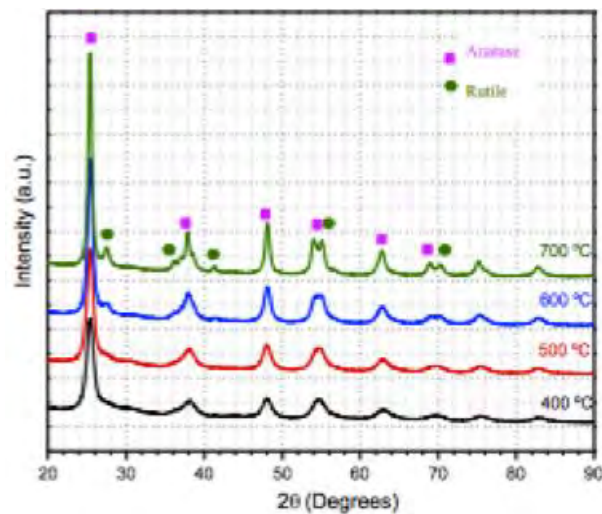


Figura 2. Patrones de difracción para el sistema T85A15

Los resultados obtenidos por el análisis de SAAM se puede observar que el sistema de degradación empleado es efectivo, ya que la radiación de la lámpara y la agitación constante que se le puso a la muestra aceleró el proceso y en un determinado tiempo se logró disminuir la contaminación de dicha muestra. La figura 3 muestra los espectros que se obtuvieron a diferentes tiempos de radiación del agua gris en contacto con el catalizador $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ comprobando que hay una disminución en la presencia de especies relacionadas a los detergentes.

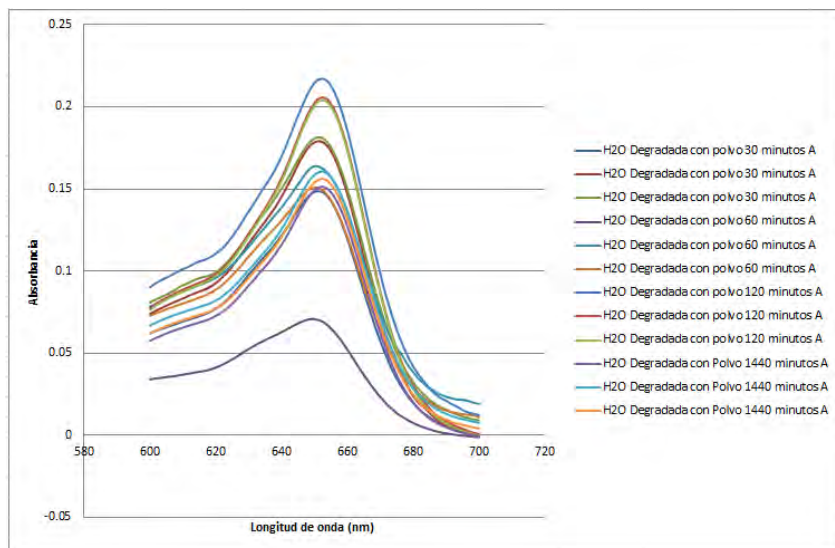


Figura 3. Espectros obtenidos mediante UV-VIS que indican la irradiación de la muestra con el catalizador $TiO_2-Al_2O_3$.

La tabla 1 presenta en forma de resumen los porcentajes de degradación para los polvos T85A15 en contacto con el agua gris, se puede observar que hay una degradación de los contaminantes relacionados a los detergentes aproximadamente del 99.88% a un tiempo de 120 minutos.

Tabla 1. Resultados de degradación

T85/A15 1000 °C	
Tiempo irradiación (min)	% degradación
0	NA
30	97.21
60	93.79
90	94.00
120	99.88

Conclusiones.

Se puede concluir con lo analizado hasta el momento que los polvos del sistema Ti 85 % y Al 15 % muestran eficiencia en la degradación de contaminantes asociados a los detergentes, se esta en la etapa de caracterización de las nanoestructuras de los polvos para poder complementar los resultados anteriormente expuestos, pero con los resultados hasta ahora obtenidos se tiene una eficiencia en la eliminación de contaminantes.

Referencias

Pavas, E. (2002). Fotocatálisis: una alternativa viable para la eliminación de compuestos orgánicos. REVISTA Universidad EAFIT, Vol. 38
 Gil, E. (2007). Degradación de colorantes de aguas residuales empleando UV/ $TiO_2/H_2O_2/Fe_2^+$, REVISTA Universidad EAFIT, Vol. 42
 Norma mexicana NMX-AA-039-SCFI-2001

Uso de Tecnologías en caso emprendedor

MC. Silvia Isabel Campos Viscencio¹, MC. Lourdes del Rocío Sánchez Delgado², M.C. Enrique Manuel Gutiérrez Gómez³, MC. Martha Elena Valdez Gutiérrez⁴.

Resumen.- Experiencia de emprendimiento de la empresa WorldDrontech de los alumnos de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, conformado con un grupo de desarrolladores y asesores multidisciplinarios, promoviendo una plataforma abierta que permita a sus usuarios implementar y probar nuevos sistemas de control, navegación y seguridad, conformando una organización competitiva e innovadora, para dar servicio de seguridad a las organizaciones e instituciones mediante el uso de nuevas tecnologías. El desarrollo del plan de negocios y las experiencias registradas conforman un modelo básico de acción desde la perspectiva de los alumnos de Ingeniería en Gestión Empresarial, como un vínculo con las generaciones de ideas de tecnologías, y la estructura organizacional del negocio.

Introducción

Considerado que la actualización es la única constante en un mundo globalizado, para obtener conocimientos, habilidades, aptitudes e incentivar a los alumnos de las materias del corte del Desarrollo del Emprendedor, es necesario un trabajo arduo y constante desde las aulas hasta el momento de competir en el concurso Regional de Innovación en los Institutos Tecnológicos de México.

Esta investigación tiene como finalidad el detectar las necesidades y áreas de oportunidad en participar en competencias de Innovación, Emprendedor de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación del Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

Un Diagnostico de Necesidades de Capacitación aplicado a un grupo piloto de 100 estudiantes de la materia de Desarrollo de Emprendedor de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación, arrojó que un 74% de los estudiantes tienen la visión de emprender un negocio propio, en cuanto un 10% detecto que no lo habían considerado como plan de vida, y un 16% de los alumnos están considerando tener un empleo estable y a la vez un negocio propio.

No cabe duda que la ciencia y sus avances gozan de un alto valor por parte del ser humano; sin embargo, no se puede decir que esto es suficiente para generar las condiciones ni permitir el acceso a recursos para que haya un número suficiente de alumnos emprendedores y de producción científica que permita alcanzar los índices propios del desarrollo científico.

Por otro lado, se argumenta que se debe incentivar el emprendedurismo para que se haga más por incrementar y mejorar las oportunidades disponibles para que las personas participen en el mundo de la ciencia, esto requiere al menos dos medidas: 1) aumentar el número de personas generadoras de ideas deseosas y capaces de comunicar la ciencia efectivamente a los no científicos a través de los medios informativos e Internet; y 2) aumentar las oportunidades e incentivos para que las personas, en todos los ámbitos de la vida, puedan encontrar a la ciencia en entornos humanísticos ricos.

Descripción del Método

La investigación es del tipo pre-experimental como experimental, ya que los alumnos encuestados en un grupo de 60 alumnos, de los cuales 10 participaron en el concurso local de Innovación y solamente dos alumnos de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación, 1 alumna de Ingeniería Mecánica y 1 alumno de Ingeniería en Gestión Empresarial, lograron el pase al concurso regional, los cuales también participaran en el concurso Nacional Innovación en los Institutos Tecnológicos de México.

Con la experiencia obtenida, se buscará la divulgación y participación de otros alumnos de TICs, promoviendo cursos de Derecho de autor, Plan de negocio, Investigación de Mercado y Desarrollo de innovadoras Tecnologías.

¹ La MC. Silvia Isabel Campos Viscencio, es Profesor de la Academia de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes. México. sicamvi08@gmail.com.mx (autor corresponsal)

² La M.C. Lourdes del Rocío Sánchez Delgado, es Profesor de la Academia de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes. México. lsanchez_2000@yahoo.com.mx

³ El MC. Enrique Manuel Gutiérrez Gómez es Profesor de la Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Aguascalientes. México. enmagugo@yahoo.com.mx

⁴ La MC. Martha Elena Valdez Gutiérrez, es Profesor de la Academia de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes. México. valgtzme@yahoo.com.mx

Fundamento Teórico

En la actualidad las empresas para poder subsistir y crecer, necesitan personas dinámicas, que enfrenten retos, con excelente actitud en todo momento en beneficio de la institución, es por esto que la capacitación resalta en la necesidad del análisis y solución de problemas, en opinión de Frido (2012) señala que en la actualidad para poder competir, las organizaciones buscan personas que puedan adaptarse a la nueva era digital, a sus procesos y productos, teniendo en cuenta una visión más globalizada.

Las organizaciones no pueden competir si su personal sólo trabaja por dinero, la empresa necesita no sólo trabajo, se necesita que también sean creativas, innovadoras, emprendedoras, con motivación y compromiso en cada uno de sus colaboradores.

La educación, como la capacitación, tiene la misma meta, la transmisión de conocimientos, actitudes, habilidades y conductas. Esto como parte de procesos educativos estructurados. El objetivo de la educación es que la persona aprenda y en la capacitación su finalidad es que mejore su rendimiento.

El proceso educativo es mayor al de capacitación pero no menos importante, ya que los dos tienden a fomentar la adquisición de conocimientos, la empresa busca mejoramiento y cambio en el trabajador en beneficio de sus capacidades, la institución por su parte, prioriza a la formación integral del individuo en relación con sus habilidades intelectuales y su papel en sociedad.

Esta investigación pretende, justamente, describir los factores que influyen en el desarrollo de la producción emprendedora, tomando como caso específico las concepciones de los propios actores de la comunidad científica. En ese sentido, el foco de la investigación está puesto en las percepciones que tienen el académico, el rol que ocupa en la sociedad, cómo se manifiesta la comunicación y el resto del mundo, las formas y vínculos de la comunidad emprendedora,

Con los resultados obtenidos se podrán aprovechar los logros y deficiencias como una oportunidad para brindar a los participantes y a aquellos que planifican programas académicos y científicos una imagen y un esquema comprensivo para entender la interacción entre la ciencia y la producción de conocimiento, así como también el modo en que las dinámicas sociales intervienen en el ámbito científico (Collins, 2005: 4-8).

En la educación “producir” es secundario, en las instituciones se busca generar cambios positivos de modo más rápido posible, en el aprendizaje académico, no obstante, a pesar de los esfuerzos que nuevos paradigmas educativos han supuesto, la teoría es más usual que la práctica, en las organizaciones resulta prioritaria, en el área académica el aprendizaje es graduado y sus contenidos suelen ser amplios, en la empresa, el contenido está supeditado únicamente a necesidades específicas.

En este contexto la investigación se ubica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, la cual comenzó el 18 de septiembre de 1967 como la primera Institución de educación superior en el estado de Aguascalientes, este año 2015 cumplió 48 años de existencia en la entidad, tiempo en el que han egresado más de 10,500 profesionistas. Su proceso educativo está certificado bajo la norma ISO 9001: 2008 y todos sus programas de estudio están acreditados de la misma manera, contando con un reconocimiento por parte de la secretaría de educación pública por tener al 100% de la matrícula cursando programas de buena calidad.

La certificación del Modelo de Equidad de Género (MEG, 2003) y administra un modelo de incubación de empresas autorizado por la Secretaría de Economía (SEDEC) que actualmente ayuda a dar forma a los proyectos empresariales y a las iniciativas de los estudiantes del plantel.

Así mismo el proyecto Emprendedor que los alumnos realizaron fue elaborar un Dron es un vehículo aéreo no tripulado (VANT), así mismo dron es una aeronave que vuela sin tripulación. Aunque hay VANT de uso civil, también son utilizados en aplicaciones militares, donde son denominados vehículo aéreo de combate no tripulado UCAV por su nombre en inglés. El WoDron. Así mismo elaboraron la conformación legal de la empresa dedicada a brindar seguridad de forma aérea por medio de QUADCOPTERS, el cual es un tipo de helicóptero que permite percibir rasgos y estructura de la superficie terrestre y una visión amplia de la superficie de la empresa, terreno o lugar que requiera vigilar, con la colaboración de WorldDrontech.

Cabe mencionar que en la materia de Desarrollo de Emprendedor se imparten los temas básico; Creatividad, Innovación y Emprendedurismo, elaboración del plan de negocio, desde la segmentación del mercado, Investigación de mercado, Mercadotecnia, Marco Legal, Estados Financieros, Impacto Ambiental, Económico y Social, y

Materiales y Métodos

El objetivo de la investigación es diagnosticar los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes en relación con el curso, se realizó hacer una evaluación inicial mediante aplicado a un grupo piloto de 80 estudiantes de la materia de Desarrollo de Emprendedor de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información del Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

La evaluación se llevó a cabo en el semestre enero – junio 2015, considerando un resultado óptimo puesto que se consiguió que el grupo de los Wordldrone pasara al Nacional Evento Regional de innovación Tecnológica, Los resultados son motivadores para otros alumnos, puesto que las solicitudes de patente así como la puesta en marcha de su negocio es prioridad en ellos.

Apoyando los resultados del DNC aplicado del cual se presentan las tablas siguientes, de la contribución de elementos como los factores de actitud emprendedora, factores externos e internos que intervienen en el desarrollo emprendedor de esta institución.

Factores de actitud emprendedora	Siempre		Regularmente		A veces		Nunca	
	f	%	f	%	f	%	f	%
El nivel de sus conocimientos	32	53,30%	20	33,30%	8	13,30%		
El nivel de sus contactos	16	26,70%	36	60,00%	8	13,30%		
El nivel de su formación académica	44	73,30%	12	20,00%	4	6,70%		
El respaldo de sus pares	16	26,70%	36	60,00%	8	13,30%		
El respaldo de políticas estatales sobre promoción científica	20	33,30%	32	53,30%	4	6,70%	4	6,70%
Los incentivos económicos	20	33,30%	20	33,30%	20	33,30%		
La estabilidad laboral	44	73,30%	8	13,30%	4	6,70%	4	6,70%
La edad del científico	8	13,30%	4	6,70%	40	66,70%	8	13,30%
Su personalidad	34	57,10%	21	35,70%	4	7,10%		
La infraestructura disponible para investigar	20	33,30%	36	60,00%	4	6,70%		
Los medios de difusión y divulgación científica	16	26,70%	24	40,00%	20	33,30%		
El interés por conocer más	56	93,30%	4	6,70%	0			
El interés por aportar a su país	28	46,70%	24	40,00%	8	13,30%		
El interés de aumentar su prestigio en su comunidad científica	18	30,80%	28	46,20%	14	23,10%		

Fuente: Elaboración propia

Factores externos	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Indiferente		Parcialmente en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
En los curriculum de la educación superior se da poca importancia a la formación para el ejercicio de la investigación científica.	38	62,50%	23	37,50%						
El nivel académico de la formación en la Educación Superior determina la producción científica en nuestro país.	19	31,30%	30	50,00%					11	18,80%
Falta promover la educación científica a nivel de sistema de educación primario y secundario en nuestro país	30	50,00%	23	37,50%			4	6,30%	4	6,30%
Hay escasez de ofertas de estudios de postgrados nacionales	38	62,50%	15	25,00%	8	12,50%				
Los programas de estudios de postgrado nacionales no promueven la producción científica.	23	37,50%	38	62,50%						
Los programas de estudios de postgrado nacionales son poco relevantes a las necesidades de investigación y desarrollo en nuestro país.	15	25,00%	30	50,00%	11	18,80%	4	6,30%		
Existen pocas becas y recursos para que alumnos/as puedan estudiar postgrados en el extranjero.	30	50,00%	15	25,00%	4	6,30%	11	18,80%		

Fuente: Elaboración propia

	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	f	%	f	%	f	%
Factores internos						
Existe poca comunicación entre los distintos grupos que componen la comunidad científica de nuestro país.	56	93,80%	4	6,30%		
La Comunidad Académica de nuestro país está escasamente interesada la producción científica.	30	50,00%	26	43,80%	4	6,30%
Existe poco intercambio interdisciplinario en la comunidad científica en nuestro país.	38	62,50%	23	37,50%		

Fuente: Elaboración propia

Comentarios Finales

Durante la elaboración del plan de negocio es relevante resaltar el Mercado Potencial, El segmento que se consideró, en la región bajío, puesto que se considerada con el mayor incremento en economía del país², conformado por los Estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes y las zonas Centro y Altos de Jalisco.

Como clientes potenciales se consideran 302 empresas en el giro de seguridad, así mismo se considera brindar el servicio también a las 132,345 empresas que existen o, según las estadísticas de SIEMS.³ 2 Productos y servicios. En si se obtuvo la descripción de la propuesta. WODRON⁵ como una plataforma abierta que permita en el futuro implementar y probar nuevos sistemas de control, navegación y seguridad. Para conseguir este objetivo, se diseñará el Hardware y Software necesario para tener una arquitectura completa y fácilmente escalable, así como un sencillo sistema de control que permita su estabilidad. Esto se llevará forma manual para tener un mejor control sobre la nave, y tiene una distancia de alcance de hasta 2000m.

Otro aspecto importante es la Diferenciación. Worldron¹ cuenta con 4 hélices que permiten tener una mejor estabilidad y mayor capacidad para maniobrar, cuenta con una cámara con sensor de movimiento, la cual se estará protegiendo si es que detecta algún tipo de caída con las inclemencias del tiempo, esto se maneja con un servomotor que se activará automáticamente se protegerá el dron y le dará una capacidad de alcance mayor para detectar a cualquier intruso, en el control del dron cuenta con una pantalla de 7 pulgadas que transmite lo que la cámara está grabando, así como una memoria capaz de guardar los videos.

Ratificando que la innovación e ingenio por parte de los alumnos es que el Dron fue ensamblado y realizado por los participantes del proyecto, la programación y realización de prueba y, error se llevaron a cabo desde febrero de este año, por tal motivo, no es un prototipo, está funcionando al 100% alcanza una distancia de 2 kilómetros izquierda derecha, y altura 2 kilómetros, la pila dura 20 min, y con leds.

Comprensión del mercado. Una de las ventajas es que Worldron¹ va dirigida a la seguridad y este sector como tal no ha sido explotado por las empresas más fuertes que manufacturan y comercializan drones en México como lo son: Smart Drones, 3D Robotics, Parrot y Dji, por esta razón es una de las ventajas competitivas, convirtiéndose en el pionero en implementar los drones en la seguridad. El mercado que abarca se consideró la región bajío, en primera instancia con un total de 302 empresas que se dedican a la seguridad, sin embargo las empresas a las cuales se les brinda el servicio son 132,345 empresas que es nuestro segmento del mercado, según las estadísticas de SIEMS.⁶

Conclusiones

El estar en constante trabajo en equipo, la presión de competir en el Evento Regional de Innovación, las cubrir con la carga de Materias y el trabajo de cada uno de los jóvenes que participarán en este proyecto, resulta imprescindible la responsabilidad en cada uno de sus roles, así mismo la capacidad de trabajar en equipo, excelente comunicación, y la inversión a la elaboración del prototipo.

Otro elemento fundamental es la relevancia que los encuestados le dan a la educación y formación académica. Una buena educación, el acceso a estudios superiores de calidad y el comienzo temprano de la formación emprendedora son considerados como factores clave para el desarrollo investigativo de una institución. Por lo tanto, los académicos investigadores coinciden que dar las posibilidades de perfeccionamiento en el exterior, mejorar la visión y habilidad que promoverá la práctica de producción científica en los alumnos tareas indispensables para ir formando la actitud emprendedora de los jóvenes.

Finalmente, dentro de los que se destacaron sobre la influencia de la actitud emprendedora investigativa, aparecieron elementos que concuerdan en gran medida con lo anteriormente expuesto: el interés por conocer más, el nivel de su

formación académica, su personalidad, el nivel de sus conocimientos y el interés por aportar a su país. Estos factores resaltan que la actitud emprendedora puede ser favorecida en los procesos educativos; sin embargo, también es un aspecto propio de la personalidad de cada emprendedor. Por lo tanto, a la educación le queda un gran desafío, en tanto no sólo entrega conocimientos, sino también valores que pueden ir apuntando hacia este doble cometido: formar las competencias académicas y personales de los futuros emprendedores. El papel del Estado y de la propia comunidad científica es fundamental, ya que son también las propias instituciones las que dentro de sus laboratorios o grupos de trabajos van educando y formando las personalidades de las futuras promesas emprendedoras del país. Resulto agradable participar, mas por el empeño y motivación que los jóvenes emprendedores manifiestan, es un trabajo arduo y difícil en concretar los sueños y lograr que se conviertan en realidad, la propuesta es que se involucren y se comprometan más y nuevos jóvenes, conformando grupos interdisciplinarios y estar con ellos en cada uno de los momentos importantes.

Bibliografía

1. Artículo en línea CNN Expansión (2012).“*Empresa Procter & Gamble*”, recuperado en:<http://www.cnnexpansion.com/expansion/2009/05/21/procter-gamble#>
2. Arriaga Soto, D.(2011). Entrevista publicada en la “*Revista Líder Empresarial*”.
3. Frido, E. (2012).Artículo en línea, “*Foro de Seguridad*”. recuperado en: <http://www.forodeseguridad.com/artic/rrhh/7018.htm>
4. El emprendedor de Éxito, Rafael Alcaraz Rodríguez, Mc Graw Hill, 4º Edición.
5. <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/consulta.asp?>

LA IMPLEMENTACIÓN DE JUZGADOS ESPECIALIZADOS EN VIOLENCIA DE GÉNERO EN LA IMPARTICIÓN DE JUSTICIA

Mtra. Ana Edith Canales Murillo¹, Mtra. Alicia Vicente Rodríguez,² Mtro. Juan Pablo Venegas Contreras³ y Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo⁴

Resumen- El presente trabajo constituye un análisis valorativo de la desigualdad entre hombres y mujeres al derecho de las mujeres a una vida libre de violencia, el cual va desarrollado de manera cronológica; desde el surgimiento de ese derecho, de su reconocimiento, para concluir y valorar la aspiración en la cual aún nos encontramos lejos de una vida libre de violencia.

Palabras Clave- Violencia de Género, Administración de Justicia

Introducción

El fenómeno social de la violencia hacia las mujeres siempre ha existido, es parte de nuestra cultura, tan es así, que antes de los primeros movimientos feministas tanto nacionales como internacionales, se encontraban debidamente legalizados los malos tratos por parte del esposo a su cónyuge; el hombre tenía la potestad de corregir a la mujer como si fuese un hijo más, poniendo de manifiesto que legalmente la mujer no podría ocurrir ante ninguna autoridad en caso de haber recibido algún correctivo que pudiera lesionar su integridad física, psicológica o emocional. El sistema normativo era entonces un aliado más al agresor, un factor de invisibilidad del fenómeno; sin embargo, poco a poco surgieron las demandas de algunas mujeres que pedían que esto cambiara; pero no fue internamente como ocurrió, ya que al respecto podemos decir que la normatividad en México tiene una particularidad muy especial, puesto que fue el derecho internacional quien se ocupó de tomar cartas en el asunto, presionado socialmente por los movimientos feministas. Fue así como a través de los instrumentos internacionales se logró el reconocimiento de los derechos de las mujeres, abriendo paso a eliminar la vulneración de otros derechos que conjugaban con éste derecho. Es así, como podemos decir que el reconocimiento de un derecho no elimina la discriminación, no garantiza su debida aplicación; al contrario, tratándose de fenómenos sociales donde se encuentra inmersa la cultura machista, esto se puede convertir en algo aún más grave; ya que constituye una doble violación, la omisión a la observancia del reconocimiento de un nuevo derecho y la inaplicación por parte de las instituciones públicas a hacer efectivo ese derecho.

Antecedentes históricos del reconocimiento de la existencia de los derechos de la mujer y la existencia de los derechos de la mujer a una vida libre de violencia.

Hablar del reconocimiento a la igualdad de los derechos de la mujer, implica necesariamente hablar de los antecedentes históricos de los movimientos feministas, el cual constituye un tema relativamente nuevo; ya que su historia se remonta apenas a dos décadas, pero antes del reconocimiento a la igualdad, tenemos que entender ¿De dónde viene ese derecho?, tal y como lo expresa Charles Tilly, en su trabajo *What do you Rihts come form?* Tilly asevera que los derechos existen cuando una parte puede exigir con efectividad que otra entregue bienes, servicios o protección, y terceras partes actúan para reforzar (o al menos no dificultar) dicha entrega. Tales titularidades se convierten en derechos de la ciudadanía cuando el objeto de la solicitud es un Estado.⁵ Sin embargo no todos los derechos se ganan así, existen algunos derechos como el derecho a la vida, que el ser humano antes de nacer no tuvo que luchar por él, refiriéndonos como un derecho natural, antes de cualquier sistema normativo al que la historia nos pueda llevar.

Pero lo importante es saber los derechos por los cuales si se han tenido que luchar, es decir, tener que exigir al Estado su reconocimiento; La formulación clásica de T.H. Marshall distinguió tres elementos de la ciudadanía: sus derechos civiles, políticos y sociales. Los derechos civiles incluyeron todos los elementos orientados a la protección

¹ Ana Edith Canales Murillo es Profesora de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California. acanales@uabc.edu.mx

² Alicia Vicente Rodríguez es Profesora de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California avicente@uabc.edu.mx

³ Juan Pablo Venegas Contreras es Profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California.

juanpablovenegas@hotmail.com

⁴ Daniel Octavio Valdez Delgadillo es Profesor de la Facultad de Derecho-Mexicali, Baja California de la Universidad Autónoma de Baja California danielvaldez@uabc.edu.mx

⁵ Tilly, Charles, "Where Do Rights Come From?", *Revista Sociológica*, año 19, número 55, mayo-agosto de 2004, p.275.

<http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/5510.pdf>

de la libertad individual; los derechos políticos, los elementos garantes de la participación en el ejercicio del poder público, y los derechos sociales, aquellos que proveen el acceso a satisfacciones materiales y culturales.⁶

Con este breve señalamiento por parte de T.H. Marshall y partiendo del punto que los derechos civiles los ubicamos en el siglo XVIII, los derechos políticos en el siglo XIX y los derechos sociales en el siglo XX, independientemente en el país en el que nos encontremos; podríamos identificar casi de manera automática en que parte de la historia nació el reconocimiento de los derechos de las mujeres y en donde encuadraríamos al derecho de las mujeres a una vida libre de violencia; es así porque éste derecho vino a satisfacer una necesidad social reclamada por un grupo de mujeres; pero la realidad es que como caso muy particular, éste derecho se gestó en el marco de los derechos políticos, pero dio a luz dentro del marco de los derechos sociales.

Sin embargo, esta gestación vino a confundir en gran medida a buena parte de la sociedad, ya que se pensaba que en ésta nueva generación de reconocimiento de derechos del hombre enriquecida por el pensamiento de Rosseau, Montesquieu, Diderot, la cual culminó con un proyecto ambicioso denominado *Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano*⁷, en el cual se asumía que estaban incluidas las mujeres, pero en la realidad social no era más que una cortina de humo, ya que del mismo postulado se advertía que eran para el hombre y del hombre; ya que del contenido podíamos también llegar a hacernos la pregunta ¿si es que no estaban las mujeres incluidas ahí, entonces ¿dónde sí lo estaban?

Era una situación confusa, equiparaban en el postulado entonces a todo aquel ser con vida, a un enfoque universal en el que se asumía que lógicamente se encontraban las mujeres también; es decir, reconocían nuestra existencia en la vida política, sin embargo en la práctica aún había un largo camino por recorrer.

Luego entonces, la gestación de los derechos sociales, en el cual se encuadra el derecho a las mujeres a una vida libre de violencia, es decir, el antecedente ya venía viciado, con un defecto, lingüístico si lo queremos llamar así, pero al fin y al cabo con un lesión, que ha venido repercutiendo hasta nuestras días; ya que si bien, *la Carta de las Naciones Unidas* abrió espacios para el desarrollo de la mujer; *la Declaración Universal de los derechos* persistió en una omisión que se sitúa más allá de usos terminológicos.⁸

Pero éste antecedente lo visualizamos bajo una perspectiva positiva, ya que esto desató que los movimientos feministas, fueran ganando espacio incorporándose en los organismos internacionales y a la acción de las organizaciones de mujeres. En ese sentido, el primer avance significativo para el desarrollo de los derechos de la mujer lo encontramos en la creación de la Comisión de la Mujer en el marco de las Naciones Unidas⁹

Así pues, tal y como lo refiere Manuel Calvo... “si el siglo XIX fue el siglo de los derechos del hombre, lo mismo se podría decir en buena parte del siglo XX, había nacido el derecho, debido a que los derechos de la mujer ganaron espacio gracias a su incorporación en los organismos internacionales y a la acción de las organizaciones de mujeres”¹⁰

Tras una lucha interna en los diferentes países, las mujeres se fueron incursionando en los roles que solo estaban destinados para los hombres, como por ejemplo, el acceso de las mujeres a las universidades, comenzaron a incorporarse al mercado laboral y a jugar papeles importantes en la vida pública de la sociedad a la cual pertenecían; decisiones que desataron una lucha de resistencia de la sociedad machista. Es aquí donde nos podemos percatar de donde viene el derecho de la mujer a una vida libre de violencia; y efectivamente podemos decir que viene o surge como resultado de la protesta; una protesta donde debido a la cultura global machista, los hombres ejercían un poder insoslayable hacia la mujer, debido a la desigualdad por la condición de ser mujer, ya que se veía legalizada por el poder del Estado, con el desconocimiento de los derechos de la mujeres en la Declaración de los Derechos del Hombre, siendo aquí donde podemos responder de donde viene el derecho de las mujeres.

Sin embargo, el antecedente histórico para el reconocimiento de los derechos de la mujer en el plano internacional, fue en el marco de las Naciones Unidas, en el año de 1946 con la creación de *la Comisión sobre la Condición de la mujer*, así también otro antecedente histórico importante lo fue la creación de un comité dentro del marco de las Naciones Unidas para trabajar la promoción de la mujer y dar paso a la tan esperada *Declaración sobre la Eliminación de la discriminación de la mujer* en el año de 1967, puesto que lo que finalmente se pretendía es que la sociedad visualizara la existencia de la discriminación de la mujer que preexistía y no el reconocimiento de un derecho en papel.

Esta comisión fue el antecedente que abrió la puerta a la de la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, adoptada en 1979. La Comisión de las Naciones Unidas sobre la

⁶ *Ibidem*, pp. 277-278

⁷ López Sánchez, Rogelio, “El principio de proporcionalidad en la aplicación de medidas de acción positiva para la igualdad entre mujeres y hombres en México”, *Democracia Derechos Humanos y Violencia de Género*, México, Fontamara, 2011, p. 111

⁸ Iglesias Garzón, Alberto (coord.) *Historia de los Derechos Fundamentales*, financiado por Banco de Santander, y en el marco del Proyecto Consolider-Ingenuo 2010, t. IV: Siglo XX, pp. 199 -200

⁹ *Ibidem*, p. 200

¹⁰ *Ibidem*.

Condición de la Mujer también puso en marcha el Decenio de Naciones Unidas para las Mujeres y las Conferencias Mundiales sobre la mujer de México, Copenhague, Nairobi. Este Decenio se inicia tras la Conferencia de México sobre la Mujer en 1975 y se prolonga hasta 1985.¹¹

Luego entonces, era obvio que el fenómeno de la violencia en contra de las mujeres era un problema global, que lo presentaban todos los países, evidentemente unos en mayor medida que otros debido a factores sociológicos de cada cultura, pero finalmente era una realidad global. Un caso muy particular fue que la norma local de cada país que empezó a implementarse a la inversa, es decir, primero fue reconocida o regulada en el plano internacional, para después o a la par adoptarla cada país internamente, es decir de manera local.

Normativa Jurídica en México de la violencia de género.

En México, un antecedente histórico normativo podría ser la reforma en el año de 1974, donde en nuestra Constitución de los Estados Unidos Mexicanos que actualmente es el párrafo del artículo 4 constitucional establece; “El varón y la mujer son iguales ante la Ley”; Otro antecedente normativo es la “Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la mujer” (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1981) o la “Convención Interamericana para prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la mujer” (publicada en el Diario Oficial de la Federación del 12 de diciembre de 1996).

Pero lo que en realidad abrió brecha en México para una normativa interna y dirigida exclusivamente al tratamiento del tema del reconocimiento del derecho de las mujeres, con la incursión de la palabra “género” como sinónimo de mujeres, que viene a ser una forma equívoca o bien para introducir una perspectiva de género en las acciones estatales fue precisamente la adopción de la estrategia adoptada por parte del Estado Mexicano, en la *IV Conferencia Internacional de la Mujer realizada en Beijing* y ampliamente utilizada: la estrategia de transversalidad. Esta consiste en incorporar el género en la corriente principal de política pública y ya no solamente de manera residual a través de áreas y oficinas de la mujer.¹²

El 12 de Enero de 2001, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación la creación del *Instituto Nacional de las Mujeres*, cuya función es promover y fomentar las condiciones que den lugar a la no discriminación, igualdad de oportunidades y de trato entre los géneros, el ejercicio de todos los derechos de las mujeres y su participación equitativa en la vida política, cultural, económica y social del país.

La Ley del *Instituto Nacional de las Mujeres* establece que las disposiciones de esa Ley son de orden público y de observancia general en toda la República, en materia de equidad de género e igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, en los términos del Artículo Cuarto, párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.¹³

En el 2006, se crea la *Ley General para la igualdad entre mujeres y hombres*, la cual tiene como objeto regular y garantizar la igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres, proponer los lineamientos y mecanismos institucionales que orienten a la Nación hacia el cumplimiento de la igualdad sustantiva en los ámbitos público y privado, promoviendo el empoderamiento de las mujeres y la lucha contra toda discriminación basada en el sexo. Sus disposiciones son de orden público e interés social y de observancia general en todo el Territorio Nacional; ésta ley tiene un artículo muy particular, ya que establece que en lo no previsto en ella se aplicará en forma supletoria y en lo conducente, las disposiciones de la *Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación*, la *Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos*, la *Ley del Instituto Nacional de las Mujeres*, los instrumentos internacionales ratificados por el Estado mexicano y los demás ordenamientos aplicables en la materia.

En 2007, se publica “La Ley General de Acceso de las Mujeres a una vida Libre de Violencia” una de las Legislaciones más importantes para el Estado Mexicano, ya que del contenido de la misma podemos decir que fue el primer intento por llevar a cabo la simetría con los tratados internacionales respecto al tema de la violencia de género; ya que en su parte medular la Ley establece que tiene por objeto establecer la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres, así como los principios y modalidades para garantizar su acceso a una vida libre de violencia que favorezca su desarrollo y bienestar conforme a los principios de igualdad y de no discriminación, así como para garantizar la democracia, el desarrollo integral y sustentable que fortalezca la soberanía y el régimen democrático establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; pero como caso muy paradigmático ésta ley no establecía que fuese de orden público y de observancia general la República Mexicana, es decir, teníamos nuestro derecho en papel, pero aun no existía la coercibilidad que el tema de la violencia de género requiere. Fue así como hasta el año 2009, fue reformada la Ley General de Acceso de las Mujeres a una vida Libre de Violencia haciéndola de observancia general y de orden público.

¹¹ *Ibidem* p. 201

¹² Tepichin Valle, Ana, “Ciudadanía de las Mujeres y Política Pública en México: Una Reflexión desde los Estudios de Género”, Género, Cultura y Sociedad, México, Fontamara, 2012, p. 140

¹³ <http://www.inmujeres.gob.mx>, Escrito por Gabriela Erika Falcón Sánchez. Consultado 23 septiembre de 2015, 14:14.

Todos estos instrumentos internacionales tienen un antecedente: la desigualdad entre hombres y mujeres; el cual generó un común denominador caracterizado de muchas formas, llamado “violencia de género”. Ahora bien, podemos decir, ¿qué tipo de normas legales y políticas públicas ha adoptado el Estado Mexicano para garantizar la vida libre de violencia de las mujeres?, cual es la naturaleza de las normas legales a las cuales se comprometió adoptar en todas sus entidades federativas? o bien, el famoso control de la convencionalidad ¿ha sido aplicado de tal manera que se ha erradicado o siquiera disminuido la violencia de México?

El Tratamiento de la Violencia de México.

El feminicidio constituye el modo de violencia más grave hacia la mujer; El termino feminicidio fue utilizado por primera vez por Diana Russell y Jill Radford en su texto *Feminicide: The Politics of Women Killing*, en 1992.¹⁴ El caso de las muertas de Juárez, fue uno de los más emblemáticos acontecimientos a nivel nacional e internacional en el tema de la violencia de género, que dejaba ver los parámetros de violencia tanto en la sociedad mexicana como dentro de las instituciones públicas. Fue el primer caso de feminicidio que se llevó ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH); El 16 de Noviembre de 2009, la Corte Interamericana de Derechos Humanos emitió sentencia en el caso en el cual se trata sobre la desaparición y ulterior muerte de tres jóvenes, cuyos cuerpos fueron encontrados en el campo algodoneros de ciudad Juárez Chihuahua, el 6 de Noviembre de 2012.

La Comisión Interamericana solicitó a la Corte Interamericana de Derechos Humanos que declare al Estado responsable por la violación de los derechos consagrados en los artículos 4 (Derecho a la Vida), 5(Derecho a la Integridad Personal), 8 (Garantías Judiciales), 19 (Derechos del Niño) y 25 (Protección Judicial) de la Convención, en relación con las obligaciones establecidas en los artículos 1.1 (Obligación de Respetar los Derechos) y 2 (Deber de Adoptar Disposiciones de Derecho Interno) de la misma, y *el incumplimiento de las obligaciones que derivan del artículo 7 de la Convención para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (en adelante “Convención Belém do Pará”)*.¹⁵

En las consideraciones de la Sentencia emitida por la CIDH, específicamente en su párrafo 258; la corte manifestó que los Estados deben adoptar medidas integrales para cumplir con la debida diligencia en casos de violencia contra las mujeres. En particular, deben contar con un adecuado marco jurídico de protección, con una aplicación efectiva del mismo y con políticas de prevención y prácticas que permitan actuar de una manera eficaz ante las denuncias.

La estrategia de prevención debe ser integral, es decir, debe prevenir los factores de riesgo y a la vez fortalecer las instituciones para que puedan proporcionar una respuesta efectiva a los casos de violencia contra la mujer. Asimismo, los Estados deben adoptar medidas preventivas en casos específicos en los que es evidente que determinadas mujeres y niñas pueden ser víctimas de violencia. Todo esto debe tomar en cuenta que en casos de violencia contra la mujer, los Estados tienen, además de las obligaciones genéricas contenidas en la Convención Americana, una obligación reforzada a partir de la Convención Belém do Pará.

Es una realidad, que después de la Sentencia de Caso Algodonero, el Estado Mexicano ha adoptado ciertas medidas, sin embargo estas no han constituido algún mecanismo que hayan hecho cesar la violencia en los diversos ámbitos en los que se desarrolla éste fenómeno, como lo es en la vida conyugal, sexual y laboral.

Si bien es cierto, el régimen federativo, se caracteriza por la autonomía legislativa de cada entidad, es una realidad que el fenómeno de la violencia de género es de manera nacional y no local, no obstante a ello solo algunos Estados de la república han adoptado mecanismos para combatir la violencia de género, pero no todos los Estados de la república cuentan con los mismos mecanismos, es decir no existe una homogeneidad normativa relativa al fenómeno.

A continuación un análisis comparativo de los mecanismos legislativos para combatir el fenómeno de la violencia de género:

En la Ley General entre hombres y Mujeres¹⁶ se puede advertir algunos Estados como Baja California y Tabasco, aun no cuentan con éste mecanismo normativo que versa sobre la igualdad entre hombres y mujeres, aclarando que el Estado de Tamaulipas cuenta con una ley denominada de distinta forma, sin embargo la materia es la misma.

En la Ley de acceso a las Mujeres a una vida libre de violencia los Estados como Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, México, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala., Veracruz y Yucatán no cuentan con programas integrales para la aplicación de la ley; así como el Estado de Campeche, no cuenta ni con un Reglamento ni con un programa de aplicación.

En la Ley sobre trata de personas los Estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Guanajuato, Estado de México, Morelos y Zacatecas, son Estados que aún se encuentran ajenos legislativamente en el tema de trata de personas, ya que no cuentan ni con leyes sobre éste fenómeno ni con reglamentos, así como

¹⁴ Espino Tapia, Diana, “El principio de proporcionalidad en la aplicación de medidas de acción positiva para la igualdad entre mujeres y hombres en México”, *Democracia Derechos Humanos y Violencia de Género*, México, Fontamara, 2011, p. 171

¹⁵ Véase *Caso González y otras vs. México* (Caso Algodonero), Sentencia de fondo del 16 de noviembre de 2009, San José, Corte Interamericana de Derechos Humanos.

¹⁶ V. <http://www.inmujeres.gob.mx>. op.cit.

tampoco con programas de aplicación. Y los Estados de Baja California Norte, Coahuila, Durango, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz, cuentan con la Ley en la materia, pero no cuentan con reglamento.

En la Ley contra la Discriminación Únicamente los estados de Chihuahua y Zacatecas cuentan con la Legislación y el Reglamento, ya que Nayarit y Querétaro se encuentran en proceso de aprobación del mismo; pero observamos que Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz, no cuentan ni con legislación y consecuentemente ni con reglamento; es decir son nueve Estados, ajenos en el tema legislativo; el resto de los Estados cuentan con la ley de la materia pero no cuenta con un reglamento para la legislación en contra de la discriminación.

Así pues, se puede advertir que no existe una homogeneidad legislativa, lo cual se puede advertir que no todos los Estados tienen simetría con los tratados internacionales, es decir, no todos las entidades federativas están dando cumplimiento a lo que el Estado Mexicano se comprometió en los instrumentos internacionales.

Ahora bien, otro tema importante es saber dentro de la administración de justicia donde se encuentra ubicado la violencia de género, hasta donde contamos con leyes sancionadoras que pongan fin o sanción al fenómeno, o bien juzgadores especializados en el tema.

Así mismo sí es mundialmente reconocido la existencia de la violencia de género tanto nacional como internacionalmente, como un obstáculo para la igualdad entre hombres y mujeres, la paz mundial, y el libre desarrollo a los derechos humanos y las libertades fundamentales; luego entonces, es tiempo de que los poderes públicos de cada Estado no se mantengan inertes en el tema, limitándose a poner soluciones parciales en algunos puntos del Estado, ya que con ello lo único a lo que se puede aspirar es a saneamientos locales; los poderes públicos deben de apegarse radicalmente a nuestro texto constitucional, haciendo parte integral a los tratados internacionales referentes al tema de la violencia de género y adoptar medidas de acción positivas que lleven a cabo una aplicación efectiva de los derechos de las mujeres, eliminando todos los obstáculos que lo impidan.

Conclusiones

La normativa jurídica con la que México cuenta es sumamente extensa, así mismo los tratados internacionales y el artículo 133 de nuestra constitución que obliga a todas las autoridades mexicanas a la observancia y aplicación de ellas, esto sin tomar en cuenta las sentencias dictadas por la Corte Interamericana de los derechos humanos en donde se ha señalado que el estado mexicano debe de contar con normativas especializadas en el tema de violencia de género y a la debida operatividad por parte de sus funcionarios públicos.

Primera. Para hacer efectivo ese derecho a la igualdad de las mujeres y a vivir una vida libre de violencia, se justifica la necesidad de que los operadores de la administración de justicia del Estado mexicano adquieran una especialización en el tema de la violencia de género, así como se adecue la planta judicial para hacer poder llevar a cabo la operatividad del marco normativo de observancia general en cuanto al tema de violencia de género.

Segunda. El Gobierno del Estado Mexicano o bien las entidades federativas en pleno uso de sus facultades autónomas y legislativas tengan a bien crear y constituir Juzgados de Violencia sobre la mujer, así como la compatibilización de las agencias del Ministerio Público en donde se lleva a cabo la instrucción de los delitos sobre la mujer de una manera específica y especializada.

Tercera. Donde no se cuenten con Juzgados Especializados de violencia sobre la mujer, debe de haber una compatibilización en la aplicación y cumplimiento de la Ley y los Juzgadores de los Juzgados de primera instancia, es decir serán competentes para conocer de los asuntos de violencia de género y tendrán que resolver sobre el caso, decretando las medidas urgentes, apegándose a la normativa vigente en el tema.

Cuarta. Atender las recomendaciones internacionales, llevar a cabo una simetría procesal en el tema de la violencia de género, con la implementación del asunto en las normativas civiles, penales, sociales o educativas.

Quinta. Se debe de abordar la necesidad de una homogeneidad normativa en todas las entidades federativas en relación a los mecanismos de prevención, educación, sensibilización en todo el estado mexicano, ya que es un problema global no local.

Sexta. Desde la perspectiva judicial, se puede llegar a confundir con la violencia intrafamiliar, por lo cual se debe de abarcar normas procesales, no solo sustantivas, con medidas procesales que permitan procedimientos rápidos por la delicadeza del asunto, medidas de seguridad integral para la víctima, con carácter de urgencia.

Séptima. Introducir la figura de la violencia de género en las normas de naturaleza penal en todas las ordenamientos penales, incluyendo la violencia habitual y la ocasional, así como todas las modalidades de violencia en las que se puede manifestar, apegándose a los instrumentos internacionales que la definen en todas sus expresiones, incluso en la nueva propuesta del Código Penal Único, es decir, un capítulo Único para este tema.

Octava. Se propone talleres dirigidos a los funcionarios públicos para la aplicación del manual de perspectiva de género (SCJN), y en los casos en los que sea manifiesta la violación a los derechos humanos de la mujer por violencia, sean remitidos a los juzgados especializados para ello.

Consecuentemente, proponemos la creación de Juzgados de Violencia sobre la Mujer, en donde existan jueces y personal administrativo especializado con el tema, que conozcan desde la denuncia, medidas provisionales, remisión a las distintas instituciones públicas descentralizadas especialistas para el tratamiento y atención a la víctima y el otorgamiento de políticas de seguridad social para las víctimas, para velar por la seguridad de las mujeres en México.

Referencias

Espino Tapia, Diana, "El principio de proporcionalidad en la aplicación de medidas de acción positiva para la igualdad entre mujeres y hombres en México", *Democracia Derechos Humanos y Violencia de Género*, México, Fontamara, 2011.

Iglesias Garzón, Alberto (coord.) *Historia de los Derechos Fundamentales*, financiado por Banco de Santander, y en el marco del Proyecto Consolider-Ingenio 2010.

López Sánchez, Rogelio, "El principio de proporcionalidad en la aplicación de medidas de acción positiva para la igualdad entre mujeres y hombres en México", *Democracia Derechos Humanos y Violencia de Género*, México, Fontamara, 2011.

Tepichin Valle, Ana, "Ciudadanía de las Mujeres y Política Pública en México: Una Reflexión desde los Estudios de Género", *Género, Cultura y Sociedad*, México, Fontamara, 2012.

Tilly, Charles, "Where Do Rights Come From?", *Revista Sociológica*, año 19, número 55, mayo-agosto de 2004, p.275.
<http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/5510.pdf>

Notas Bibliográficas

<http://www.inmujeres.gob.mx>, Escrito por Gabriela Erika Falcón Sánchez. Consultado 23 septiembre de 2015, 14:14.

Véase *Caso González y otras vs. México* (Caso Algodonero), Sentencia de fondo del 16 de noviembre de 2009, San José, Corte Interamericana de Derechos Humanos.

Implementación de Auditorías de Proceso por Capas (Layered Process Audits- LPA) aplicadas en procesos de inyección de plástico en la industria automotriz

MCP Claudia Iveth Cancino De La Fuente¹,
M.C. Rubén Cano Cañada² y MBA Marco Hilario Berman Arzezan³

Resumen— Las auditorías de proceso por capas (LPA) son un sistema de auditorías que se realizan en varios niveles dentro de la organización, que permiten verificar las características críticas para asegurar que el proceso esté controlado. El propósito de este artículo es compartir el proceso de implementación de LPA en un periodo de aproximadamente 1 año 6 meses en el área de inyección de plástico de una empresa tier 1 que vende sus productos a la armadora FCA.

Palabras clave—auditorías, niveles, requerimientos de clientes, calidad, capas, procesos, LPA, lecciones aprendidas, seguimiento, mejora, TS-16949.

Introducción

En las organizaciones, principalmente las dedicadas a satisfacer los requerimientos de clientes del sector automotriz, se busca que los procesos logren ser confiables utilizando algunos sistemas propios del sector, que permitan potencialmente monitorear los procesos productivos, además de involucrar a los diferentes niveles de mando de la organización para lograr que los procesos tengan un desempeño favorable.

Es común que en las organizaciones al utilizar la palabra auditoría, se considere como una herramienta general para el mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad (ISO/TS-16949) y fácilmente se busque abarcar más campos de los recomendados para la herramienta de LPA, por esta razón se considera importante una definición “es, no es” de la herramienta, dicha definición se presenta en la Tabla 1 anexa:

La auditoría de procesos por capas ES:	La auditoría de procesos por capas NO ES:
Verificación de que los procesos y procedimientos son ejecutados como están definidos.	Auditoría de calidad de las características de los componentes fabricados.
Son responsabilidad del grupo operacional donde las auditorías son aplicadas (Ej. Manufactura, Procesos).	Propiedad del grupo de soporte (Ej. Calidad).
Desarrollada por niveles múltiples de personal de administración de la planta.	Conducida solo por el inspector o técnico de laboratorio del área.
Auditoría que consiste de preguntas rápidas, generalmente utilizando Si/No como respuesta.	Largas listas de preguntas que no contribuyen a identificar puntos críticos para el cliente.
Desarrolladas en planta, “donde el trabajo se ejecuta”.	Completadas en la oficina del auditor.
Un método para mantener y verificar acciones correctivas relativas al proceso.	Método para determinar acciones correctivas.
Auditorías donde las no conformidades son abordadas de forma inmediata.	Auditorías donde las no conformidades son anotadas y abordadas posteriormente.

TABLA 1. Aplicación “ES, NO ES” para definición de la Auditoría de Procesos por Capas.

¹ La MCP Claudia Iveth Cancino De La Fuente es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. claudia_cancino@prodigy.net.mx (**autor corresponsal**)

² El M.C. Rubén Cano Cañada es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. ruben.cano@itcelaya.edu.mx

³ El MBA Marco Hilario Berman Arzezan, Gerente de Calidad en Omni Phillips Medisize, Querétaro, Querétaro, México. marco.berman@phillipsmedisize.com

Una vez resaltadas las diferencias anteriores, podemos concluir que las auditorías de proceso por capas son un sistema de auditorías que se realizan en varios niveles dentro de la organización, cuyo objetivo es auditar las características críticas de manera frecuente de forma tal que permita asegurar que el proceso esté controlado.

Descripción del Método

Alcance.

Dentro de los requerimientos específicos de FCA (Fiat Chrysler Automobiles) hay dos tipos de LPA: 1. Las auditorías de proceso; 2. Las auditorías para los dispositivos a prueba de error. En este artículo se hablará esencialmente de las auditorías de proceso implementadas en el proceso de inyección de plástico de una empresa extranjera dedicada a la fabricación de partes automotrices.

La auditoría permite ver la evolución del proceso desde que se enfoca exclusivamente en la ejecución de las tareas para lograr cumplir con los objetivos de producción, hasta que el equipo de trabajo aporta valor al proceso mediante el cumplimiento de la realización de auditorías y el seguimiento para el cierre de los hallazgos, y con esto obtener mejoras en su sistema de producción.

Implementación.

A continuación se enlistan una serie de pasos necesarios para iniciar el proceso de planeación (pasos 1 al 6), así como puntos importantes para que el proceso de implementación sea efectivo (pasos 7 al 9), tal como lo indica el manual CQI-8 de la AIAG (2ª edición).

1. Definir un equipo multifuncional y determinar los procesos clave a evaluar.
 2. Items o puntos de auditoría - ¿Qué vamos a auditar?
 3. Niveles de auditoría. ¿Qué niveles de auditoría estarán involucrados?
 4. Frecuencia de las auditorías- ¿Qué tan frecuente conducirá la auditoría cada nivel de la organización?
 5. Reacción de no conformidades - ¿Cuál es el plan cuando se detecta una no conformidad?
 6. Dueño o propietario de las auditorías - ¿Quién asegura que las auditorías se conducen y que los resultados son revisados y se actúe contra éstos?
 7. Conducción de auditorías.
 8. Resultados de auditorías.
 9. Mantenimiento de auditorías.
-
1. Definir un equipo multifuncional y determinar los procesos clave a evaluar. Se determina como parte del equipo multifuncional a supervisores del área de inyección de plástico, ingenieros de calidad, ingenieros de procesos, coordinadores de área y de mejora continua, gerente de producción, gerente de planta y gerente general.
 2. Items o puntos de auditoría - ¿Qué vamos a auditar? El equipo multifuncional crea una hoja de verificación (check list) para revisar varios puntos determinantes del proceso, clasificados bajo los siguientes rubros: trabajo estándar, plan de entrenamiento, liberación del proceso, ayudas visuales, 5 S's, indicadores, herramientas de aseguramiento de calidad, registros, plan de reacción, flujo de materiales, identificación de materiales, seguridad. Ver apéndice. Nota: se recomienda que para cada nivel se observen diferentes características del proceso, por ejemplo para un nivel gerencial, verificar la realización de acciones correctivas, así como revisión de indicadores.
 3. Niveles de auditoría. ¿Qué niveles de auditoría estarán involucrados? Los niveles de auditoría se clasifican en nivel o capa 1. Supervisores; nivel o capa 2. Ingenieros; nivel o capa 3. Gerente de producción del área de inyección de plásticos, nivel o capa 4. Gerente de planta y gerente general.
 4. Frecuencia de las auditorías- ¿Qué tan frecuente conducirá la auditoría cada nivel de la organización? La frecuencia de auditorías se establece para capa 1, diariamente; capa 2 y 3, semanalmente; capa 4, mensualmente.
 5. Reacción de no conformidades - ¿Cuál es el plan cuando se detecta una no conformidad? Para los hallazgos el plan consiste en que los auditores deben solicitar la corrección inmediatamente, de esta forma, el proceso pueda completarse en el momento; en el caso de que la corrección no pueda hacerse se solicita el plan de acción para resolver el punto expuesto, indicando además el responsable, fecha y firma. Nota: la fecha no debe exceder de 1 semana.
 6. Dueño o propietario de las auditorías - ¿Quién asegura que las auditorías se conducen y que los resultados son revisados y se actúe contra éstos? En este caso el dueño del sistema de auditorías por capas es el área de manufactura, sin embargo se define que el encargado de administrar el proceso será el coordinador del sistema de gestión de calidad. Esta medida ayuda a que el proceso sea imparcial y el seguimiento oportuno.

7. Conducción de auditorías. Las LPA se inician bajo esta metodología en enero de 2014 estando vigentes a la fecha, sin embargo, el enfoque a los resultados se define hasta junio de 2015.
8. Resultados de auditorías. Los resultados obtenidos se pueden observar en las siguientes tablas de este artículo, destacando que la implementación de este sistema es un proceso evolutivo, cuyo éxito viene acompañado del empuje y perseverancia de la alta dirección y de los miembros del equipo de trabajo. Se compone de varios indicadores que permiten visualizar el comportamiento del proceso desde diferentes puntos de vista. Algunos indicadores son obligatorios debido a que surgen de un requerimiento específico de cliente, como en este caso, para FCA (FCA Customer Specific Requirement, IATF Global Oversight Bureau) siendo los principales: Tabla 2. Gráficas de cumplimiento (al menos una por cuatrimestre) y mantenida por el tiempo de vida del programa; Tabla 3. Gráficas de aplicación de auditorías por cada una de las capas, Tabla 4. Gráficas de hallazgos repetitivos y porcentaje (%) de cierre de los planes de reacción.

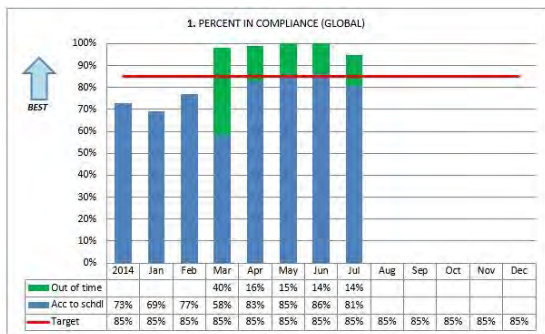


Tabla 2. Gráfica de cumplimiento

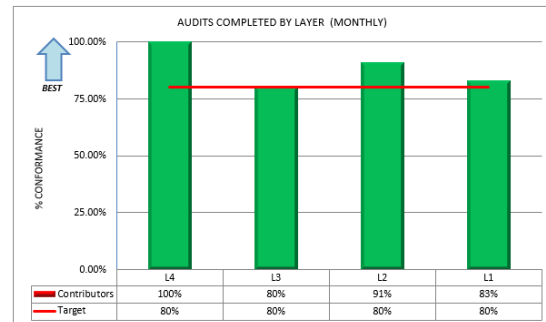


Tabla 3. Gráfica de aplicación de auditorías por cada capa

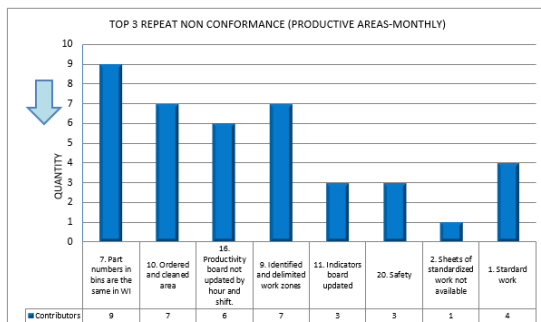


Tabla 4. Gráfica de hallazgos repetitivos

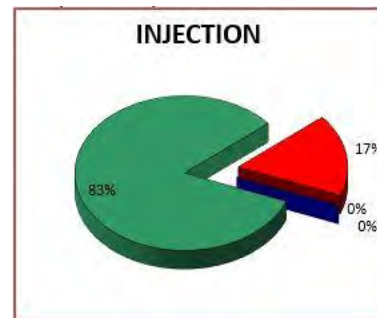


Tabla 5. Gráfica de cierre de los planes de reacción

9. Mantenimiento de auditorías. Los ítems o puntos en una auditoría de procesos por capas deben ser revisados en forma regular, ya que con esto se podría asegurar que se continúa incluyendo todos aquellos puntos que son críticos a la calidad. Al mismo tiempo esta revisión permite que los puntos que ya no son útiles al proceso por ejemplo cuando hay equipo automatizado que reemplaza algunas operaciones manuales, o técnicas a prueba de errores que se agregan a una operación, sin embargo, cuando se eliminan algunos ítems, se recomienda que se notifique al cliente en caso de que formen parte de los requerimientos establecidos en sus sistema de calidad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la implementación de las auditorías por capas en el área de inyección de plásticos se observan favorables para el proceso de producción, sin embargo, es conveniente reforzar los temas de involucramiento del

equipo auditor (todas las capas que intervienen), debido a que se observa también que este instrumento se ejecuta en tiempos extraordinarios y no dentro de los límites establecidos por el programa. Los temas que más repiten, es decir, que no se han resuelto por completo en las células de producción, deben ser analizados para encontrar su causa raíz y evitar con esto que se llegaran a tener problemas de calidad con el cliente FCA.

Conclusiones

El programa de implementación, como se puede observar en las gráficas, ha sido exitoso. Aunque en el primer año (2013) el resultado no alcanzó el objetivo establecido, la estrategia para que en el 2015 los auditores se convirtieran en factor de cambio, ha cosechado frutos. Sin embargo, los resultados demuestran la necesidad de que el equipo multifuncional tenga un encuentro para reforzar los temas de involucramiento y compromiso con el programa, aunque en este año (2015) se esté cumpliendo con el objetivo. La importancia del seguimiento a este proceso es clave para el éxito de la organización por 2 temas principales: 1. El hecho de cumplir con los requisitos del cliente FCA conforme a su metodología; 2. Mejoras en el proceso de inyección de plástico debido a que se han encontrado modos de falla que potencialmente podrían impactar al cliente y que gracias al programa se han solucionado con una efectividad del 80%, logrando así que el desempeño de calidad con FCA sea de 0 ppm en la actualidad.

Recomendaciones

El seguimiento es un factor determinante en la implementación, estandarización y sostenimiento de este programa de LPA, se recomienda ampliamente que el proceso sea consensado con la alta gerencia para que todos los recursos se apliquen con contundencia. Es importante que todos los miembros del equipo identifiquen los indicadores del proceso, por lo que se recomienda que se generen ayudas visuales para el seguimiento tanto de indicadores como status de acciones correctivas, mediante una actualización en tiempo real y/o semanalmente.

Referencias

Automotive Industry Action Group AIAG . (15 de 06 de 2009). ISO/TS 16949:2009 Quality Management Systems .
Automotive Industry Action Group AIAG. (January de 2014). CQI-8 Layered Process Audits. Southfield Michigan, United States.
(FCA US LLC Customer Specific Requirements for ISO/TS-16949:2009, 2015)

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

Auditoría de Proceso por Capas (LPA)				Fecha de auditoría
				Turno
Cliente:		Proceso Auditado:	Nombre del auditor (RA):	Área del auditor (RA):
ITEM	Descripción (¿Qué buscar?)	Requisito (LPA) (¿Qué buscar?)	No Conformidad (especificar detalles: operación, número de parte, cliente, máquina, nombre del operador, etc). Por cada No Conformidad llenar el espacio correspondiente del plan de acciones en la parte trasera de este formato.	
Trabajo Estándar	1	Hojas de proceso (solo aplica en moldeo e inyección). Valores de los parámetros establecidos coinciden con la norma actual. (Comparar hoja vs tablero de parámetros).		
	2	Hojas de Trabajo Estándar (FO-0990) y Hoja de Elementos de la operación (FO-0993) están disponibles y el operador cumple con lo indicado (verificar dos ciclos).		
	3	Se cuenta con una copia controlada del plan de control. (Solicitar esta información al supervisor)		
Training Plan	4	Solicitar al supervisor la matriz LUD y verificar que los operadores tienen el menor el nivel "L" para la operación que están desempeñando. (Para el nivel "H", el operador debere estar como operador o su trabajo verificado 100% por otro personal).		
Liberación del proceso	5	Puesta a punto del proceso disponible y completamente lista antes del inicio de turno.		
Ayudas Visuales	6	Muestras límite y Muestras de defectos se encuentran identificadas con una etiqueta y documentadas en el Plan de Control o en Alertas de Calidad.		
	7	Números de parte colocados en los contenedores de los componentes son los mismos que los indicados en las hojas de trabajo estándar.		
	8	Las ayudas visuales documentadas en el plan de control deben estar disponibles y son conocidas por el operador.		
5S	9	Zonas de trabajo identificadas y delimitadas, zonas para contenedores y racks identificadas y respetadas.		
	10	El área está ordenada y limpia, sin basura en el piso, no hay herramientas, recipientes o artículos fuera de su lugar.		
Indicadores	11	El tablero de indicadores de desempeño del área está actualizado.		
Herramientas de Aseguramiento de Calidad	12	Los polycopios mencionados en el plan de control deberán estar identificados con su etiqueta en el área de uso y deberá existir evidencia de que han sido verificados al inicio de turno.		
	13	Alertas de calidad disponibles y firmadas cada turno por el personal operativo. (Solicitar al auditor de Calidad)		
	14	Los equipos de inspección, medición y prueba que se usan son los indicados en el Plan de control y tienen etiquetas de calibración vigentes.		
Registros	15	Certificados de calidad y/o liberación de primera muestra se encuentran llenos de acuerdo a la frecuencia definida en el plan de control y TODOS los datos se encuentran dentro de especificación.		
	16	El tablero de productividad está actualizado de acuerdo a la hora y turno.		
Plan de Reacción	17	El operador conoce qué hacer en caso de encontrar una pieza defectuosa.		
Identificación (Etiquetas)	18	Todo el material está identificado con la etiqueta correspondiente: WIP: Etiqueta Verde, Material defectivo: Etiqueta amarilla, Material rechazado: Etiqueta Roja o contenedor rojo, Piezas de control especial: Etiqueta rosa, Piezas para pruebas: Etiqueta blanca.		
Flujo de materiales	19	No hay piezas fuera de su lugar, amontonadas, recogidas en la pared o en el piso. Las partes deben seguir el flujo definido utilizando los racks o contenedores para tal efecto y solo una pieza en la estación de trabajo.		
Actos y Condiciones Inseguras	20	No existen condiciones inseguras en el área y el personal no lleva o sabe actos inseguros (pisos resbaladizos, conexiones eléctricas inseguras, extinguidores y salidas de emergencia obstruidas).		
Equipo de protección personal	21	El personal usa el equipo de protección personal.		

Si se tiene algún punto identificado no se cancela.
1. Comunicar inmediatamente al supervisor del área para resolver el punto.
2. Si no se resuelve, llamar AL GERENTE DEL ÁREA Y GERENTE DE CALIDAD.
3. Si no hay asistencia en los primeros 30 min, detener el proceso y notificar al gerente de Planta.

← Total de * 100 = (INGRESOS/PLANTAS) %
Total de 1 + Total de 0

Metodología del Cálculo para el Diseño de Alabes de las Turbinas Eólicas de Eje Horizontal Tripala

Ing. Diana Alicia Cancino García¹, C. Mario Vladimir Rodríguez González²,
Dra. Iryna Ponomaryova³ y el Ing. Alejandro López Torrecillas⁴

Resumen— Es importante analizar el comportamiento de distintos perfiles que existen, para escoger el más adecuado que se adapte a las características del medio en el que deseamos instalarlo. Debido a esto, es necesario realizar el estudio de los coeficientes de sustentación y arrastre así como su relación con el ángulo de ataque. En este artículo se detalla el modelo matemático para el diseño de los alabes, así como el análisis de los coeficientes más importantes en el diseño de los alabes.

Palabras clave— Coeficiente de Sustentación, Coeficiente de Arrastre, Coeficiente de Potencia, Perfiles Aerodinámicos

Introducción

En la actualidad, la energía eólica es una de las opciones de generar energía de forma alternativa presentando ventajas respecto de las formas convencionales de producción de electricidad, gracias a la baja incidencia que se da en el medio ambiente evitando así problemas asociados al cambio climático. Las turbinas eólicas son las encargadas de transformar la energía cinética del viento en energía mecánica, debido a esto es importante elegir el perfil que vaya acorde a las especificaciones donde se desea ubicar el aerogenerador.

Es fundamental analizar el comportamiento de los parámetros del fluido alrededor de los perfiles aerodinámicos conforme a las características en las que se verán afectadas, obteniendo datos que permitan identificar qué perfil es el más adecuado para las condiciones de dicha zona. Los parámetros que interfieren en el análisis de los perfiles son significativos para el diseño de los alabes, existen modelos de perfiles aerodinámicos establecidos que sirven de base para dicho estudio. El diseño de los alabes depende principalmente de los coeficientes de sustentación (C_L) y arrastre (C_D), ya que son fuerzas que surgen del impacto del viento sobre los alabes. En dinámica de fluidos, el coeficiente de sustentación es una cantidad adimensional que se usa para cuantificar la sustentación de un objeto en un fluido. El coeficiente de arrastre es una cantidad adimensional que se usa para cuantificar la resistencia de un objeto en un fluido. El perfil típico C_L , C_D y C_L/C_D es el que se muestra en la figura 1, conforme se varía el ángulo de ataque α se obtienen distintas sustentaciones y resistencias.

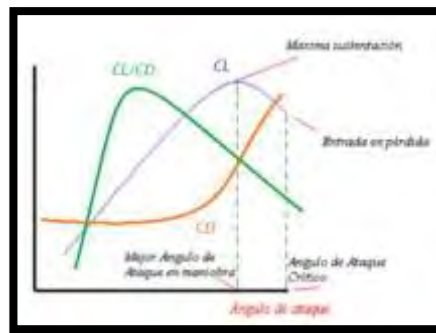


Figura 1. Gráfica de un perfil

Se observa que para pequeños ángulos de incidencia, C_L es una función lineal del ángulo de incidencia o ataque α ; para ángulos mayores la variación de C_L deja de ser lineal. Para algunos perfiles, la sustentación nula no se tiene para un ángulo de incidencia 0° , sino para un valor pequeño y negativo. El coeficiente de resistencia toma un valor

¹ La Ing. Diana Alicia Cancino García es Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en Sistemas Energéticos, en el Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México. diana.cancino09@gmail.com (autor correspondiente)

² El C. Mario Vladimir Rodríguez González es Estudiante de Ingeniería en Sistemas del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México. mrodriguezg1004@alumno.ipn.mx

³ La Dra. Iryna Ponomaryova es Profesora Investigadora de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en Sistemas Energéticos, en el Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México. iripon76@yahoo.com.mx

⁴ El Ing. Alejandro López Torrecillas es Profesor de Ingeniería Electrónica del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México

pequeño y aproximadamente constante para ángulos de incidencia pequeños, pero cuando C_L empieza a decrecer, C_D empieza a crecer rápidamente.

La forma geométrica de los perfiles determina la sustentación y resistencia aerodinámica que estos producen. Los coeficientes de sustentación y de arrastre, así como también su relación C_L/C_D varían en función del ángulo de ataque. El valor máximo de C_L/C_D es uno de los parámetros fundamentales para el análisis del comportamiento de los alabes y determinan cual es el perfil más adecuado para cada aplicación particular. En el diseño de los alabes de un aerogenerador intervienen muchas variables y a menudo es necesario poder estimar el coeficiente de potencia máximo que se puede lograr para una configuración dada.

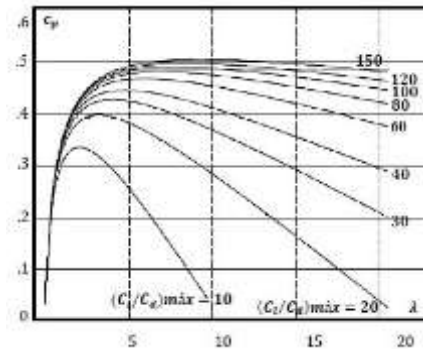


Figura 2. Gráfica para realizar una aproximación al valor del coeficiente de potencia C_p utilizando las curvas de C_L/C_D máximo

En la figura 2 se observa la gráfica que sirve para determinar el coeficiente de potencia (C_p) dependiendo del valor calculado de la relación C_L/C_D máximo. El coeficiente de potencia permite representar las principales características de los alabes en combinación con otro importante parámetro adimensional λ . Este último, establece a relación entre la velocidad de la punta de la pala y la velocidad del viento.

Análisis Matemático

Número de Reynolds

En aerodinámica el Número de Reynolds, es la medida del cociente de las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas.

$$Re = \frac{\rho V L}{\mu} \quad (1)$$

El Número de Reynolds identifica regímenes de flujo, por ejemplo, laminar o turbulento. Para analizar en ingeniería aerodinámica, el carácter del flujo sobre la capa límite es importante. Se ha demostrado que el Número de Reynolds 500 000 es el número de transición en el flujo de la capa límite, de manera que para Re menores a este número el flujo será laminar y para Re mayores será turbulento. Mientras el flujo sea laminar, las fuerzas viscosas son elevadas.

Análisis

El viento es un fluido en movimiento que contiene energía. Dicha energía es proporcional a su velocidad. La energía cinética contenida en una masa de aire m con movimiento uniforme unidireccional de velocidad V está dada por:

$$Ec = \frac{1}{2} m V^2 \quad (2)$$

El flujo másico m a través de una superficie de control estacionaria de sección frontal A se puede expresar:

$$m = \rho A V \quad (3)$$

Por lo tanto, la potencia eólica de la corriente de viento a través de la sección A es:

$$P_{\text{viento}} = \frac{1}{2} \rho A V^3 \quad (4)$$

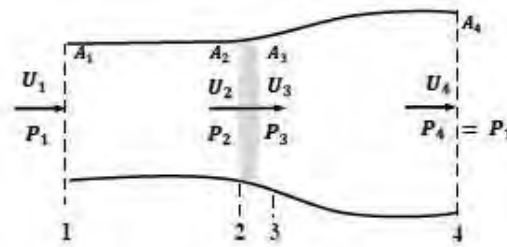


Figura 3. Modelo del Disco Actuador

El aspecto más importante de esta ecuación es que la potencia que se extrae del viento es proporcional al cubo de la velocidad del mismo. Como se puede observar en la figura, el viento antes de cruzar el rotor posee una velocidad V_1 y una presión P_1 . En medida que el viento se acerca al rotor, su velocidad disminuye y su presión aumenta en virtud del principio de Bernoulli hasta alcanzar una velocidad V_2 un instante antes de cruzar el rotor y un valor mínimo V_3 un instante después de cruzar del rotor. La presión parte de un valor mínimo P_3 después de cruzar el rotor hasta alcanzar el valor P_4 igual a P_1 . En conclusión, la presión recupera su valor, no obstante, la velocidad del viento no lo hace como consecuencia de transformar la energía cinética en energía mecánica.

Si el flujo másico se conserva y considerando la componente axial del viento, siendo esta la única que contribuye, a partir de la ecuación de continuidad, se obtiene:

$$m = \rho A_1 V_1 = \rho A V = \rho A_4 V_4 \quad (5)$$

Eliminando la densidad de la ecuación anterior:

$$A_1 V_1 = A V = A_4 V_4 \quad (6)$$

Donde A_1 es el área del conducto antes de cruzar el disco actuador, V_1 es la velocidad del viento sin perturbar, A_4 es el área del conducto después de cruzar el disco actuador y V_4 es la velocidad del viento sin perturbar después de cruzar el disco actuador. Por lo que, a partir de la ecuación de cantidad de movimiento, tenemos la fuerza del disco que actúa sobre el fluido con el sentido de la corriente $-F$ es igual a la diferencia de flujos de cantidad de movimiento entre la salida y la entrada:

$$F = -m(V_4 - V_1) = \rho A V_2 (A_1 - V_4) \quad (7)$$

Aplicando el Teorema de Bernoulli:

$$P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 = P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 \quad P_3 + \frac{1}{2} \rho V_3^2 = P_4 + \frac{1}{2} \rho V_4^2 \quad (8)$$

La presión a la entrada y salida se mantienen constantes y la velocidad a través del disco sigue siendo la misma. La suma de fuerzas sobre el disco debe ser nula, por lo tanto:

$$F = (P_2 - P_3) A \quad (9)$$

Despejando los valores P_2 y P_3 de las ecuaciones 8 y sustituyendo en la ecuación 9. Considerando que $P_1 = P_4$ y $V_2 = V_3$ son iguales se obtiene la siguiente expresión:

$$F = \frac{1}{2} \rho A (V_1^2 - V_4^2) \quad (10)$$

Igualando las ecuaciones de resistencia aerodinámica (ecuación 7) con la ecuación 10 tenemos que:

$$V_2 = \frac{V_1 + V_4}{2} \quad (11)$$

La ecuación 11 indica que la velocidad del viento en el plano del rotor usando un modelo simple, es la media de la velocidad. La velocidad inducida en el infinito es el doble que en el plano del disco; esto quiere decir que efectivamente el tubo de corriente tiene que duplicar la velocidad en el disco. Esto se entiende mejor si se introduce el parámetro adimensional a conocido como el factor de inducción axial, que es el decremento fraccional en la velocidad del viento entre el flujo libre y el plano del rotor por lo tanto:

$$V_2 = V_1 (1 - a) \quad (12)$$

La potencia de salida es igual a F veces la velocidad en el disco actuador, sustituyendo la ecuación se obtiene:

$$P^s = \frac{1}{2} \rho A_2 (V_1^2 - V_4^2) V_2 \quad (13)$$

Simplificando términos:

$$P^s = \frac{1}{2} \rho A_2 V_2 (V_1 + V_4) (V_1 - V_4) \quad (14)$$

Sustituyendo V_1 y V_4 en la ecuación 14 y asumimos que $V = V_2 = V_3$, tenemos que:

$$P^s = \frac{1}{2} \rho A V^3 4a(1 - a)^2 \quad (15)$$

Donde A_2 se reemplazó por A y la velocidad V_2 por V . Como no toda la potencia del viento es transformada en su totalidad en energía mecánica se define el coeficiente de potencia como:

$$C_p = \frac{\text{Potencia del rotor}}{\text{Potencia del Viento}} \quad (16)$$

Sustituyendo ecuación 15 y 4 en la ecuación 16 obtenemos:

$$C_p = \frac{\frac{1}{2}\rho AV^3 4a(1-a)^2}{\frac{1}{2}\rho AV^3} \quad (17)$$

$$C_p = 4a(1-a)^2 \quad (18)$$

Al maximizar la ecuación con respecto al coeficiente de inducción axial determinó que el valor que maximiza la potencia es $a = 1/3$, donde se deduce que el valor máximo de potencia es:

$$C_{pmax} = 4 \left(\frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right)^2 \quad (19)$$

Para obtener:

$$C_{pmax} = \frac{16}{27} = 0.5926 \quad (20)$$

Este es el conocido Límite de Betz, el cual indica que tan solo aproximadamente el 60% de la energía contenida en el viento es convertible en energía disponible en la turbina.

Descripción del Método

Coordenadas del Perfil Aerodinámico

Para empezar el diseño, en primer lugar se debe tener las coordenadas del perfil y conocer su geometría, existe una base de datos en línea de perfiles aerodinámicos, la cual es proporcionada por la Universidad de Illinois, donde se encuentran las coordenadas de la mayoría de los perfiles existentes que son utilizados en aerogeneradores, aviación, etc. Las coordenadas son importantes debido a que éstas se ingresan en un programa para obtener la forma geométrica y posteriormente llevar a cabo el análisis para obtener los coeficientes aerodinámicos. Estos coeficientes son necesarios debido a las variaciones de la velocidad del viento y de la velocidad lineal del rotor a lo largo del alabe, dichas variaciones ocasionan cambios en la velocidad relativa y en el ángulo de ataque real experimentado por el perfil.

En la actualidad la industria de aerogeneradores dispone de potentes herramientas para el diseño y el estudio de alabes, tales como túneles de viento y programas de diseño y análisis. El XFLR5 es un programa gratuito que nos permite analizar perfiles, siendo capaz de resolver el campo de velocidades y presiones alrededor del perfil aerodinámico inmerso en un flujo determinado. El programa incorpora un asistente para introducir perfiles que vienen determinados por su numeración, como son los NACA.

Cuando se carga el archivo [.dat] en el programa, inmediatamente aparecerá la forma del perfil aerodinámico con sus respectivos puntos, como se muestra en la figura 2.

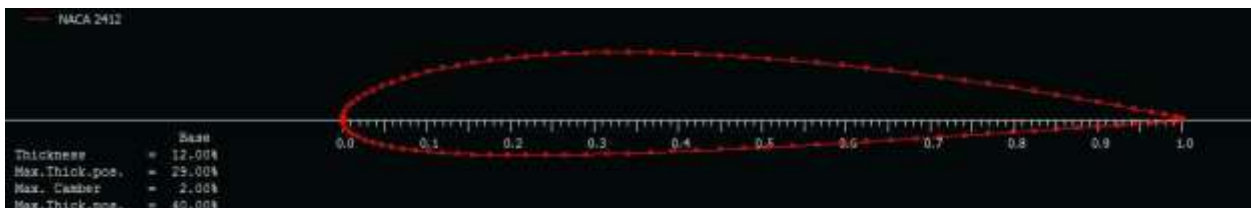


Figura 4. Geometría del Perfil NACA 2412 con sus puntos y la longitud de la cuerda

En la figura 2 se puede observar una tabla con las principales características del perfil, es importante mencionar que los porcentajes significan, por ejemplo, que el máximo espesor se encuentra a 29% de la longitud de la cuerda del perfil, la cual tiene un valor de 1. En el cuadro 1 se dan a conocer dichas características del perfil NACA 2412.

Descripción	Valor %
Espesor	12%
Posición del máximo espesor	29%
Curvatura	2%
Posición de la máxima curvatura	40%

Cuadro 1. Características Principales de los Perfiles Aerodinámicos

De esta manera se pueden cargar varios perfiles NACA para analizarlos y determinar cuál se adapta mejor a las condiciones que deseamos. Lo siguiente analizar es la relación de los coeficientes de sustentación (C_L) y arrastre

(C_D) con el ángulo de ataque (α), en las figuras se aprecia el resultado de las gráficas de cuatro perfiles NACA: 2412, 2610, 2815 y 3009

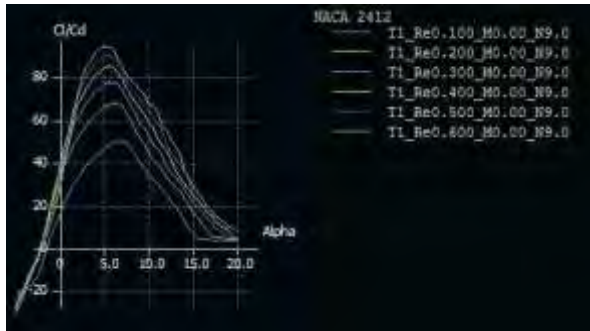


Figura 5. Relación C_L/C_D respecto α del perfil Naca 2412

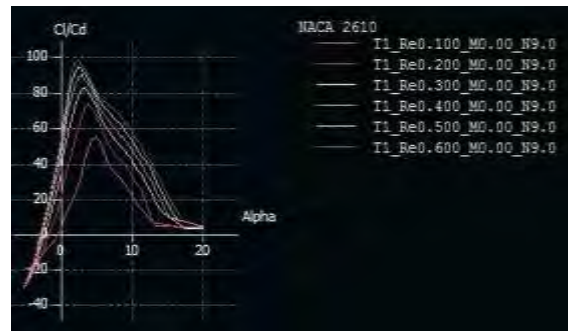


Figura 6. Relación C_L/C_D respecto α del perfil Naca 2610

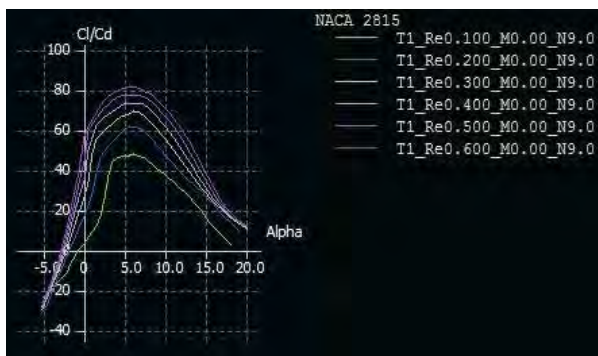


Figura 7. Relación C_L/C_D respecto α del perfil Naca 2815

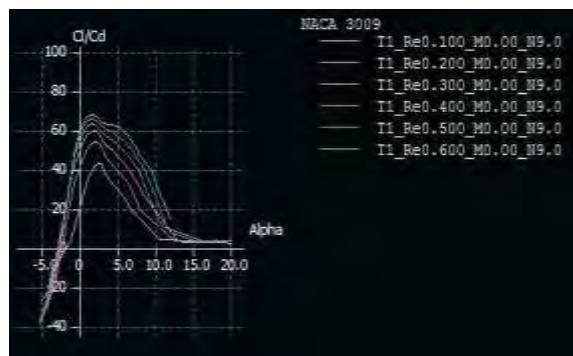


Figura 8. Relación C_L/C_D respecto α del perfil Naca 3009

De acuerdo a las figuras (5, 6, 7 y 8) anteriores, los perfiles más eficientes son el NACA 2412 y 2610 debido a que son los que poseen la relación C_L/C_D más alta, esta relación aumenta a números de Reynolds y se produce a ángulos α menores. Esto se debe porque a mayor velocidad, el ángulo para el que se alcanza la mejor sustentación es menor, ya que así es como le resulta más fácil al fluido seguir el perfil.

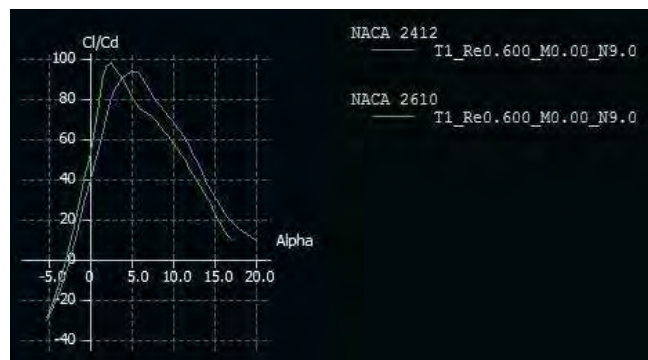


Figura 9. Relación C_L/C_D respecto α del perfil Naca 2412 y 2610

En la figura 9 se aprecia los perfiles NACA 2412 y 2610 con un número de Reynolds de 600 000, el primer criterio de selección, como ya se mencionó, es aquel en el que el perfil posee la relación más alta, en este caso es el NACA 2610 alcanzando un valor de $C_L/C_D = 97$ aproximadamente para $\alpha = 2.5^\circ$, el NACA 2412 con un $C_L/C_D = 93$ para $\alpha = 5^\circ$. La diferencia de valores de la relación C_L/C_D y el ángulo α no es alta, pero como se puede observar en la figura 9, la caída de la relación C_L/C_D para el NACA 2412 es más suave en comparación con el NACA 2610 donde es más brusca.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

La principal ventaja del perfil NACA 2412 es su comportamiento aerodinámico, es un perfil con una curvatura mayor, para el proceso de diseño y construcción se toma más difícil por consiguiente la manufactura del mismo generará un costo más elevado. Por su parte, el perfil NACA 2610 posee un mejor valor de relación C_L/C_D y la curvatura del perfil es menor, la desventaja de este perfil es que es más delgado que el 2412 y se tendrá que someter a un estudio de resistencia para observar si el perfil es capaz de resistir las fuerzas del aire sobre él. Sin embargo cualquiera de estos dos perfiles es muy adecuado, en este caso previniendo fuertes vientos escogeríamos el perfil NACA 2412 por su mayor resistencia aerodinámica.

Conclusiones

Como se puede apreciar es complejo el análisis para el diseño de los alabes del aerogenerador, y la base esta en escoger el diseño del perfil que tenga la mejor relación C_L/C_D con respecto al ángulo de ataque, sin embargo hay que tomar en cuenta si el perfil también se ajusta a las condiciones climatológicas del lugar donde se desea instalar el aerogenerador, ya que es importante que este no se balance para así evitar accidentes. De igual manera las dimensiones de los alabes no deben ser muy grandes si se requiere instalar en una casa. La creación y desarrollo de los alabes de los aerogeneradores debe dar una solución a nuestros días para así desarrollar un mejor crecimiento sustentable y ayudar a la ecología del medio ambiente.

Referencias Bibliográficas

- Fernández-Peña Mollá Lucas. XFLR5 V4.17 Software de Análisis de Perfiles, Planos y Aviones: Estudio y Diseño de un CN-235. Universidad Carlos III de Madrid, Escuela Politécnica Superior. Abril 2012.
- De las Heras Salvador. Mecánica de Fluidos en Ingeniería. Universidad Politécnica de Catalunya, BARCELONATECH.
- González Velasco Jaime. Energías Renovables. Editorial Reverte 2009.
- Curso de Física Ambiental (UCLM, Grupo G-9). Energía Eólica. 2011
- Garduza Rivera Roberto. Diseño de las Palas de un Aerogenerador Tripala de Eje Horizontal. Instituto Politécnico Nacional. Junio 2013

Indicadores de Calidad en la Educación Superior

M.A. Rubén Cano Cañada¹, M.C. Raúl Castillo Mexicano²,
Ing. Antonio Murillo Montoya³ y Hugo Axsel González Hernández⁴

Resumen—El mundo enfrenta cambios determinantes que inciden en cada uno de los procesos de todos. Lo anterior conlleva a una revaloración del recurso humano como uno de los factores más importantes en los procesos de globalización. Por todo esto, en el Instituto Tecnológico de Celaya deseamos demostrar nuestra capacidad para proporcionar servicios de calidad en la educación superior que satisfagan los requerimientos de nuestros alumnos y la sociedad a través de la aplicación eficaz del sistema de calidad, incluida la mejora continua. Algunos de los indicadores que analizaremos son: número de solicitudes de nuevo ingreso, índice de deserción, número de alumnos con beca del Programa Nacional de Becas, número de profesores que participan en el programa de tutorías, número de estudiantes en tutorías, número de egresados en el ciclo escolar, número de titulados en el ciclo escolar, porcentaje de eficiencia terminal.

Palabras clave—Indicadores de calidad en educación superior, alumnos aspirantes al primer ingreso, número de alumnos titulados, número de alumnos egresados, número total de profesores, eficiencia terminal.

Metodología

Se aplicó encuesta a cada departamento clave del Instituto Tecnológico de Celaya; Los indicadores reportados en el proyecto son:

- 1-Número total de alumnos.
- 2-Número de alumnos de nuevo ingreso.
- 3-Relación alumno/profesor.
- 4-Costos unitarios

Indicadores De Entrada.

Es la primera etapa de evaluación objetiva para obtener evidencias y evaluarlas con el fin de determinar en qué grado se cumplen las metas institucionales.

- 1) Relación de admitidos/demanda (por ejemplo año: 2012)
Número de alumnos inscritos a primer ingreso en licenciatura = 1028 = 62%
Número de aspirantes a primer ingreso 1639
- 2) Alumnos de posgrado/Alumnos de licenciatura (por ejemplo año: 2012)
Total de alumnos matriculados en posgrado = 222 = 4.05%
Total de alumnos matriculados en licenciatura. 3980

Indicadores De Proceso.

Es la segunda etapa y consiste en la obtención de registros, la aplicación de métodos e operación, formación de personal.

Relación alumno/profesor (por ejemplo año: 2012, ver Anexo1)

- 1) Número total de alumnos = 3980 13.09 Número de alumnos por profesor.
Número total de profesores 304

- 2) Costo unitario por alumno (por ejemplo año: 2012)
Total del presupuesto ejercido por la institución. = 172,458,499.47 = \$43,331.28\$/alu
Total de alumnos de la institución. 3980

Indicadores De Salida.

Es la tercera etapa y consiste en el análisis de datos generados e interpretación de resultados que nos permitan la toma de decisiones para la mejora continua.

- 3) Titulados/egresados de licenciatura (por ejemplo año: 2012, ver Anexo1)
Número total de titulados de licenciatura = 598 = 94%

¹ M.A. Rubén Cano Cañada es profesor de la carrera de ingeniería industrial del ITC. ruben.cano@itcelaya.edu.mx (autor corresponsal)

² M.C. Raúl Castillo Mexicano es profesor de la carrera de ingeniería industrial del ITC raul.castillo@itcelaya.edu.mx

³ Ing. Antonio Murillo Montoya es profesor de la carrera de ingeniería industrial antonio.murillo@itcelaya.edu.mx

⁴ Hugo Axsel González Hernández es alumno del 9º semestre de la carrera de ingeniería industrial gohha2@hotmail.com

Número total de egresados de licenciatura 631

4) Índice de egreso (por ejemplo año: 2012 y 2007)

Número de alumnos que terminaron la carrera en tiempo reglamentario = 631 =53%

Número de alumnos inscritos en la generación 1190

5) Índice de rezago (por ejemplo año:2012 y 2007 ver Cuadro 1 y Figura 1 de cobertura educativa)

Número de alumnos inscritos en la generación - número de alumnos que terminaron la carrera en tiempo reglamentario-

Índice de rezago =1190-631=559.

Índice de rezago=559=47%
1190

6) Eficiencia terminal.

Número de alumnos egresados de la carrera “X” en un año determinado (por ejemplo año 2012 ver Cuadro 1).

Número de alumnos de nuevo ingreso de la misma generación de la carrera “X”

(Por ejemplo año 2007).

Eficiencia terminal (tecno)=640 =53%
1190

Ampliar las oportunidades educativas

Oferta educativa de Licenciatura

Cobertura

Para el proceso de admisión del semestre agosto-diciembre, se recibieron 1639 solicitudes de aspirantes de licenciatura, se aceptaron 578 en el ciclo agosto-diciembre del 2012 y 450 en el ciclo escolar enero-junio del 2013.

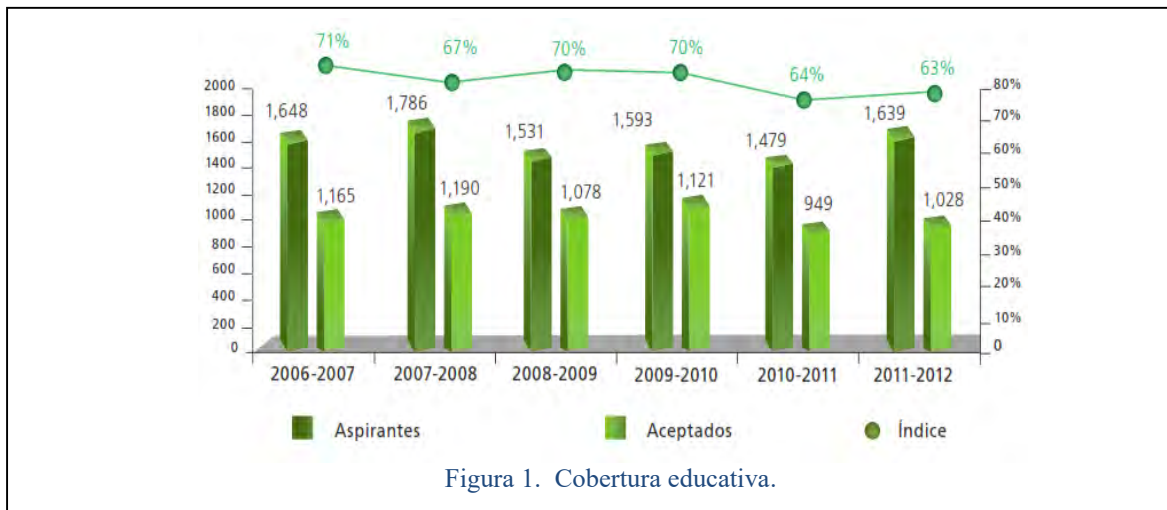


Figura 1. Cobertura educativa.

ANEXO I

PARAMETRO	2007	2012	2014
Alumnos inscritos en el 1er semestre	1190	1028	1102
Aspirantes a nuevo ingreso		1639	1997
Alumnos totales en licenciatura		3980	5001
Alumnos titulados		598	463
Alumnos egresados		631	561
Alumnos en posgrado		222	251
Docentes totales		304	315
Docentes con nivel de licenciatura		121	111
Docentes con nivel maestría		122	140
Docentes con nivel doctorado		61	64

Cuadro 1.

ANEXO II

Para medir la Cobertura, se requiere conocer las siguientes variables:

ETAPA 1:

- a) Matricula total (MT).
- b) Alumnos de nuevo ingreso (ANI).
- c) Matricula del año anterior (MAA).
- d) Matricula actual (MA).
- e) Matricula por área de conocimiento (MAC).
- f) Alumnos inscritos de primer ingreso (AIPI).
- g) Alumnos inscritos de primer ingreso (AIPI).
- h) Promedio e calificaciones de alumnos aceptados (PCAA)
- i) Calificación mínima aceptables (CMA)
- j) Total de programas de posgrado actual (TPPA)

Para medir la Calidad se requiere conocer:

ETAPA 2:

- k) Total de alumnos desertores (TAD).
- l) Total de alumnos reprobados (TAR)
- m) Egresados de la generación en estudio (EGE).
- n) Alumnos inscritos en el primer semestre (AIPSGE).
- ñ) Total de planes de estudio actual (TPEA).
- o) Total de planes de estudio (TPE)
- p) Total de programas de estudio actualizados (TPEA)
- q) Total de programas de estudio (TPE).
- r) Total de alumnos (TA)
- s) Acervo bibliográfico (B)
- t) Total de programas de estudio vigentes (TPEV).
- u) Medios y métodos de estudio (MME)
- v) Total de aulas, laboratorios (TAL)
- x) Software educativo (SE)
- y) Docentes con estímulo (DE)
- z) Alumnos becados (AB)
- zz) Total de programas de estudios evaluados (TPEE)

Para medir el Desarrollo del personal académico se requiere conocer:

ETAPA 3:

- ab) Total de docentes (TD)
- ac) Total de investigadores (TI)
- ad) Docentes con licenciatura (DL)
- ae) Docentes con maestría (DM)
- af) Docentes con doctorado (DD)
- ag) Total de docentes actualizados (TDA)
- ah) Docente en año sabático (DAS)
- ai) Docentes becados (DB)

Para medir la Pertinencia se requiere conocer:

ETAPA 4:

- ba) Líneas de investigación (LI)
- bb) Investigadores en el SNI (IISNI)
- bc) Alumnos participantes en proyectos de investigación (APPI)
- bd) Docentes participantes en proyectos de investigación (DPPI)
- be) Proyectos de investigación realizados (PIR)
- bf) Total de proyectos de investigación (TPI)
- bg) Proyectos de investigación con financiamiento alterno (PIFA)
- bh) Proyectos de investigación con recursos propios (PIRP)
- bi) Prototipos desarrollados (PD)
- bj) Prototipos programados (PP)
- bk) Total de paquetes Tecnológicos transferidos (TPTT)
- bl) Total de actos científico – Tecnológicos (TACTP)
- bm) Actos científico – Tecnológicos realizados (ACTR)
- bn) Alumnos en actividades culturales (AAC)
- bo) Alumnos en actividades deportivas (AAD)
- bp) Alumnos en concursos de creatividad (ACC)
- bq) Alumnos inscritos en bolsa de trabajo (AIBT)
- br) Capacidad total de aulas (CTA)
- bs) Mantenimiento a espacios físicos (ME)
- bt) Total de espacios físicos (TEF)
- bu) Edición y producción de obras de difusión de la cultura (EPO)
- bv) Medios de comunicación y difusión utilizados en la difusión de la cultura (MCDUDC)
- bx) Servicios externos (SE)
- by) Servicios externos programados (SEP)
- bz) Docentes en estadias técnicas (DET)
- bz1) Alumnos en residencias profesionales (ARP)
- bz2) Alumnos en servicio social (ASS)
- bz3) Visitas a empresas (V.E)
- bz4) Visitas a empresas programadas (VEP)
- bz5) Visitas a instituciones (VI)
- bz6) Visitas a instituciones programadas (VIP)
- bz7) Mantenimiento a mobiliario y equipo (MME)
- bz8) Total de mobiliario y equipo (TME)
- bz9) Laboratorios equipados (LE)
- bz10) Total de laboratorios (TL)

Comentarios Finales

Conclusiones:

Los indicadores son muy importantes para la toma de decisiones y la mejora continua, además nos ayuda a:

- Evaluar las fortalezas y debilidades.
- Detectar oportunidades para la mejora continua.
- Verificar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados.
- Identificar problemas, corregirlos ó prevenirlos.
- Llevar seguimiento de la eficacia de las acciones correctivas y preventivas.
- Nos va permitir evaluar el desempeño de los recursos de la institución.
- Nos va permitir examinar los métodos y procedimientos utilizados en el control y operaciones en las diversas áreas.

Referencia

ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior).

Experience de Institutional Management in Higher Education Program (OECD)

Experiencia de la IAU(Asociación Internacional de Universidades)

Experience UNESCO

Informe de rendición de cuentas 2007-2012 del Instituto Tecnológico de Celaya.

Validez y Fiabilidad de un Instrumento para medir la Percepción de la Calidad del Servicio por parte de los Estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya

M.C. Cano Ibarra Salustia Teresa¹, M.C. Carina Zarate Orduño², M.C. Ernesto Lugo Ledesma,³ M.C. Belén Yareli Velázquez Olalde⁴

Resumen. Este trabajo presenta el análisis de la validez y fiabilidad de un instrumento basado en el marketing del servicio, que permita evaluar la percepción de los alumnos del Instituto Tecnológico de Celaya al respecto de los servicios que la institución ofrece y se estipulan en el documento “contrato con el estudiante” y que es parte del sistema de Gestión de Calidad. El instrumento se basa en los modelos SERVQUAL y SERPERF y su adaptación al ámbito educativo y considerando solo las percepciones de la calidad del servicio. Se presentan las áreas o departamentos a evaluar, el análisis de validez y fiabilidad., los resultados indican que es un instrumento válido y confiable y puede ser utilizado con la certeza de que nos dará una buena medición.

Palabras clave— Calidad del servicio, Sistema de Gestión de calidad, validez y fiabilidad

Introducción

La calidad de un bien o servicio está constituida por todos los atributos o propiedades que lo conforman y que le otorgan valor. La calidad de los productos puede ser fácilmente medible pero no así la calidad en los servicios debido a sus características de intangibilidad, inseparabilidad, heterogeneidad y caducidad (Parasuraman, 1988). El Instituto Tecnológico de Celaya cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad, en él, se establece el compromiso de implementar en todos sus procesos la satisfacción de sus clientes y la mejora continua conforme a la norma ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008.

Estos compromisos se establecen a través de un documento denominado Contrato de estudiante (ITC-AC-PO-001-01 en él quedan especificados los siguientes aspectos:

- 1) Formación profesional (cumplimiento de planes y programas de estudio).
- 2) Práctica docente (Relación estudiante- docente en el aula)
- 3) Atención en ventanilla (servicios escolares, recursos financieros, etc.)
- 4) Servicios estudiantiles (relación coordinador de carrera- estudiantes)
- 5) Servicios de apoyo (visitas a empresas, centros de información y servicio de cómputo, cafeterías, transporte)

Como parte de seguimiento a este compromiso es que se propone el estudio de satisfacción del cliente considerando a éste como el alumno del ITC. La Calidad en el servicio de una institución educativa se ve reflejada en la conformidad y satisfacción de los usuarios sobre los diferentes servicios que se ofrecen, esta investigación busca generar un instrumento de evaluación valido y confiable que permita medir el nivel de percepción de los estudiantes y contribuya a la toma de decisiones de los dirigentes administrativos en pro de la mejora continua de los procesos que la institución ofrece.

La investigación tiene sus bases teóricas en las escalas SERVQUAL y SERPERF pues en el ámbito académico son las herramientas más utilizadas. La escala SERVQUAL (Parasuraman, 1988) se basa en 22 ítems sobre el servicio percibido y 22 sobre el servicio esperado y utiliza 5 dimensiones. La escala SERPERF (Cronin y Taylor, 1992) que tiene de antecedente a SERVQUAL utiliza solamente 22 ítems sobre el servicio percibido y las 5 dimensiones.

Para el Instituto, los aspectos Formación Profesional y Práctica docente estipulados en el contrato, se encuentra bien definidos y establecidos por el Tecnológico Nacional de México, por ello no es considerado en esta investigación y se enfoca a los 3 aspectos restantes.

Descripción del Método

¹ La M.C. Salustia Teresa Cano Ibarra es profesora del área de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, teresa.cano@itcelaya.edu.mx

² La M.C. Carina Zarate Orduño es coordinadora de la carrera de Ing. Bioquímica del Instituto tecnológico de Celaya, México carina.zarate@itcelaya.edu.mx

³ El M.C. Ernesto Lugo Ledesma es jefe del área de vinculación del Instituto Tecnológico de Celaya, México ernesto.lugo@itcelaya.edu.mx

⁴ Belén Yareli Velázquez Olalde es profesora del departamento de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Celaya, México belen.velazquez@itcelaya.edu.mx

La metodología se centra en la consulta de fuentes secundarias como journals, libros, tesis entre otros, y la recolección de fuentes primarias con los estudiantes.

Diseño del instrumento de medición

Las variables que integran la escala SERQUALITC contemplan solo la percepción, tal como lo sugiere Cronin y Taylor y es citado por Llorenz (1996), Mejías (2005), Reyes Sánchez (2000) y es adaptado al contexto educativo del Instituto. Las respuestas solicitadas a los estudiantes se reflejan en una escala tipo Likert que oscilan del 1 (totalmente en desacuerdo) hasta el 5 (totalmente de acuerdo). Para el estudio se contempló a una muestra piloto de aproximadamente 300 estudiantes de licenciatura, participaron alumnos de todas las carreras, la encuesta se aplicó en línea utilizando la herramienta de Gmail, la participación fue voluntaria, se dio opción a que el alumno decidiera que áreas evaluaría, la encuesta quedó abierta durante 3 semanas entre los meses de abril y mayo, los resultados fueron procesados en el programa SPSS versión 22.

Las áreas a evaluar se muestran en el cuadro 1, es importante aclarar que el instrumento SERVQUALITC es utilizado solamente en las primeras 7 por ser áreas afines las otras 4 se evaluaron por instrumentos diferentes cuyo análisis de validez y confiabilidad no forma parte de este trabajo.

DEPARTAMENTO/ÁREA
1. Centro de cómputo
2. Centro de información
3. Coordinadores
4. Servicios escolares
5. Servicios extraescolares
6. Servicios financieros
7. Servicios médicos
8. Cafeterías
9. Servicio de Limpieza
10. Servicio de transporte
11. Servicio de vigilancia

Cuadro 1. Áreas definidas para evaluar

Las dimensiones se definen de la siguiente manera (1988, Parasuraman):

- CONFIABILIDAD. Habilidad para ejecutar el servicio prometido en forma fiable y cuidadosa.
- CAPACIDAD DE RESPUESTA. Disposición y voluntad del personal para ayudar al estudiante y proporcionar el servicio.
- SEGURIDAD. Conocimientos y atención mostrados por el personal y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza
- EMPATIA. Atención personalizada ofrecida a los estudiantes.
- TANGIBLES. Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación

La metodología queda dividida en dos etapas, la estructuración del cuestionario (generar ítems, dimensiones y validez de contenido) y la comprobación de la fiabilidad y comprobación del instrumento.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se decidió utilizar la escala SERVPERFEC por estar basado en el desempeño para medir la calidad en el servicio, hecho que reduce los ítems, enseguida se procedió a adaptar a la realidad educativa del ITC, para esta adaptación se utiliza el modelo establecido por Duque Oliva (2012) quien validó un instrumento para la UPTC de Duitama, Colombia. El instrumento se presenta a un grupo de compañeros profesores y alumnos del instituto para su análisis de pertinencia y adaptabilidad al entorno educativo.

En cuanto a la validez del contenido, la consulta hecha al estado de arte lo dota de esta validez y los ítems son los adecuados para hacer las mediciones y se realizó una prueba piloto para verificar si la encuesta era entendible y realizar los ajustes necesarios, finalmente se muestra el instrumento definitivo (Apendice 1).

Los datos fueron tabulados, generándose una matriz de 17 por 300, se utilizó el software SPSS versión 22 a través del cual se realizaron los cálculos de fiabilidad y validez del constructo. Los dos últimos ítems fueron de control.

Primero se aplicó el contraste de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral de Káise Meyer y Oklin, con el propósito de verificar si se cumple con las condiciones para un análisis factorial, los resultados fueron:

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.936
Chi-cuadrado aproximado		2221.161
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	105
	Sig.	.000

Por ser la medida KMO mayor a 0.5 se considera aceptable, al igual que la prueba de Bartlett, ya que el nivel de significancia es de 0.000 tal como lo manifiestan (Uriel y Aldas, 2005; Pérez, 2004).

Se realizó entonces el análisis de componentes principales y el método de rotación ortogonal varimax, agrupando en 5 dimensiones que genera una varianza acumulada de 85.934%:

Componente	Autovalores iniciales			
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total
1	9.434	62.895	62.895	9.434
2	1.638	10.918	73.813	1.638
3	.890	5.932	79.745	.890
4	.498	3.318	83.063	.498
5	.431	2.871	85.934	.431
6	.358	2.389	88.323	
7	.304	2.025	90.348	
8	.277	1.844	92.193	
9	.250	1.667	93.859	
10	.239	1.594	95.453	
11	.191	1.276	96.729	
12	.167	1.117	97.845	
13	.127	.848	98.694	
14	.112	.744	99.437	
15	.084	.563	100.000	

Matriz de componentes rotados^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
Si tuvo problemas, dudas o inquietudes, se le mostró un sincero interés en resolverlo	.894	.251	.150	-.003	.149
Los resultados de su trámite o servicio fueron los esperados	.857	.265	.252	.035	.040
Cuando acudo al servicio/unidad sé que encontraré las mejores soluciones.	.832	.216	.261	.004	.309
El personal se muestra dispuesto para atender sus dudas mostrando confianza, seguridad y cortesía	.798	.219	-.089	.275	.256
Si necesitó resolver algún problema, duda o inquietud, se le atendió en un tiempo satisfactorio	.788	-.042	.404	.204	.058
El servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario	.754	.253	.260	.201	.240
Cuando acudo al servicio, no tengo problemas en contactar con la persona que puede responder a mis demandas.	.701	.217	.275	.310	.271

El personal que le atendió mostró conocimientos suficientes para responder sus preguntas.	.670	.462	.193	.121	.254
Se mostró igualdad de servicio para todos los usuarios	.623	.296	.090	.185	.576
He podido comprobar que el personal dispone de programas y equipos informáticos adecuados para llevar a cabo su trabajo	.271	.869	.239	.161	.117
He tenido la oportunidad de comprobar que el personal cuenta con recursos materiales suficientes (computadoras, multifuncionales, internet, mobiliario).	.243	.832	.093	.310	.117
Los horarios de atención son convenientes	.460	.228	.747	.056	.212
Existe suficiente señalización para indicarte donde obtener el servicio que requieres	.122	.311	.649	.570	.123
Las instalaciones son atractivas visualmente, cuidadas y aptas para brindarle el servicio.	.199	.498	.126	.766	.083
El número de personas que atienden es suficiente para dar servicio a los usuarios.	.430	.140	.488	.083	.670

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Aquí se puede observar que no hay necesidad de eliminar ningún ítem, por lo tanto se consideran los 15 propuestos inicialmente y los factores quedaron de la siguiente manera:

Factor 1	Ítems: 2,1,3,4,5,9,8,7y 6
Factor 2	Ítems: 11 y 12
Factor 3	Ítems: 10 y 14
Factor 4	Ítem: 13
Factor 5	Ítem: 15

El modelo propuesto no se ajusta a esta clasificación de factores, por lo tanto se hará el cálculo de la fiabilidad de cada dimensión utilizando el indicador de alfa Cronbach

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	No. De elementos
Confiabilidad	1,2, y 3	0.951	3
Capacidad de respuesta	4 y 5	0.780	2
Seguridad	6 y 7	0.841	2
Empatía	8,9 y 10	0.876	3
Tangibles	11, 12, 13, 14, y 15	0.858	5

Según estos resultados se infiere que el instrumento propuesto tiene una consistencia interna satisfactoria ya que es superior a 0.7 (1999, Hair).

Conclusiones

El Instituto Tecnológico de Celaya ha tenido un crecimiento muy impactante en los últimos años en todos los rubros; académico, de investigación, deportivo, cultural, social, etc, esto es motivo de orgullo para quienes formamos parte de él, sin embargo, este crecimiento ha dado pauta a un sistema complejo de administrar para sus dirigentes, ello implica realizar una Estrategia de Planeación Empresarial efectiva y eficaz. Como parte de ello, se genera y mantiene un Sistema de Control de Calidad, que inicia con el compromiso que la escuela adquiere con estudiante de nuevo ingreso, para formalizar dicho compromiso se genera un documento llamado “contrato con el estudiante” y en él se estipulan los servicios a los que la institución se compromete.

Los resultados presentados aseguran que se puede utilizar el instrumento propuesto para la encuesta percepción de la Percepción de la calidad de los servicios con la certeza, por los siguientes motivos:

- a) La metodología empleada para la construcción del instrumento y la comprobación de su validez y fiabilidad está basada en estudios académicos sustentados por literatura existente.
- b) Los atributos o ítems propuestos fueron agrupados en 5 dimensiones sustentadas por Parasuraman et. Al (1988) y son tangibilidad, empatía, seguridad, capacidad de respuesta y confiabilidad.
- c) El instrumento se construyó con base a la escala SERVPERF, propuesta por Cronin y Taylor (1992) y adaptada al contexto de la institución.

La fiabilidad y validez del constructo se calculó con el paquete SPSS versión 22, arrojando resultados con el indicador alfa de Cronbach satisfactorios mayores a 0.7.

Recomendaciones

Los resultados arrojados nos indican que el instrumento puede ser utilizado con total confianza, pero es importante acompañar la investigación con las siguientes recomendaciones:

- a) Enfatizar en el muestreo para asegurar que abarque todas las carreras ofrecidas en el nivel licenciatura.
- b) El cálculo de una correcta muestra representativa.
- c) Análisis del levantamiento de la información para asegurarnos que sea la correcta (en línea, a través del sistema de información institucional, aleatoria, etc.)
- d) Un correcto análisis de la información obtenida.
- e) La presentación de resultados con las autoridades educativas y puesta en marcha de las acciones correctivas que estos arrojen.
- f) Repetición periódica para seguimiento y corrección.

Referencias

- Cronin, J.J. & Taylor, S.A. (1992) "measuring service quality: a reexamination and extension", in: *Journal of marketing*, 56, 55-68
- Díaz, D. (2003). *Validación de una escala de medida para la determinación de la calidad de servicio en una institución de educación superior*. México: Chiclayo
- Duque Oliva E. J, Chaparro P. Cesar (2012), "Medición de la Percepción de la calidad del servicio de educación por parte de los estudiantes de la UPTC Duitama; revista Criterio Libre, vol 10, núm. 16, Bogotá Colombia, p.p. 159 – 192.
- Franco Espejel, G. M. (2003). Validación del SERVQUAL, en una institución pública mexicana. *Revista Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas*, 33(1), 1-4.
- Hair, J.; Anderson, R. ; Thatham, R.; Black, W. (1999) *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall.
- Lloréns, F (1996), *Medición de la calidad en el servicio, una aproximación a diferentes alternativas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, España.
- Mejías, A. (2005). "Modelo para medir la Calidad del Servicio en los estudios Universitarios de Posgrado", *Revista Universal, Ciencia y Tecnología*, vol. 4, núm 34 : pp. 81-85.
- Norma internacional ISO 9001 (2000) *Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos*. Ginebra: International Organization for Standardization.
- Parasuraman, A.; Zeithaml, V. & Berry, L. (1988) "serQual: a multiple – item scale for measuring consumer perceptions of services quality", in: *Journal of Retailing*, 64 (1), 12-40.
- Pérez, C. (2004) "Técnicas de análisis multivariante de datos". Prentice Hall.
- Uriel, E y Aldas, J. (2005). "Análisis Multivariante Aplicado". Madrid: Editorial Thomson.
- Valenzuela R. (2010) Hugo, *Los Sistemas de Calidad en las Instituciones Educativas. Tendencias Actuales*. Revista Digital la Educación, Organización de los Estados Americanos. Santiago de Chile.
- Vergara S. Juan Carlos (2010) Análisis de la calidad en el servicio y satisfacción de los estudiantes de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Revista electrónica de investigación educativa*.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

Gracias por realizar la encuesta para medir la percepción sobre la calidad del servicio de educación por parte de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya. Los resultados serán de gran ayuda para mejorar los servicios.

GENERO Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>	SEMESTRE	CARRERA
-----------------------------------------------------------------------------	----------	---------

Instrucciones: Marque la casilla del número que considere conveniente teniendo en cuenta la siguiente escala:

- 1) *Totalmente en desacuerdo*
- 2) *Moderadamente en desacuerdo*
- 3) *Ni desacuerdo ni acuerdo*
- 4) *Moderadamente de acuerdo*
- 5) *Fuertemente de acuerdo*

Departamento/área a evaluar

CONFIABILIDAD Habilidad para ejecutar el servicio prometido en forma fiable y cuidadosa									4	
1. Los resultados de su trámite o servicio fueron los esperados.										
2. Si tuvo problemas, dudas o inquietudes, se le mostró un sincero interés en resolverlos.										
3. Cuando acudo al servicio/unidad sé que encontraré las mejores soluciones.										
CAPACIDAD DE RESPUESTA Disposición y voluntad del personal para ayudar al estudiante y proporcionar el servicio										
4. El personal se muestra dispuesto para atender sus dudas mostrando confianza, seguridad y cortesía.										
5. Si necesitó resolver algún problema, duda o inquietud, se le atendió en un tiempo satisfactorio.										
SEGURIDAD Conocimientos y atención mostrados por el personal y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza										
6. Se mostró igualdad de servicio para todos los usuarios.										
7. El personal que le atendió mostró conocimientos suficientes para responder sus preguntas.										
EMPATIA Atención personalizada ofrecida a los estudiantes										
8. Cuando acudo al servicio, no tengo problemas en contactar con la persona que puede responder a mis demandas.										
9. El servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario.										
10. Los horarios de atención son convenientes.										
TANGIBLES Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación										
11. He tenido la oportunidad de comprobar que el personal cuenta con recursos materiales suficientes (computadoras, multifuncionales, internet, mobiliario, etc.)										
12. He podido comprobar que el personal dispone de programas y equipos informáticos adecuados para llevar a cabo su trabajo.										
13. Las instalaciones son atractivas visualmente, cuidadas y aptas para brindarle el servicio.										
14. Existe suficiente señalización para indicarte donde obtener el servicio que requieres.										
15. El número de personas que atienden es suficiente para dar servicio a los usuarios.										
EVALUACION GENERAL										
16. Como usuario conozco, las posibilidades que me ofrece el servicio/unidad.										
17. En términos generales, considero que el servicio recibido fue:										

Desarrollo del capital humano

Alejandro Cárdenas Amando¹, Jorge López Escobar²,
Karen Itzel González³ y Luis Enrique Contreras González⁴

Resumen: *El desarrollo del talento humano como ventaja competitiva es un tema relevante hoy, mañana y lo será siempre porque convivimos con la crisis económica y social, transformaciones de empresa, despidos, pero todas aquellas empresas que hayan interiorizado la importancia de contar con los mejores equipos humanos y de construir el compromiso con sus profesionales gozarán de posiciones privilegiadas*

Palabras clave: *talento, felicidad, cambio, competitividad.*

Introducción

El talento es un activo estratégico de las empresas. El nuevo paradigma empresarial está centrado en las personas y en los resultados. En la medida en que se cree en él y se actúe en consecuencia –no solo de palabra– se podrán aumentar los beneficios e incrementar la satisfacción persona¹. La felicidad parece que está muy cerca de nuestras potencialidades y si una organización nos ofrece la oportunidad para conseguirlo, nuestra autorrealización será aún mayor. Así pues, podemos decir que la gestión del talento ayuda a alcanzar resultados y, de paso, felicidad personal. En la actualidad, las compañías han de basar su ventaja competitiva en estrategias que se apoyen en la cercanía con el cliente, en la velocidad de respuesta y, por supuesto, en la capacidad de innovación².

El talento es el activo más valioso de las compañías. Tanto es así que vivimos en lo que se ha denominado “La guerra por el talento”. En la actualidad, las compañías compiten en varios frentes: por una parte, captando y fidelizando a los clientes (externos); y por otro lado, atrayendo y comprometiendo a los profesionales (interno). En la medida que una empresa sea capaz de crear valor para sus profesionales, será capaz de crear valor para sus clientes. La importancia del talento no es una moda, sino una necesidad. Sin embargo, se ha convertido en un activo cada vez más escaso. Siendo el talento el recurso más valioso y escaso, es, con frecuencia el peor gerenciado. Probablemente porque el talento es un recurso que los humanos solo aportamos si queremos. Con frecuencia olvidamos que el talento no solo consiste en conocimiento y capacidades, sino además en compromiso y acción. Todos ellos juntos son los que proporcionan resultados excelentes.

Cada día, al finalizar la jornada de trabajo, el talento sale de la empresa y se va a dormir a casa. Es, por tanto, un activo que pertenece a la persona y que ha de ser bien dirigido y administrado por los líderes organizativos que se precian de gerenciar eficazmente activos y patrimonios que no le pertenecen.³ El talento desaparece dramáticamente de las organizaciones cuando la rotación de buenos profesionales es desmesurada.

¹ Ibalberto Chiavenato en el libro gestión del talento humano

² Ibalberto Chiavenato en el libro gestión del talento humano

³ Willian B. Werther y Keith Davis en el libro administración de recursos humanos “el capital humano de las empresas”.

⁴ La Lic. en administración

La gestión del talento en las empresas es compleja y sutil, y tiene como ingredientes imprescindibles el saber identificar, captar, desarrollar y retener el talento. Saber llevar a cabo todas estas operaciones no es fácil. Hay empresas que son excelentes captadoras de talento y no aciertan a desarrollarlo o retenerlo⁴. Cada vez es más valioso el liderazgo capaz de balancear todas estas labores con el talento humano con fines del desarrollo de las organizaciones y de las personas. Sobre estos puntos vamos a reflexionar seguidamente:

Que estamos en la era del talento es algo que nadie puede poner en duda, esto significa en la práctica que el talento se ha convertido en el mayor patrimonio de la organizaciones, puesto que el desarrollo tecnológico, la globalización y los avances de los mercados de capitales han facilitado el acceso a la financiación, a la tecnología y a los clientes, y por ello han convertido al talento en el recuso más valioso y escaso.

Talento = Resultados

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El método fue el desarrollar el talento humano en las empresas.

Referencias bibliográficas.

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

El autor que envía el manuscrito se hace responsable de representar a sus coautores y hacerles llegar cualquier En el cuadro 2 proporcionamos una lista de los detalles que los autores deben tomar en cuenta al preparar su ponencia

✓	Márgenes de 2.5 cm en las cuatro direcciones
✓	El título de su ponencia y los nombres de los autores deben ser los mismos que Uds. registraron. Para cualquier duda, por favor consulte nuestra página del congreso.
✓	No incluir números de página (nuestro cuerpo editorial numerará las páginas)
✓	Llamar su archivo de acuerdo a la convención APELLIDOS###.doc (o docx) donde los apellidos son los del primer autor y el ### se refiere al número que fue asignado a su ponencia. Favor de evitar enviar archivos títulos Chiapas.doc o congresotuxtla.doc
✓	Observar los tipos, tamaños y estilos de letra
✓	Referirse a las figuras y cuadros-tablas de acuerdo a su número (((En la tabla 1 mostramos....))).
✓	Incluir solamente las referencias bibliográficas que han sido referidas en el cuerpo del artículo
✓	No numerar las secciones y subsecciones
✓	Evitar figuras en formato bmp. Cambiar a giff, pgn o jpeg
✓	No pasarse del límite de las seis páginas por ponencia
✓	<i>En cualquier correspondencia con el Comité del Congreso (incluyendo al cubrir la cuota de recuperación, mencionar el número de ponencia. Esto es indispensable para agilizar trámites y reducir confusión.</i>
Cuadro 2. Detalles indispensables en la preparación de su artículo	

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo en el cual aplicamos el tema del desarrollo del talento humano fue más favorable al ver que los empleados los cual se les puso el epeño que se les hizo sacar ese talento que tenían son empleados a los cuales al ver que la empresa se preocupaba por su felicidad personal como institucional fueron más fieles a la empresa porque así como la empresa invierten por ellos, ellos también hacen lo mismo por la empresa además es importante señalar que el talento es la materia prima de la innovación, pero la tecnología aporta la velocidad necesaria. Ambas son imprescindibles, como lo son conductor y automóvil para ganar una carrera. Y una tecnología de punta sin talento es como un magnífico Ferrari rojo cereza situado en una carretera... sin conductor. Algo magnífico de contemplar pero sin posibilidades de ganar ni una sola carrera.

Recomendaciones

El análisis revela que un empleado feliz tiene menos riesgos en el lugar donde trabaja, previene accidentes, ve el costado bueno de los problemas o incidentes que se presentan en el ámbito de trabajo. En definitiva, estos factores llevan a que los empleados tomen decisiones que ayudan a mitigar o salir de las adversidades. Asimismo, un ambiente agradable hace que los individuos tengan relaciones personales positivas, control y autonomía, desarrollen su creatividad, cumplan con los objetivos, y por lo tanto exista un equilibrio entre la vida personal y laboral.

El estudio encuestó a más de 1.500 profesionales de México y detalla los siguientes beneficios dentro de las organizaciones que cuentan con trabajadores que se sienten bien:

- Hasta un 33% más de energía y dinamismo, lo que conlleva a mayor eficiencia y productividad en las organizaciones
- Reducción de hasta un 300% en el riesgo de tener accidentes laborales
- Visión positiva que permite resolver problemas
- Mejor adaptación a los cambios

Los participantes del estudio describieron que la felicidad laboral “está directamente relacionada con disfrutar el trabajo que haces, sentirte orgulloso de la empresa, y trabajar con gente con la que exista una buena relación. Trabajar durante largas horas sin levantar la cabeza o relacionarse con sus compañeros, hace a los empleados estar apagados y pesimistas. Esto se traduce directamente en un descenso de la productividad”, describieron algunos de los encuestados.

Referencias

- Ibalberto Chiavenato en el libro gestión del talento humano
- Ibalberto Chiavenato en el libro gestión del talento humano
- Willian B. Werther y Keith Davis en el libro administración de recursos humanos “el capital humano de las empresas”.

Productos Cosméticos Enriquecidos Con Repelentes De Origen Natural

Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo¹, TSU. Greta Paloma Mosqueda Flores² y
M.C. Oscar Joel Vargas Hernández³

Resumen— Existen en el mercado varios productos que actúan como repelentes contra insectos. No obstante, la mayoría contiene sustancias químicas que pueden ocasionar efectos adversos e indeseables en la salud cuando se usan por periodos de tiempo prolongados. Además debido a su naturaleza química, generan un impacto ambiental negativo.

En la actualidad no existen repelentes contra insectos en combinación con productos cosméticos de uso cotidiano. En este proyecto planteamos la formulación de productos cosméticos, tales como protector solar, jabón corporal y gel para cabello enriquecidos con sustancias naturales como piretrinas y aceite de citronela, las cuales presentan actividad como repelente natural. Estos productos no dañan la salud del consumidor, no contaminan y son amigables con el medio ambiente ofreciendo beneficios a la población en general.

Palabras clave—Repelente, formulación, ectoparásitos, piretrinas.

INTRODUCCIÓN

Los repelentes son sustancias química, sintéticas o naturales, que ahuyentan o evitan que un insecto o ácaro (moscas, garrapatas, pulgas, mosquitos, zancudos, piojos, etc.) u otro bicho indeseado se acerque al hospedero (personas o animales) que naturalmente le atrae porque en ellos encuentra su alimento o el lugar donde depositar sus huevos (el caso de las moscas causantes de miasis y gusaneras).

Los repelentes a base de principios activos obtenidos de las plantas se han utilizado durante generaciones, como un mecanismo de protección contra mosquitos y otros insectos y parásitos. El conocimiento sobre las plantas que contienen sustancias químicas repelentes mediante estudios etnobotánicos es una valiosa aportación para el desarrollo de nuevos productos naturales. En la actualidad, los productos repelentes que contienen ingredientes a base de extractos de plantas naturales han tenido gran aceptación entre los consumidores, debido a la relativa seguridad que estos ofrecen, en comparación con los repelentes sintéticos existentes desde hace mucho tiempo. Constantemente se realizan estudios de evaluación de plaguicidas bajo supervisión de la Organización Mundial de la Salud (OMS). No obstante, debido a los constantes cambios climáticos, existe la necesidad de realizar más estudios con el fin de evaluar mejor los estándares de las sustancias repelentes y desarrollar nuevos productos que ofrecen alta repelencia y nula toxicidad al consumidor (Ferreira y Moore, 2011).

La mayoría de las plantas contienen sustancias químicas que se utilizan como mecanismo de defensa para prevenir el ataque de insectos fitófagos. Estas sustancias se dividen en varias categorías dependiendo de su mecanismo de acción: Repelentes, elementos de disuasión de apetito, toxinas y reguladores del crecimiento. La mayoría se pueden agrupar en cinco categorías químicas: alcaloides (Pichersky y Gershenzon, 2002), terpenoides (Harrewijn et al., 1995), fenólicos (Ditzen et al., 2008), inhibidores de proteinasas (Hallem et al., 2006) y reguladores del crecimiento (Pitts et al., 2004). Aunque las principales funciones de estas sustancias es la defensa contra los mosquitos y otros insectos.

Los insectos detectan sustancias odorantes volátiles cuando ese olor volátil se une al receptor odorante (OR) por medio de las proteínas ubicadas en las dendritas hacia las neuronas especializadas receptoras de olores (ORNs) que están expuestas al ambiente, comúnmente en las antenas y palpos maxilares del insecto, y algunos ORNs, tales como OR83b que es vital importancia en el olfato y son bloqueados por el repelente sintético DEET (*N,N*-dietil-3-metilbenzamida) (Ditzen et al., 2008).

Los ácaros son los ectoparásitos que más comúnmente afectan a la población mundial, seguido por los dípteros tales como: Mosquitos (*anopheles*, *aedes aegypti*), chinches (*Cimex Lectularius*), garrapatas (*Ixodoidea*), tipos de piojos (*Phthiraptera*) y pulgas (*Siphonaptera*) (figura 1a-f); más de mil millones de personas anualmente se infectan y desarrollan enfermedades transmitidas por estos vectores; y de este número, más de un millón muere, según alertó la Organización Mundial de la Salud (Lin, et al., 2013). La malaria, El dengue, el mal de chagas, leishmaniasis, esquistosomiasis, fiebre amarilla, chikungunya, filariasis linfática, ceguera de los ríos y el virus del Nilo Occidental

¹ El Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo es Profesor de Tiempo Completo en el área de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato, México lcardenas@utsalamanca.edu.mx (autor corresponsal).

² La TSU. Greta Paloma Mosqueda Flores es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato, México gpmf.2694@gmail.com

³ El M.C. Oscar Joel Vargas Hernández es Profesor de Tiempo Completo en el área de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato, México oscarjv33@hotmail.com

(Briant, et al., 2014; Motta, et al., 2014); son diez de las enfermedades más comúnmente transmitidas de esta forma y que ponen en riesgo la salud de 1 de cada 2 personas en el mundo (Schneider, et al., 2007).

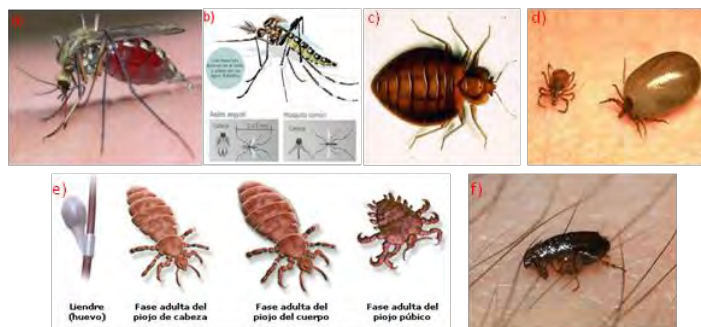


Figura 1. Ectoparásitos más comunes: Mosquito transmisor de: a) Malaria, b) dengue, c) chinches, d) garrapatas, e) piojos y f) pulgas.

Entre los insecticidas más comúnmente conocidos, se encuentran los organoclorados, el más famosos es el DDT (Dicloro difenil tricloroetano) (figura 2a), altamente utilizado entre los años 40 y 60 como insecticida de amplio espectro, pero en particular en la lucha contra la malaria, el dengue, leishmania y la enfermedad de chagas, hasta que en 1970 fue prohibido por el daño que causaba a la salud y al ecosistema (Coats, 1990 y Gourounti et al., 2008), otros plaguicidas sintéticos comunes son el DEET (*N,N*-dietil-meta toluamida) (figura 2b), repelente sintético más antiguo y conocido, usado abundantemente para repeler mosquitos (zancudos) en seres humanos, desarrollado por el ejército estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial, se introdujo para el ejército en 1946 y para usos civiles en 1957. El ICARIDIN (picaridín) es un repelente de insectos descubierto y comercializado por la multinacional BAYER usado por seres humanos bajo marcas como BAYREPEL y SALTIDIN (figura 2c), se introdujo comercialmente en Europa en 2001 (Fradin y Day, 2002); entre otros como las permetrinas (figura 2d) (Hill, 1989), el PMD (*p*-mentano-3,8-diol) y el IR3535 (3-(*N*-butil-*N*-acetil)-aminopropionato de etilo) (Drapeau, 2011).

La presencia de sustancias químicas sintéticas en productos que actúan como repelentes pueden causar efectos adversos a la salud (Karami-Mohajeri y Abdollahi 2010 y Chopra et al., 2011), cuando estos productos son usados por periodos de tiempo prolongados, además, estas sustancias generan un impacto ambiental durante su uso y disposición final; es por esto que en este trabajo de investigación se propone la formulación de productos cosméticos enriquecidos con repelentes de origen natural.

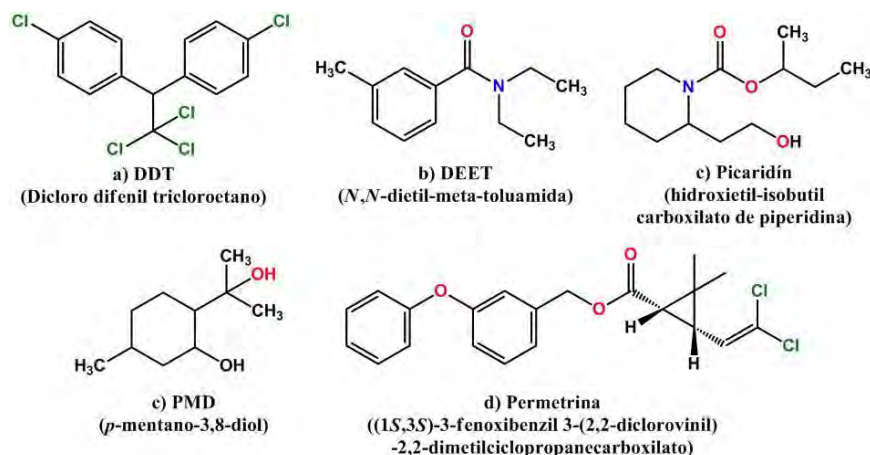


Figura 2. Insecticidas sintéticos más comunes: a) DDT, b) DEET, c) picaridín, e) PMD y d) permetrina.

Existen reportes en la literatura acerca de la actividad y el uso de sustancias químicas de origen natural que poseen potencial actividad como repelente, entre las más comunes se encuentran azadiractina que se extrae de la *Azadirachta indica* o neem, *d*-limoneno (Govere et al., 2000), geraniol, *Allium cepa* (ajo), aceite de *Myrica gale*, que se extrae del arrayán o mirto real, el aceite de citronela (Carey et al., 2010, Logan et al. 2010 y Cárdenas et al., 2015), eucaliptol (Trigg, 1996) y las piretrinas.

Las piretrinas son una mezcla de compuestos orgánicos (denominado piretro o pelitre) que actúan como metabolito de crecimiento y se encuentran presentes de modo natural en los botones de las flores de plantas del

crisantemo (figura 3) del género *Chrysanthemum*, como *Chrysanthemum cinerarifolium* (denominado piretro o pelitre) o *Chrysanthemum coronarium* (Pascual-Villalobos, 1996).



Figura 3. Flor de crisantemo (*Chrysanthemum coronarium*).

El género *Chrysanthemum* pertenece a la familia *Asteraceae* y engloba flores de las más antiguas cultivadas. Las hojas pueden ser lobuladas o dentadas, ligulosas o rugosas, de color variable entre el verde claro y oscuro, recubiertas de un polvillo blanquecino que le da un aspecto grisáceo y casi siempre aromáticas. Hasta un 20-25% del extracto seco de estas flores está formado por seis sustancias biológicamente activas con propiedades insecticidas (tabla 1), estas moléculas se clasifican en *piretrinas I*, las cuales son ésteres del ácido crisantémico y las *piretrinas II* son ésteres del ácido pirétrico (Elliot, 1970). Con el avance de la química orgánica entre 1919 y 1966 se han desarrollado versiones sintéticas de las piretrinas denominadas *piretroides*, estos generan un efecto nocivo para la salud y el medio ambiente tras un uso prolongado (Casida et al., 1983). El piretro (*Chrysanthemum [o Tanacetum] cinerariaefolium*) tiene un uso como insecticida natural, es económicamente accesible (Brummitt, 1998). Aunque la actividad insecticida de este extracto ya era conocida en China desde el 1000 A.C., su uso se extendió a partir del siglo XIX cuando se aplicó en la eliminación de piojos. Las piretrinas se usan para controlar una amplia variedad de insectos (mosquitos, orugas, escarabajos, ácaros, etc.) en el ámbito doméstico o como principio activo en productos fitosanitarios para tratar animales domésticos o el ganado. Estas sustancias se degradan con relativa facilidad por acción de la luz y el calor. Para aumentar su efectividad como insecticidas los preparados comerciales de piretrinas se acompañan de sustancias sinérgicas como el butóxido de piperonilo y el sulfóxido de piperonilo (Takahashi et al., 1985a-c).

	PIRETRINAS I			PIRETRINAS II		
Estructura química						
Compuesto Químico	Piretrina I	Cinerina I	Jasmolina I	Piretrina II	Cinerina II	Jasmolina II
R	-CH ₂ =CH ₂	-CH ₃	-CH ₂ -CH ₃	-CH ₂ =CH ₂	-CH ₃	-CH ₂ -CH ₃
Fórmula química	C ₂₁ H ₂₈ O ₃	C ₂₀ H ₂₈ O ₃	C ₂₁ H ₃₀ O ₃	C ₂₂ H ₂₈ O ₅	C ₂₁ H ₂₈ O ₅	C ₂₂ H ₃₀ O ₅
Masa molecular	328,4	316,4	330,4	372,4	360,4	374,4
Punto de ebullición (°C)	170	136-138	-	200	182-184	-
Presión de vapor (mmHg)	2,02 x 10 ⁻⁵	1,1 x 10 ⁻⁶	4,8 x 10 ⁻⁷	3,9 x 10 ⁻⁷	4,6 x 10 ⁻⁷	1,9 x 10 ⁻⁷
Solubilidad acuosa (mg/L)	0,35	3,62	0,60	125,6	1038	214,8
T medio volatilización (días)	1,8	2,7	1,9	73,2	97,0	36,8

Tabla 1. Clasificación de las piretrinas.

Las piretrinas actúan sobre los canales de sodio de la membrana de las células nerviosas inhibiendo la colinesterasa, afectando el sistema nervioso central (SNC) ocasionando una parálisis generalizada en el insecto. La dosis letal media (LD₅₀) oral agudo en ratas de las piretrinas oscila entre 200 y 2600 mg/kg dependiendo del vehículo. A diferencia de los piretroides sintéticos, los cuales son muy altamente tóxicos para los peces, las piretrinas (de origen natural) biodegradables son menos problemáticos.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La obtención de la formulación farmacéutica enriquecida con un repelente de origen natural, se llevó a cabo en dos etapas que consistieron en la extracción del principio activo mediante un proceso de extracción, seguido de la formulación del producto final.

Etapas 1. Extracción de las piretrinas

Se utilizaron los botones de las flores del crisantemo previamente lavadas con agua destilada, cortadas y pesadas, posteriormente fueron secadas a una temperatura de 45-50°C en la estufa de calentamiento hasta obtener un peso constante. Una vez secas, las flores fueron maceradas utilizando un mortero y se vertieron en un matraz bola de 500mL, se adicionó el disolvente y la mezcla se calentó a 35°C durante 8h con agitación constante. Después de este tiempo, se eliminó el exceso de disolvente a presión reducida mediante un rotaevaporador a una temperatura entre 25-30°C (dependiendo del disolvente que se empleó) hasta observar la disminución en el flujo del condensado.

Etapas 2. Formulación farmacéutica: Jabón líquido enriquecido con piretrinas como repelente de origen natural.

Se disolvió el borato de sodio ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) en agua destilada a 50°C, agitando vigorosamente y manteniendo en calentamiento a 50°C hasta disolver completamente. Por otra parte, Pesar la cantidad adecuada de aceite de coco orgánico y aceite de ricino en un vaso de precipitado hasta alcanzar una temperatura de 70°C; en otro vaso de precipitados disolver el hidróxido de potasio (KOH) en agua destilada (agregar lentamente el KOH manteniendo una agitación moderada y constante).

Cuando la mezcla de potasa y la mezcla de aceites se encuentren a la misma temperatura (50-55°C), agregar lentamente la solución de KOH a la mezcla de aceites agitando vigorosamente hasta observar la formación de una emulsión, lo que indica que el jabón ha llegado a la traza.

Calentar la mezcla obtenida durante 1h a 35°C, hasta obtener una solución traslúcida homogénea, posteriormente se agregó el etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) agitando constantemente hasta obtener una mezcla homogénea, dejar enfriar a temperatura ambiente y dejar reposar durante 24h; la mezcla obtenida es una saponificada que se utiliza para preparar jabón líquido. La reacción de saponificación es una reacción química entre un ácido graso (o un lípido saponificable, portador de residuos de ácidos grasos) y una base o álcali en medio acuoso, en la que se obtiene como principal producto la sal de dicho ácido graso y el catión de la base empleada. Estos compuestos tienen la particularidad de ser anfipáticos, es decir tienen una parte polar y una apolar, con lo cual pueden interactuar con sustancias de propiedades dispares, los jabones son sales de ácidos grasos y metales alcalinos que se obtienen mediante este proceso (Regla et al., 2014); esta reacción produce el jabón y la glicerina.

Poner en baño de agua a 45°C la mezcla obtenida, agregar la solución borato de sodio y el agua destilada mezclando vigorosamente hasta que se disuelva completamente adicionar a la mezcla el etanol, la glicerina y dejar enfriar a temperatura ambiente. Agregar colorante vegetal o dióxido de titanio según el color deseado, esencia aromática y las piretrinas previamente extraídas en una solución de 10%v/v en etanol; ajustar el pH entre 7.5 y 7.7 utilizando ácido cítrico, agitar hasta alcanzar una mezcla homogénea y envasar.

RESULTADOS

Extracción de las piretrinas

La obtención de piretrinas de la flor de crisantemo, se llevó a cabo mediante un proceso de extracción utilizando diferentes disolventes de diferente naturaleza polar, tales como agua destilada, hexano, etanol, cloroformo y acetona; como se muestra en el tabla 2. Este proceso se llevó a cabo a una temperatura máxima de 50°C para evitar la descomposición térmica de las piretrinas, (Todd et al., 2003).

EXPERIMENTO*	DISOLVENTE	VOLUMEN OBTENIDO (mL)**
1	Agua destilada	12
2	Hexano	10
3	Etanol	26
4	Cloroformo	15
5	Acetona	15

* Todos los experimentos se realizaron a una temperatura de 50°C.
**Todas las extracciones se llevaron a cabo utilizando 70g de flores de crisantemo seca.

Tabla 2. Resultados de la obtención de piretrinas utilizando diferentes disolventes.

Como se observa en el tabla 2, el disolvente más efectivo para extraer las piretrinas de la flor del crisantemo fue el etanol, ya que con este disolvente se obtuvo el mayor volumen de principio activo (piretrina); el etanol es un disolvente polar, lo que promueve la extracción de las piretrinas debido a la naturaleza polar de estas, por otra parte,

el hexano es un disolvente apolar y no favorece la extracción de las piretrinas. La acetona y el cloroformo son disolventes de polaridad media, por lo que la extracción no es tan eficiente como con el etanol. El agua es un disolvente altamente polar, pero a diferencia del etanol, las piretrinas se hidrolizan y se descomponen a temperaturas relativamente elevadas en presencia de agua, por lo que se puede observar una diferencia significativa en comparación con el etanol.

Formulación del producto final

El producto obtenido fue un jabón líquido corporal que actúa como repelente y humectante de la piel, la formulación del producto final se estableció mediante la realización de una serie de experimentos, en los cuales se modificó la concentración de algunos ingredientes clave para la obtención del jabón, tales como el hidróxido de potasio, glicerina, borato de sodio y ácido esteárico; para obtener un producto con las características organolépticas adecuadas para producir un jabón de alta calidad. En el tabla 3 se presentan las concentraciones óptimas de los ingredientes que se utilizaron para elaborar 500mL de la formulación del producto final.

INGREDIENTE	CANTIDAD CONCENTRACIÓN	INGREDIENTE	CANTIDAD CONCENTRACIÓN
Borato de sodio (Na ₂ B ₄ O ₇ •10H ₂ O)/Agua	10.5M	Dióxido de titanio TiO ₂	17mL*
Agua destilada	250mL	Colorante vegetal	1g*
Aceite de coco	210mL	Esencia aromática	3mL*
Aceite de ricino	26mL	Glicerina	20mL
Hidróxido de potasio (KOH)/Agua	6M	Solución de piretrinas	50mL
Etanol (CH ₃ CH ₂ OH)	100mL	Ácido cítrico	40g*

Tabla
3.

* La concentración del colorante, del TiO₂ y de la esencia dependen de las características organolépticas deseadas.
**La masa de ácido cítrico dependerá del pH que se requiera ajustar a 7.5.

Composición óptima del producto final.

Envase

El envase del producto es práctico, seguro y funcional para el consumidor, el envase de plástico transparente ofrece al consumidor confianza y seguridad. La etiqueta que se elaboró combina colores y formas llamativos relacionados con el aspecto ecológico y natural del producto; además de proveer la información requerida por las autoridades de salud y de protección al consumidor (figura 5).

Actualmente se está trabajando en la realización de un análisis de factibilidad financiera, mediante un estudio de mercadotecnia para determinar la competitividad del producto.

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo satisfactoriamente la formulación de un jabón líquido enriquecido con un repelente de origen natural. La formulación del producto se llevó a cabo utilizando piretrinas extraídas de la flor del crisantemo. El rendimiento obtenido del proceso de extracción del principio activo depende de la naturaleza polar del disolvente, siendo el metanol el disolvente ideal para este proceso, obteniendo el mayor volumen de concentrado de piretrinas y apeándose a la lista de disolventes sugeridos en los doce principios de la química verde (Anastas y Warner, 1998).

El proceso a escala de laboratorio para la producción del jabón líquido enriquecido con un repelente natural permite visualizar un posible escalamiento, debido a que la preparación de la mezcla es una operación sencilla, las materias primas son de fácil acceso y este proceso no requiere tecnología ni infraestructura especializada.

Se elaboró un producto de uso cotidiano (jabón líquido enriquecido con un repelente de origen natural) mediante una formulación farmacéutica que cumplió con las características organolépticas del producto (consistencia, olor, color y pH), sin emplear sustancias químicas sintéticas que generen un impacto ambiental ni daños a la salud.

Se optimizaron las condiciones de los procesos de la elaboración del producto final (extracción y formulación).

Se diseñó la presentación del producto final, eligiendo las mejores características del envase y la etiqueta del producto.

Actualmente se está llevando a cabo la elaboración de una serie de productos de uso cotidiano, enriquecidos con repelentes de origen natural, tal como las piretrinas y el aceite de citronela.

PERSPECTIVAS

Realizar encuestas en la población para evaluar la aceptación del producto, en los diferentes aspectos (consistencia, humectación de la piel y efecto repelente).

Realizar pruebas en el laboratorio para evaluar el efecto repelente utilizando colonias de colonias de mosquitos y ectoparásitos (garrapatas, pulgas, piojos, etc.) con el fin de cuantificar su efectividad comparándolo con un producto repelente comercialmente disponible.

Comparar el efecto repelente entre el aceite de citronela y las piretrinas para determinar cuál de los dos repelentes tiene mayor eficacia y tiempo de duración de la actividad repelente (Nieves et al., 2010 y Leyva et al., 2012).

REFERENCIAS

- Anastas, P.T. y J.C. Warner. "Green Chemistry: Theory and practice," *Oxford University Press*. New York, p. 30, 1998.
- Briant, L., P. Desprès, V. Choumet y M. Missé. "Role of skin immune cells on the host susceptibility to mosquito-borne viruses," *Virology*, Vol. 464-465, 26-32, 2014.
- Brummitt, R.K. "Report of the Committee for Spermatophyta," *Taxon*, Vol. 47, 443-444, 1998.
- Cárdenas, L., G. Mosqueda, C. López y A. González. "Formulación Farmacéutica: "Bloqueador solar Enriquecido Con Un Repelente Natural,"" *Revista de Tecnología e Innovación*, Vol. 2, No. 2, 206-212, 2015.
- Carey, A.F., G. Wang, C.Y. Su, L.J. Zwiebel y J.R. Carlson. "Odorant reception in the malaria mosquito *Anopheles gambiae*," *Nature*, Vol. 464, 66-71, 2010.
- Casida, J.E., D.W. Gammon, A.H. Glickman y L.J. Lawrence. "Mechanisms of selective action of pyrethroid insecticides," *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, Vol. 23, 413-38, 1983.
- Chopra, A.K., M.K. Sharma y S. "Bioaccumulation of organochlorine pesticides in aquatic system—an overview," *Environ Monit. Assess*, Vol. 173, 905-916, 2011.
- Coats, J.R. "Mechanisms of Toxic Action and Structure-Activity Relationships for Organochlorine and Synthetic Pyrethroid Insecticide," *Environmental Health Perspectives*, Vol. 87, 255-262, 1990.
- Ditzen, M., M. Pellegrino y L.B. Vosshall. "Insect odorant receptors are molecular targets of the insect repellent deet," *Science*, Vol. 319, 1838-1842, 2008.
- Drapeau, J. "Green synthesis of *p*-Menthane-3,8-diol from *Eucalyptus citriodora*: Application for repellent products," *Comptes Rendus. Chimie*, Vol. 14, No. 7-8, 629-635, 2011.
- Elliot, M. "The relationship between the structure and the activity of pyrethroids," *Bulletin of the World Health organization*, Vol. 44, 315-324, 1970.
- Ferreira, M.M. y S.J. Moore. "Plant-based insect repellents: a review of their efficacy, development and testing," *Malaria Journal*, Vol. 10, (Suppl. 1):S11, 2011.
- Fradin, M.S. y J.F. Day. "Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites," *N. Engl. J. Med.*, Vol. 347, No. 1, 13-18, 2002.
- Gourounti, K., K. Lykeridou, E. Protopapa y A. Lazaris. "Mechanisms of actions and health effects of organochlorine substances. A review," *Health Science Journal*, Vol. 2, No. 2, 89-98, 2008.
- Govere, J., D.N. Durrheim, N. Du Toit, R.H. Hunt y M. Coetzee M. "Local plants as repellents against *Anopheles arabiensis*," *Med. Vet. Entomol.*, Vol. 46, 213-216, 2000.
- Hallem, E.A., A. Dahanukar y J.R. Carlson. "Insect odor and taste receptors," *Annu. Rev. Entomol.*, Vol. 51, 113-135, 2006.
- Harrewijn, P., A.K. Minks y C. Mollema. "Evolution of plant volatile production in insect-plant relationships," *Chemoecology*, Vol. 5, 55-73, 1995.
- Hill, I.R. "Aquatic organisms and pyrethroids," *Pesticide Science*, Vol. 27, No. 4, 429-457, 1989.
- Leyva, M., M. Castex, D. Montada, F. Quintana, D. Lezcano, M. Marqueti, A. Companioni, J. Anaya e I. González. "Actividad repelente de formulaciones del aceite esencial de *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (*Myrtales: Myrtaceae*) en mosquitos," *Anales de Biología*, Vol. 34, 49-58, 2012.
- Lin, S.H., D.C. Wheeler, Y. Park, M. Springgs, A.R. Hollenbeck, D. Freedman y C.C. Abnet. "Prospective Study of Ultraviolet Radiation Exposure and Mortality Risk in the United States," *Am. J. Epidemiol.*, Vol. 178, 521-533, 2013.
- Logan, J.G., N.M. Stanczyk, A. Hassanali, J. Kemei, A.E.G. Santana, K.A.L. Ribeiro, J.A. Pickett y J.A. Mordue (Luntz). "Arm-in-cage testing of natural humanderived mosquito repellents," *Malar. J.*, Vol. 9, 239, 2010.
- Nieves, E., Fernández, M.J., J. Lias, M. Rondón y B. Briceño. "Actividad repelente de aceites esenciales contra las picaduras de *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae)," *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)*, Vol. 58, No. 4, 1549-1560, 2010.
- Pascual-Villalobos, M.J. "Evaluation of the insecticidal activity of *Chrysanthemum coronarium* L. Plant extracts," *J. Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. 22, No. 2, 411-420, 1996.
- Pichersky, E. y J. Gershenzon. "The formation and function of plant volatiles: perfumes for pollinator attraction and defense," *Curr. Opin. Plant Biology*, Vol. 5, 237-243, 2002.
- Pitts, R.J., A.N. Fox y L.J. Zwiebel. "A highly conserved candidate chemoreceptor expressed in both olfactory and gustatory tissues in the malaria vector, *Anopheles gambiae*," *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, Vol. 101, 5058-5063, 2004.
- Regla, I., E. Vázquez, D. Cuervo y A.C. Neri. "La química del jabón y algunas aplicaciones," *Revista digital universitaria UNAM*, Vol. 15, No. 5, 1-13, 2014.
- Schneider, B.S., C.E. McGee, J.M. Jordan, H.L. Stevenson, L. Soong y S. Higgs. "Prior Exposure to Uninfected Mosquitoes Enhances Mortality in Naturally-Transmitted West Nile Virus Infection," *S. Plos ONE*, Vol. 11, e1171, 2007.
- Takahashi, N., N. Mikami y T. Matsuda. "Hydrolysis of the pyrethroid insecticide cypermethrin in aqueous media," *J. Pestic. Sci.*, Vol. 10, 643-648, 1985a.
- Takahashi, N., N. Mikami y H. Yamada. "Hydrolysis of the pyrethroid insecticide fenprothrin in aqueous media," *Pestic. Sci.*, Vol. 16, 113-118, 1985b.
- Takahashi, N., N. Mikami y H. Yamada. "Photodegradation of the pyrethroid insecticide fenprothrin in water, on soil and on plant foliage," *Pestic. Sci.*, Vol. 16, 119-131, 1985c.
- Trigg, J.K. "Evaluation of a *eucalyptus*-based repellent against *Anopheles* spp. in Tanzania," *J. Am. Mosq. Control. Assoc.*, Vol. 12, 243-246, 1996.

Obtención de *Lentinus edodes* (Shiitake) a partir de residuos agroindustriales

P.I.B.Q. Francisco Javier Escutia Carmona¹, Q.F.B. Rubén Pérez Pérez²
y Dr. Mauricio Nahuam Chávez Avilés³

Resumen— El aserrín representa un problema ambiental debido a su acumulación, estabilidad y pocas alternativas de uso. Sin embargo, éste se puede emplear como sustrato para la producción de hongos comestibles, los cuales poseen alto valor nutricional. Por lo cual se probaron residuos agroindustriales (RA) (aserrín de encino/pino, bagazo de zanahoria, trigo, rastrojo, salvado, maíz, avena y arroz) y medio agar papa dextrosa (PDA) para la producción de semilla de *Lentinus edodes* (Shiitake). En medio PDA el hongo alcanzó la fase estacionaria a las 84 hrs, mientras que en los medios con RA no se observó. Los mejores tratamientos 1:1 (aserrín/residuo) fueron aserrín/maíz, aserrín/rastrojo, aserrín/trigo y aserrín/salvado los cuales fueron equiparables al crecimiento en los medios con el RA al 100% lo cual hace rentable el proceso.

Palabras clave— micelio, residuos agroindustriales (RA), sustrato, pre-tratamiento.

INTRODUCCIÓN

Los hongos han constituido parte de la alimentación del hombre, a través de casi toda su historia. México tiene una gran tradición como consumidor de los hongos que data desde tiempos Prehispánicos (Chang & Miles, 1984). Las variedades comestibles son ampliamente consumidas en el mundo por su excelente sabor, aroma y textura. Sin embargo, es poco conocido su gran potencial como alimento con propiedades nutricionales, funcionales y medicinales que promueven la salud, estas propiedades son únicas y diferentes a las aportadas por otros alimentos ampliamente consumidos (Chang & Miles, 2004; Martínez-Carrera *et al.*, 2010).

En México se conocen alrededor de 200 especies de hongos comestibles que se desarrollan y reproducen en forma silvestre, y que se aprovechan en parte, por su recolección en diferentes regiones del país por campesinos y lugareños que los autoconsumen y los venden en mercados. Las especies cultivadas y comercializadas en México son los “Champiñones” (*Agaricus*), las “Setas” (*Pleurotus*), el “Shiitake” (*Lentinus edodes*), el “Reishi” (*Ganoderma*), el “Maitake” (*Grifola*), y el “Huitlacoche” (*Ustilago*); aunque el Champiñón (*Agaricus*) ocupa el primer lugar de producción y consumo, las Setas (*Pleurotus*) y el Shiitake (*Lentinula edodes*) compiten por el segundo y tercer lugar en la producción comercial de hongos comestibles a nivel mundial (Martínez-Carrera *et al.*, 2004; Chang y Miles, 2004).

Uno de los hongos que actualmente ha sobresalido por sus propiedades alimenticias y culinarias, es el hongo comestible *Lentinus edodes*. La producción de Shiitake ha experimentado varias etapas en el mercado local, pasando de una sobreproducción en los años 2003-2004, a una demanda insatisfecha durante los años 2006 y 2007. En la actualidad los volúmenes de producción en México ascienden más o menos a 62,374 toneladas anuales de hongos comestibles frescos. Nuestro país es el mayor productor de Latinoamérica debido a que genera alrededor del 80.8% de la producción total (Martínez-Carrera *et al.*, 2010).

La cadena agroalimentaria de los hongos involucran procesos biotecnológicos rentables, controlados, intensivos, eficientes en la utilización de agua, adaptables al cambio climático y desarrollados a pequeña (rústicos) y a gran escala (alta tecnología) en México (Martínez-Carrera *et al.*, 2010). Además esta actividad ofrece notables ventajas sociales, económicas y ecológicas. La importancia ecológica de esta actividad radica en la utilización y reciclaje de más de 474,000 toneladas anuales de subproductos agrícolas, agroindustriales y forestales (Martínez-Carrera *et al.*, 2004; Martínez-Carrera *et al.*, 2006).

¹ P.I.B.Q. Francisco Javier Carmona Escutia. paula_baor26@hotmail.com.

² Q.F.B. Rubén Pérez Pérez, Profesor de la División de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, Hidalgo, Michoacán rperez@itsch.edu.mx.

³ Dr. Mauricio Nahuam Chávez Avilés Profesor Titular A de la División de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, Hidalgo, Michoacán. nchavez@itsch.edu.mx (autor correspondiente).

La producción de aserrín del estado de Michoacán asciende a 417,767 m³, ocupando el tercer lugar a nivel nacional después de Durango y Chihuahua (SAGARPA, 2011). Una alternativa para disminuir la cantidad de residuos agroindustriales sería utilizar el residuo lignocelulósico (aserrín) para la producción de *Lentinus edodes* (Shiitake) como sustrato, debido a que es un producto altamente estable con escasas alternativas de uso, su quema contribuye a la emisión a la atmósfera de compuestos que son potencialmente mutagénicos y carcinogénicos (Ramdahl *et al.*, 1987). Además de que su acumulación constituye un serio problema de contaminación en los suelos en que se deposita (Starbuck *et al.*, 1997).

Por lo que en el presente trabajo se realizaron diferentes mezclas empleando residuos agroindustriales en conjunto con el aserrín para determinar la viabilidad de emplear dichos residuos como medios de propagación del hongo para la obtención de la semilla y del cuerpo fructífero.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Obtención del micelio de Lentinus edodes (Shiitake)

Para llevar a cabo la obtención de micelio se cortó con una punta de 0.8 cm de diámetro tejido del sombrero del cuerpo fructífero previamente tratado con hipoclorito de sodio (para disminuir la posibilidad de contaminación), y se colocó sobre el medio sintético (PDA) de forma radial, se incubó en una caja completamente oscura a temperatura ambiente hasta su propagación, posteriormente se resembró en cajas de forma central para poder medir el tiempo de crecimiento a saturación de la caja.

Selección de los sustratos y pretratamiento

Se seleccionaron los sustratos que consistían en trigo, maíz, salvado, bagazo de zanahoria, aserrín de pino, aserrín de encino, arroz, avena, rastrojo y PDA. Una vez seleccionados se les realizó el pre-tratamiento que consiste en lavar los sustratos con agua, realizar la hidratación utilizando agua destilada durante 12 horas para después ser esterilizados y posteriormente ser colocados en las cajas de Petri.

Por cada sustrato se realizaron cuatro cajas de las cuales se tomó una como control por cada tipo de sustrato utilizado, y en las cajas restantes se colocó micelio de *Lentinus edodes* previamente inoculado en medio PDA con una punta. Las cajas fueron incubadas bajo las mismas condiciones de luminosidad y temperatura, se midió el crecimiento diametral cada 24 horas para realizar la cinética de crecimiento con respecto al tiempo.

Escalamiento de la producción del micelio de Lentinus edodes

Para realizar el escalamiento del proceso para llevar a cabo la obtención del micelio, se les realizó un pre-tratamiento a los sustratos orgánicos el cual consistió en realizar la selección de granos. En algunos casos para elegir aquellos que se encuentren limpios, de buena calidad, sin residuos de productos químicos o contaminados con otros hongos o insectos para posteriormente realizar el lavado para eliminar el polvo y otras impurezas, una vez que se limpiaron los sustratos se procedió a hidratarlos en un tiempo de 8 a 12 horas en el caso de los RA y de 12 a 24 horas en el caso de los cereales. Se escurrieron y orearon, posteriormente se agregó sulfato de calcio para evitar que los granos se compactaran. Una vez hidratado el aserrín se le retiró el exceso de agua hasta un 20% ó 30% de humedad. Una vez que ambos sustratos estuvieron listos se procedió a realizar la homogenización de RA y sustratos, se colocaron en los frascos de hasta un 50% o 75% de su capacidad para esterilizarlos, inocularlos e incubarlos.

Fructificación de Lentinus edodes

Para llevar a cabo la obtención de los bloques para llevar a cabo la fructificación, los materiales se sometieron a una selección y un pre-tratamiento el cual consistió en llevar a cabo la hidratación y esterilización para posteriormente realizar la formación del bloque en bolsas. La formulación del bloque se realizó una mezcla de 80% de aserrín (50 % aserrín de pino y 50% aserrín de encino) y el 20% de los sustrato a probar (rastrojo, trigo, maíz, bagazo de zanahoria y salvado), una vez formados los bloques se inocularon con micelio previamente obtenido hasta su fructificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Obtención del micelio *Lentinus edodes* a partir del cuerpo fructífero*

Para la obtención del micelio de la cepa silvestre se realizó una inoculación del tejido de la parte del sombrero del hongo, el cual fue incubado a temperatura ambiente y en completa oscuridad, logrando obtener micelio madre (Fig. 1), obteniéndose una respuesta favorable después de la incubación.

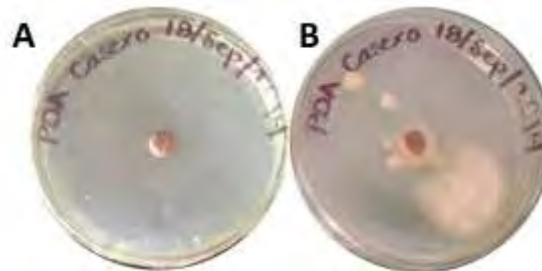


Figura 1. Micelio madre obtenido a partir del cuerpo fructífero empleando medio PDA. Crecimiento de *Lentinus edodes* (A) al día uno después de la inoculación y (B) al día nueve después de la inoculación.

*Adaptación del micelio de *Lentinus edodes* (*Shiitake*) silvestre a sustratos orgánicos y sintético*

Con la finalidad de llevar a cabo la propagación del micelio de *Lentinus edodes*, se probaron los diferentes sustratos para adaptar la cepa silvestre a un sustrato orgánico constituido por aserrín de pino, aserrín de encino, trigo, salvado, bagazo de zanahoria, avena, arroz, rastrojo, maíz así como un sustrato sintético (PDA). En la Fig. 2 se puede observar el comportamiento del crecimiento de *Lentinus edodes* empleando como fuente de carbono y energía sustratos orgánicos en comparación del sintético; debido a que al emplear cereales como sustrato aumenta la velocidad de crecimiento, (debido a que contiene la fuente de carbono y nitrógeno necesarios para el desarrollo del hongo), por lo contrario el aserrín no contiene dichas fuentes por lo que el desarrollo del hongo no es viable por sí

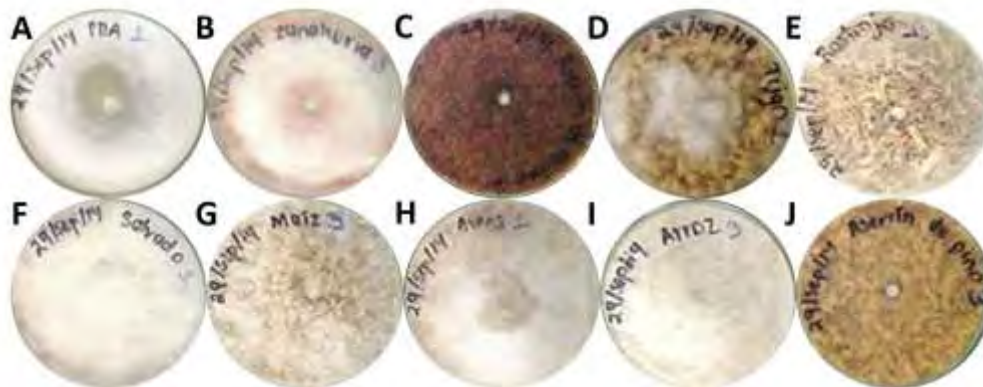


Figura 2. Inoculación de *Lentinus edodes* en diferentes sustratos orgánicos (A) PDA, (B) Bagazo de zanahoria, (C) Aserrín de Encino, (D) Trigo, (E) Rastrojo, (F) Salvado, (G) Maíz, (H) Avena, (I) Arroz y (J) Aserrín de Pino.

solo, además contiene la presencia de lignina, una molécula que requiere una gran inversión de energía para poder degradarla y a pesar de que *Lentinus edodes* tiene un complejo enzimático para llevarlo a cabo, requiere más tiempo para lograrlo.

Cinética de crecimiento en diferentes sustratos

La medición se llevó a cabo cada 24 hrs. hasta que se alcanzó una saturación de micelio a los 5 días de la inoculación en los tratamientos anteriormente mencionados y se obtuvieron los siguientes resultados:

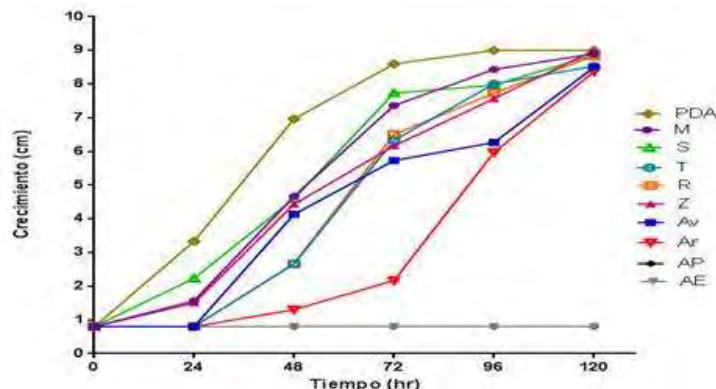


Figura 3. Cinética de crecimiento de *Lentinus edodes* en los diferentes sustratos utilizados medio PDA, M: Maíz, S: Salvado, T: Trigo, R: Rastrojo, Z: Bagazo zanahoria, Av: Avena, Ar: Arroz, AP: Aserrín de Pino y AE: Aserrín de Encino.

De acuerdo al análisis cinético (Fig. 3) la especie *Lentinus edodes* tiene un mayor crecimiento micelial en el sustrato sintético PDA, en un periodo de cinco días (120 hrs.) comenzando su fase estacionaria a las 96 horas. En cuanto a los sustratos orgánicos la fase estacionaria comienza en distintos tiempos; en el aserrín se tiene una fase estacionaria constante desde el día cero debido a que *Lentinus edodes* requiere de una gran cantidad de energía para poder llevar a cabo la degradación de la lignina presente en este sustrato orgánico, mientras que en los otros sustratos empleados se puede apreciar un crecimiento exponencial favorable sin llegar a una fase estacionaria. Además, en algunos de estos medios podemos apreciar que el crecimiento de *Lentinus edodes* cuentan con dos fases: una fase de adaptación (por lo cual tiene un crecimiento lento) y una exponencial (crece rápidamente) al observar estos comportamientos podemos deducir que en los diferentes sustratos se llega al mismo tiempo a la saturación teniendo resultados más similares a los de PDA en los casos de maíz, salvado y trigo.

Adaptación del micelio de *Lentinus edodes* silvestre a diferentes sustratos orgánicos en conjunto con residuos agroindustriales

Debido a que el crecimiento obtenido en los sustratos fue favorable se optó por realizar la mezcla en los sustratos seleccionados con 50% aserrín y 50% sustratos para analizar el comportamiento del crecimiento de *Lentinus edodes* en caja para posteriormente formar los bloques (Fig. 4).



Figura 4. Crecimiento de *Lentinus edodes* en los sustratos seleccionados con mayor eficiencia de crecimiento en su fase estacionaria la cual se logró en un tiempo de 120 hrs. (A) Rastrojo, (B) Maíz, (C) Salvado, (D) Zanahoria y (E) Trigo.

Cinética de crecimiento de *Lentinus edodes* en diferentes sustratos en combinación con residuos lignocelulósicos

De acuerdo al análisis cinético la especie *Lentinus edodes* tiene un mayor crecimiento micelial en el sustrato sintético PDA (8.5 cm en un periodo de 72 hrs), (Fig. 3). En cuanto a las combinaciones de sustratos orgánicos con

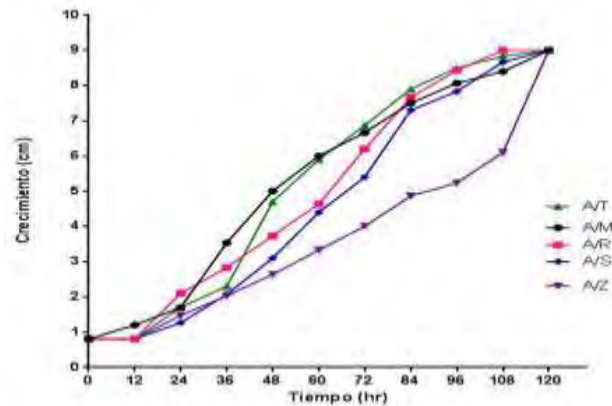


Figura 5. Cinética de crecimiento de *Lentinus edodes* en diversas combinaciones de sustratos para la etapa de inoculación.

aserrín podemos observar que el crecimiento de *Lentinus edodes* cuentan con dos fases: una fase de adaptación (por lo cual tiene un crecimiento lento) y una exponencial (crece rápidamente). Adicionalmente podemos observar que en el tratamiento A/T y A/M el hongo muestra un crecimiento de aproximadamente 7 cm en un periodo de 72 hrs; mientras que en medio A/R y A/S se observa un crecimiento de 6 y 5 cm, respectivamente (Fig. 5). Adicionalmente a las 84 hrs la velocidad de crecimiento de *Lentinus edodes* en los medios de aserrín con trigo, maíz, rastrojo y salvado se igualan, indicando que cualquiera de ellos es un buen candidato para llevar a cabo la siguiente etapa. El crecimiento en el medio A/Z presenta un crecimiento más lento con respecto al resto de las formulaciones. Al observar estos comportamientos podemos inferir que al emplear una combinación de aserrín con trigo o maíz se pueden generar las condiciones adecuadas para llevar a cabo la obtención del cuerpo fructífero de *Lentinus edodes* en bloques sintéticos.

Crecimiento de *Lentinus edodes* en los bloques sintéticos.

Con base en los resultados anteriores se realizó la formación de dos bloques los cuales se les agregaron un 50 % de aserrín (pino/encino) y el otro 50 % fueron salvado y trigo.

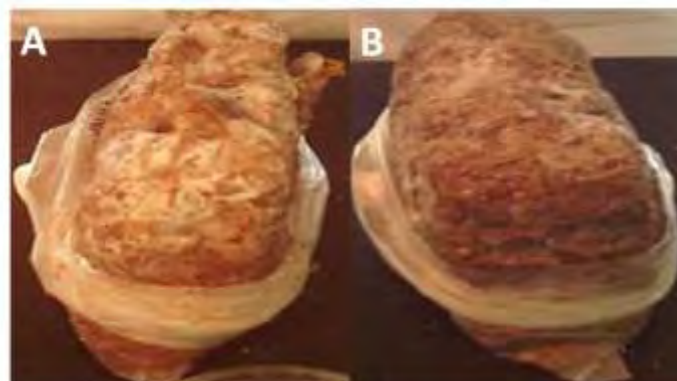


Figura 6. Crecimiento de *Lentinus edodes* en bloques sintéticos. (A) Bloque 50% Aserrín y 50% Salvado (B) Bloque 50% Aserrín y 50% Trigo.

Después de la inoculación en los bloques formados se puede apreciar el crecimiento de *Lentinus edodes* en los dos bloques a los diez días de inoculación (Fig. 6).

Conclusiones

Los resultados demuestran que el aserrín en combinación con sustratos orgánicos (Trigo, Maíz, Rastrojo y Salvado) pueden darle un valor agregado a este residuo agroindustrial en la producción de hongos comestibles como el Shiitake, con lo cual se pueden desarrollar otros beneficios adicionales, como lo es disminuir la tala de árboles destinados a la producción de los hongos y disminuir los volúmenes de aserrín contaminante.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con el presente trabajo podrían concentrarse en el diseño de un pre-tratamiento para los RA con el fin de disminuir el periodo de tiempo para la adaptación del micelio en los bloques.

Referencias bibliográficas

- Chang, S. T., & Miles, P. G. (1984) "Historical record of the early cultivation of *Lentinus* in China"; Mushroom J. Tropics. 7(1): 31-37.
- Chang.S.T & P.G. Miles. (2004). Mushrooms: Cultivation, Nutritional value, Medicinal effect, Environmental Impact. CRC Press, Boca Raton. 451pp.
- Martínez-Carrera, D., M. Sobal., P. Morales, W. Martínez, M. Martínez & Y. Mayett. (2004). Los Hongos Comestibles: Propiedades Nutricionales, Medicinales, y su Contribución a la Alimentación Mexicana. COLPOS-BUAP-UPAEP-IMINAP, Puebla. 44 pp.
- Martínez-Carrera, D., P. Morales, M. Sobal, M. Bonilla y W. Martínez. (2006). México ante la globalización en el siglo XXI: el sistema de producción-consumo de los hongos comestibles. In: El cultivo de *Pleurotus* en México. ECOSUR-IE-UNAM-COLPOS, México, D.F.
- Martínez-Carrera, D., N. Curvetto, M. Sobal, P. Morales & V. M. Mora (Eds.): 2010. Hacia un Desarrollo sostenible del sistema de producción-consumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI. Red Latinoamericana de Hongos comestibles y medicinales-COLPUS-UNS-CONACYT-AMC-UAEM-UPAEP-IMNAP; Puebla. 648pp.
- Ramdahl, T., & Becher, G. (1987). Characterization of polynuclear aromatic hydrocarbon derivatives in emissions from wood and cereal straw combustion. Anal.Chim. Acta 144, 83-91.
- Starbuck, C. (1997). Producción y uso de composta de aserrín de avena y estiércol. III Simposium Internacional y IV Reunión Nacional de Agricultura Sostenible. Universidad de Guadalajara, 16 a 19 de Noviembre, Guadalajara Jalisco, 96 pp.

Implementación de la metodología 5 ´s: Mejora Continua en el área de esmaltado y decoración en la empresa de artesanías Talavera Ocotlán de San Pablo del Monte Tlaxcala

Ing. Filemón Carreño Reyna¹ M.C. Manuel Aguilar Cisneros²
M.C. Lorena Santos Espinosa³

Resumen— En este artículo se presenta el enfoque metodológico que se realizará en la empresa de artesanías Talavera Ocotlán, el cual surge del proyecto de investigación denominado: Estudio del Barro de la Ciudad de Ajalpan con enfoque industrial artesanal, desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla, dentro de la línea de trabajo de procesos de manufactura. Las 5 ´s son el fundamento del modelo de productividad aplicado efectivamente a empresas manufactureras de artesanías. También impactan en aspectos importantes como la seguridad, productividad y calidad. Las 5 ´s se refieren a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo. El objetivo central de las 5 ´s es lograr el funcionamiento más eficiente de las personas en los centros de trabajo de las empresas de artesanías de Talavera.

Palabras clave— Barro, productividad, calidad, 5 ´s, talavera.

Introducción

El Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan como parte de su misión de ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad con cobertura nacional, pertinente y equitativa que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana y su visión de ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenible y equitativo de la nación ofrece la Carrera de Ingeniería Industrial, con la línea de investigación de Procesos de Manufactura dentro de la cual se desarrolla Investigación Aplicada. En el contexto del Sistema de Gestión de la Calidad, las 5 ´s es una metodología que concede especial valor a la mejora de lo existente, apoyándose en la creatividad, la iniciativa y la participación del personal. La integración de las 5 ´s satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular: Figura 1. Es considerada por las organizaciones de clase mundial, como la base para la aplicación del Justo a Tiempo (JIT), el Mantenimiento Productivo Total (TPM), la Gestión de la Calidad Total (TQM) y la excelencia.

Denominación		Concepto	Objetivo particular
En Español	En Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seiso</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden (Señalar y repetir) Establecer normas y procedimientos.
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Figura 1. Denominación, conceptos y objetivos de las 5 ´s.

Es también uno de los principios básicos de la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) para maximizar la

¹ Ing. Filemón Carreño Reyna es Profesor de Asignatura “A” y “B” en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. filemoncr_77@hotmail.com (**autor correspondiente**).

² M.C. Manuel Aguilar Cisneros es Jefe de División de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. macisneros72@hotmail.com

³ M.C. Lorena Santos Espinosa es Profesora de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. lsantos_03@hotmail.com

eficiencia en los lugares de trabajo. La metodología de las 5 's está basada en el Kaizen (Mejora Continua). Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles, así como, la manufactura de productos cerámicos de Talavera. Son muchas empresas que siguiendo este enfoque de las 5 's, experimenten una manera drástica en su organización, orden y limpieza. El número de "S" varía en cada organización, pero el objetivo es el mismo: CREAR EL HÁBITO DE RESPETAR LO ESTABLECIDO, DEFINIDO Y ACORDADO.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Los trabajadores de Talavera Ocotlán siguen el mismo proceso de elaboración de la época colonial. Los barros empleados son: negro, verde y amarillo, los cuales se deben de combinar.

Su preparación consiste en limpiarlo, haciéndolo pasar por un tamiz, mezclarlo y depositarlo en tinas de sedimentación hasta eliminar el agua. Este proceso de "maduración" mejora la calidad y plasticidad del barro.

A continuación, el barro "se pisa", es decir, se amasa caminando sobre el para obtener una consistencia y humedad uniformes. Después, se forman bloques y de esta forma, es almacenado.

La producción puede ser de dos maneras: en el torno, o utilizando moldes sobre los que se colocan placas de barro. Una vez realizadas las piezas, éstas se guardan en espacios sin ventilación por largo tiempo, para conseguir un secado lento.

Se realiza la primera horneada que dura aproximadamente 10 horas. Posteriormente, se aplica por inmersión un esmalte, que será la base para la decoración. Luego, se seleccionan los diseños y los colores. Éstos se preparan con pigmentos minerales y respetando los colores característicos de la talavera poblana. Finalmente se realiza una segunda horneada en la que los colores adquieren su brillo y relieve característicos, como lo muestra la figura 2.

Figura 2. Método de elaboración de la Talavera.

Metodología 5 's nace en Japón su nombre viene designado por la primera letra del nombre de sus cinco etapas, y se inicia con Toyota en los años 60 para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados. 5 's es una filosofía viable y fácil de lograr Esta consiste en reeducar a los trabajadores en cada una de sus etapas con la finalidad de obtener en su área de trabajo un lugar más limpio, organizado y libre de accidentes, la primera fase consistió en darles capacitación a los trabajadores acerca de esta metodología y los beneficios que se obtendrán al llevarla a cabo. Con la aplicación de la primera S (Seiri) se logró separar todas las cosas inservibles con las que se utilizan, como lo muestra la figura 3.

Figura 3. Antes de implementar primera ese.

Segunda fase aplicar Seiton (Ordenar: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar). Como lo muestra la Figura 4. Este paso consistió en ubicar todos los elementos importantes donde fácilmente se puedan localizar, para esto se necesitó la ayuda de los trabajadores para que indicaran las herramientas que más utilizan y las que menos utilizan para ordenarlas de acuerdo al uso que se les proporciona en el lugar de trabajo, con la finalidad de ahorrar tiempo en buscar lo que necesitan.



Figura 4. Implementando segunda ese.

Tercera fase. Figura 5, “SEISO” Limpiar. En este paso se eliminó todas las fuentes de suciedad que existían en el área de trabajo como el polvo que había en las piezas y equipos que se utilizan.

Figura 5. Implementando tercera ese.

La siguiente etapa es la de Seiketsu (Implantación de estandarización). Crear estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día, como lo muestra la figura 6. Una vez clasificado, ordenado y limpiado el área de trabajo sigue la etapa de crear nuevos hábitos para seguir conservando en buen estado el lugar de trabajo y no caer nuevamente en el desorden creando una etapa de mejoramiento continuo.



Figura 6. Implementando cuarta ese.

Shitsuke (Disciplina, seguir mejorando). En esta etapa se debe seguir manteniendo esta disciplina, ver figura 7, para esto se capacito al personal para que de forma autónoma puedan seguir con esta filosofía de vida y seguir mejorando día con día.

Figura 7. Disciplina en la metodología 5 's.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se realiza la implementación de la metodología 5 's en el departamento de esmaltado y decorado de piezas de talavera poblana, para contribuir al desarrollo del sector productivo del país mediante la gestión y mejoramiento de la productividad.

Conclusiones

Derivado del estudio de trabajo que se realizó en el departamento de esmaltado y decorado, se puede observar que era urgente aplicar la metodología 5 's para lograr la participación de todos los miembros del departamento. En la figura 8 se puede observar que no había estándares ni procedimientos para armonizar el lugar de trabajo.

Figura 8. Inventario en proceso donde se puede observar piezas que impiden la circulación en las áreas de trabajo.

Logrando estandarizar los procesos y alcanzar la mejora continua de la empresa denominada Talavera Ocotlán” por lo que se elaboró un material expositivo para favorecer la comprensión y participación del grupo, creando una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa, como lo muestra la figura 9.



Figura 9. Cinco eses. Mejora Continua. Herramienta de Calidad.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con la investigación sobre la implementación de la herramienta de calidad y mejora continua para la optimización de diversos procesos industriales podrán hacer uso de la metodología 5 's como una filosofía indispensable. Con este pensamiento eliminamos objetos o materiales que molestan, quitan espacio y estorban, ya que estos perjudican el control visual, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Referencias

Maynard (2005). Manual del ingeniero industrial. Mc. Graw Hill.
Villaseñor, Alberto, Galindo, Eder (2009). Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica. Limusa: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
<http://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf>

Notas Biográficas

El **I.I. Filemón Carreño Reyna** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla, México. Ha participado en diferentes proyectos de Investigación y en la actualidad responsable del proyecto: Estudio científico del uso del Barro de la Ciudad de Ajalpan con enfoque industrial artesanal.

El **M.C. Manuel Aguilar Cisneros** es Jefe de División de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Su maestría en Ingeniería Industrial es del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

La **M.C. Lorena Santos Espinosa** es profesora de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Su maestría en Ciencias es del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN en el D.F. Ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales organizados por la Academia Journals en Tabasco y Tuxpan, en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información.

Simulación del proceso de deshidratado de especies con recuperación de energía

Dr. José Luis Carrera Escobedo, M.I. Arquímedes Ortiz Rivera,
Luis Manuel Guerrero Solís y Jorge Luis Mora Maldonado.

Resumen—En este trabajo se considera un secador convectivo que absorbe humedad a una velocidad constante. Se calculan las condiciones de temperatura y humedad relativa en cada estado del secador y se analiza la viabilidad de recuperar energía recirculando una fracción de los gases que salen de la cámara de secado. La fracción másica de gases recirculados y la cantidad de agua absorbida como consecuencia del proceso de deshidratación son las variables consideradas en este trabajo. Los resultados muestran que es viable recircular hasta un 90% de los gases que salen de la cámara de secado con el consecuente ahorro de energía

Palabras clave—deshidratación, simulación, modelado, recuperación de energía.

Introducción

En México el consumo de chile está ampliamente difundido, con un consumo per cápita de 0.56 kg (Galindo 2007), siendo el chile seco (deshidratado), en sus diferentes variedades una opción típica para la preparación de una gran variedad de platillos.

El estado de Zacatecas es uno de los mayores productores de chile para secado. Cada hectárea cultivada requiere el empleo de 150 jornales en promedio y genera empleos poscosecha (Bravo 2002), por lo cual, el deshidratado de los chiles representa una importante actividad económica para el estado. Por este motivo, el estudio y caracterización del proceso de deshidratado de las especies de chile de la región es importante y, para este fin, el CONACYT y el gobierno del estado de Zacatecas a través del programa de fondos mixtos ha apoyado a la Universidad Politécnica de Zacatecas para el desarrollo del proyecto “Secador convectivo para la caracterización del proceso de secado de chile de la región” mediante el cual se está trabajando en obtener las curvas de secado de diferentes tipos de chile, a la luz de los primeros resultados obtenidos, se observa que el consumo de energía necesario para realizar el proceso de deshidratación se puede reducir de forma importante si una parte del aire que sale de la cámara de secado se mezcla con la corriente de aire fresco antes de introducirla nuevamente a la cámara de secado, sin embargo, surge la pregunta ¿Qué fracción del aire que sale de la cámara de secado debe ser recirculada?

De acuerdo con Kays (1991) y Joshi (2004) los principales factores que influyen en el proceso de secado de los productos agrícolas son: temperatura, velocidad, presión y humedad relativa del medio de secado (aire) y el contenido de humedad, área superficial, espesor y naturaleza del producto a secar.

El objetivo del estudio es encontrar un criterio para decidir el valor de la fracción de aire que será recirculado, dependiendo de las condiciones a las cuales se esté llevando a cabo el proceso de deshidratación. Para cumplir con este objetivo, se desarrolló un simulador utilizando el software EES de la forma que se describe en la siguiente sección y se trabajó con este simulador, configurando como constante la temperatura y humedad relativa del aire fresco, así como la temperatura del aire que entra a la cámara de secado y manejando como variable la velocidad de absorción de humedad procedente de los productos a secar, esto se hizo así debido a que durante el proceso de deshidratación la humedad no se absorbe a una velocidad constante.

Descripción del Método

Descripción del secador

La Figura 1 muestra un esquema del secador convectivo con recuperación de energía que se ha considerado en este estudio.

El estado 1 es la entrada de aire al secador. Las condiciones del aire a la entrada son las condiciones ambientales, las cuales se han considerado como $T_1=20^{\circ}\text{C}$ y $H.R.1=60\%$, el estado 2 tiene propiedades definidas por los balances de masa y energía en el mezclador, donde se une la corriente de entrada con la corriente de recirculación, en el estado 3 la temperatura se mantiene constante en 60°C , esta corriente es la que entra a la cámara de secado, en la cual también se absorbe humedad a razón de 0.0416 kg/hora , lo cual corresponde a una pérdida de humedad de 2 kg en 48 horas, este valor se tomó debido a que es la humedad que se pierde de acuerdo a pruebas realizadas por los autores en una secadora sin recuperación de energía. El estado 4 es la mezcla de la corriente de secado y la humedad absorbida en la cámara de secado, se tendrá que observar una disminución de la temperatura de la corriente 4 con respecto a la corriente 3 debido a que una parte de la energía que acarrea esta corriente se utiliza para evaporar la humedad. Del total de flujo másico que circula a la salida de la cámara de secado, una fracción F se recirculará, esta corriente es llamada corriente 5, mientras que la fracción 1-F se desechará (corriente 6).

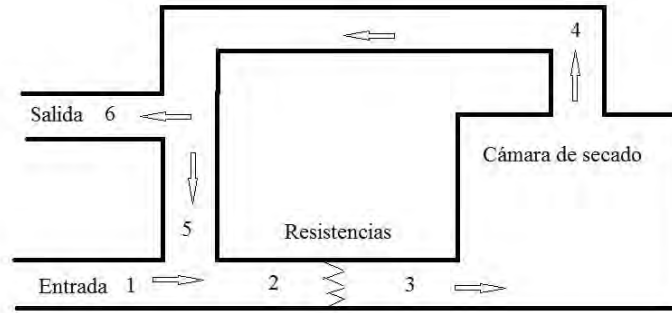


Figura 1. Esquema del secador convectivo con recuperación por mezclado directo.

Para el cálculo de las propiedades se utiliza el software Engineering Equation solver EES y se calculan por separado las propiedades del aire y las del vapor de agua. Los balances de masa del mezclador son:

$$m_2 = m_1 + m_5$$

$$m_{1v} = w_1 \cdot m_1$$

$$m_{1a} = m_1 - m_{1v}$$

$$m_{2a} = m_{1a} + m_{5a}$$

$$m_{2v} = m_{1v} + m_{5v}$$

$$m_{2a} = \frac{m_{1a} \cdot h_{1a} + m_{5a} \cdot h_{5a}}{h_{2a}}$$

$$m_{2v} = \frac{m_{1v} \cdot h_{1v} + m_{5v} \cdot h_{5v}}{h_{2v}}$$

$$m_{2a} = \frac{0.622 \cdot P_{v2}}{P - P_{v2}}$$

$$w_2 = \frac{0.622 \cdot P_{v2}}{P - P_{v2}}$$

Donde los subíndices "a" indican flujos másicos de aire y los subíndices "v" másicos de vapor de agua. El balance de energía se muestra en la ec. 4. El cálculo de las propiedades de salida se realiza, para el aire con la temperatura de salida T2 y para el vapor con la temperatura T2 y la presión de vapor a la salida, la cual se calcula la humedad absoluta Ec. 5 y la ecuación 6.

$$m_{2v} = m_{1v} + m_{5v}$$

$$h_{2a} = h(\text{'Air'}, T= T_2)$$

$$h_{2v} = h(\text{'Steam'}, T= T_2, P= P_{v2})$$

$$m_{2v} = w_2 \cdot m_{2a}$$

$$w_2 = \frac{0.622 \cdot P_{v2}}{P - P_{v2}}$$

La energía transferida al gas para realizar el proceso de secado se calcula como:

$$Q_{ENTRA} = \dot{m}_{2a} \cdot (h_{3a} - h_{2a}) + \dot{m}_{2v} \cdot (h_{3v} - h_{2v})$$

Los balances de masa en la cámara de secado son los siguientes:

$$\dot{m}_{4v} = \dot{m}_{2v} + \dot{m}_{vent}$$

$$\dot{m}_{4a} = \dot{m}_{2a} + \dot{m}_{4a}$$

$$\dot{m}_{4a} = \dot{m}_{2a}$$

Mientras que el balance de energía es:

$$\dot{m}_{2v} \cdot h_{3v} + \dot{m}_{2a} \cdot h_{3a} + \dot{m}_{vent} \cdot h_f = \dot{m}_{2v} \cdot h_{4v} + \dot{m}_{2a} \cdot h_{4a} + \dot{m}_{vent} \cdot h_{4v}$$

Para resolver esta última ecuación es necesario tomar en cuenta que la temperatura de las corrientes de aire y vapor de agua es la misma y que la presión de vapor puede calcularse a partir de la humedad relativa de la corriente de salida, estos últimos factores se calculan con las ecuaciones

$$\frac{\dot{m}_{4v}}{\dot{m}_{4a}} = w4 \quad (11)$$

$$w4 = \frac{0.622 \cdot Pv4}{P - Pv4} \quad (12)$$

Posteriormente, en la cámara de mezclado se realizan también los balances de materia y energía, considerando que el aire fresco llega con una humedad relativa del 65% y una temperatura de 20 °C.

Los balances de materia son:

$$\frac{\dot{m}_2}{\dot{m}_{2a}} = \frac{\dot{m}_1}{\dot{m}_1} + \frac{\dot{m}_5}{\dot{m}_5} \quad (13)$$

$$\frac{\dot{m}_{2a}}{\dot{m}_{2a}} = \frac{\dot{m}_{1a}}{\dot{m}_{1a}} + \frac{\dot{m}_{5a}}{\dot{m}_{5a}} \quad (14)$$

$$\frac{\dot{m}_{2v}}{\dot{m}_{2v}} = \frac{\dot{m}_{1v}}{\dot{m}_{1v}} + \frac{\dot{m}_{5v}}{\dot{m}_{5v}} \quad (15)$$

Mientras que el balance de energía es

$$\dot{m}_{1v} \cdot h_{1v} + \dot{m}_{1a} \cdot h_{1a} + \dot{m}_{5a} \cdot h_{5a} + \dot{m}_{5v} \cdot h_{5v} = \dot{m}_{2a} \cdot h_{2a} + \dot{m}_{2v} \cdot h_{2v} \quad (16)$$

Nuevamente, para las condiciones de salida (estado 2) se considera que tanto el aire como el vapor de agua tienen la misma temperatura y para el cálculo de la entalpía de la corriente de vapor se calcula la presión de vapor a partir de la ecuación:

$$w2 = \frac{0.622 \cdot Pv2}{P - Pv2} \quad (17)$$

Donde la humedad relativa dos se calcula a partir de:

$$\frac{\dot{m}_{2v}}{\dot{m}_{2a}} = w2 \quad (18)$$

Entre los estados 2 y 3 se tiene un proceso de calentamiento, en el cual, la humedad absoluta del aire se mantiene constante, el calor necesario para este proceso se calcula como:

$$Q_{ENTRA} = \dot{m}_{2a} \cdot (h_{3a} - h_{2a}) + \dot{m}_{2v} \cdot (h_{3v} - h_{2v}) \quad (19)$$

Resultados

En el eje horizontal de la Figura 2 aparece la fracción de gases recirculados, es decir, el flujo másico 5 entre el flujo másico 3, mientras que en el eje vertical aparece la cantidad de energía que se necesita para elevar la temperatura de los gases hasta 65 °C, que es la temperatura a la que entra la mezcla de aire y vapor de agua a la cámara de secado. Como podía esperarse, la potencia necesaria disminuye de forma lineal con el incremento de la fracción de gases recirculados.

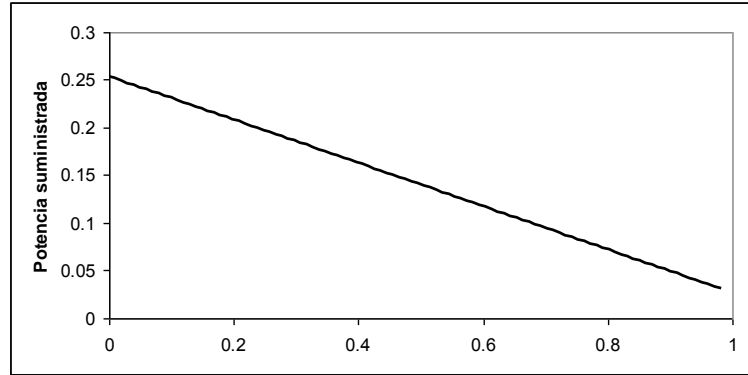


Figura 2. Potencia suministrada como función de la cantidad fracción de gases recirculados.

La Figura 3 muestra las temperaturas después del mezclado (T2), después del calentamiento (T3) y después de la cámara de secado (T4). La temperatura T3 es una constante porque así se configuró, la T4 disminuye siempre lo mismo con respecto a la temperatura 3 debido a que la cantidad de agua evaporada durante el proceso de secado también se configuró como constante y la temperatura 2 se incrementa linealmente con el incremento en la fracción de gases recirculados, como se esperaba.

La Figura 4 muestra la humedad relativa de las mismas corrientes descritas en la Figura 3. La humedad relativa antes y después de la cámara de secado crece con una pendiente muy pequeña cuando la fracción de gases residuales está por debajo del 75% y después de esto, crece muy rápidamente. La corriente 2 alcanza un valor mínimo de humedad relativa cuando la fracción de gases residuales es del 72.4%

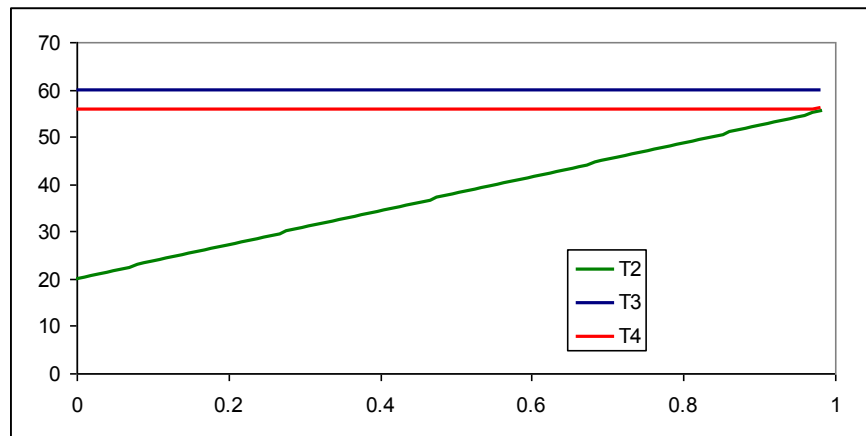


Figura 3. Temperatura en diferentes puntos de interés del secador.

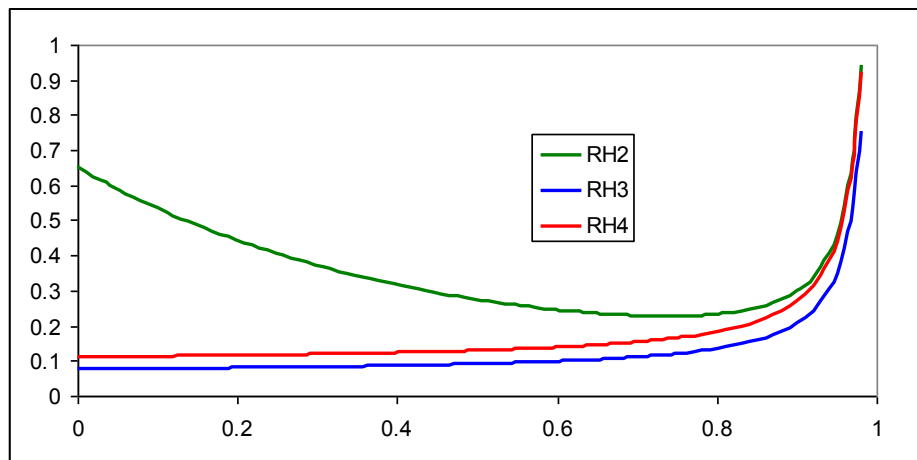


Figura 4. Humedad relativa en diferentes puntos de interés del secador para una velocidad de evaporación de 2 kg de humedad en 48 horas.

La Figura 5 muestra el comportamiento de la humedad relativa para una velocidad de evaporación del doble que el presentado en la Figura 4. El comportamiento de las curvas de ambas gráficas es similar pero se observa que la separación entre las curvas de humedad relativa 3 y 4 están más separadas, además, el valor mínimo de humedad relativa se obtiene cuando la fracción de gases recirculados es del 63%,

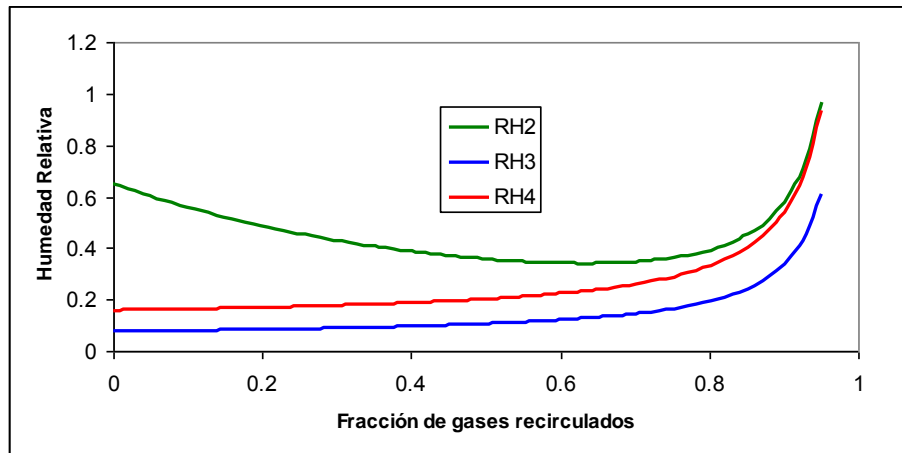


Figura 5. Humedad relativa en diferentes puntos de interés del secador para una velocidad de evaporación de 2 kg de humedad en 24 horas.

De las figuras 4 y 5 se obtiene la idea de recircular la fracción de gases que permita minimizar la humedad relativa de la corriente 2. El valor de esta fracción es diferente si la velocidad de evaporación cambia, por este motivo, la Figura 6 muestra el valor de la fracción de gases recirculados que minimiza a la humedad relativa de la corriente 2 como función de la velocidad de evaporación, junto con el valor correspondiente de dicha humedad relativa. Para las condiciones consideradas en este trabajo, con una velocidad de secado de 7×10^{-5} kg/s la recirculación de gases no produce disminución de la humedad relativa de la corriente de entrada. Cabe mencionar que, en los experimentos realizados previos a este trabajo, la velocidad máxima de secado fue de 3.4×10^{-5} kg/s.

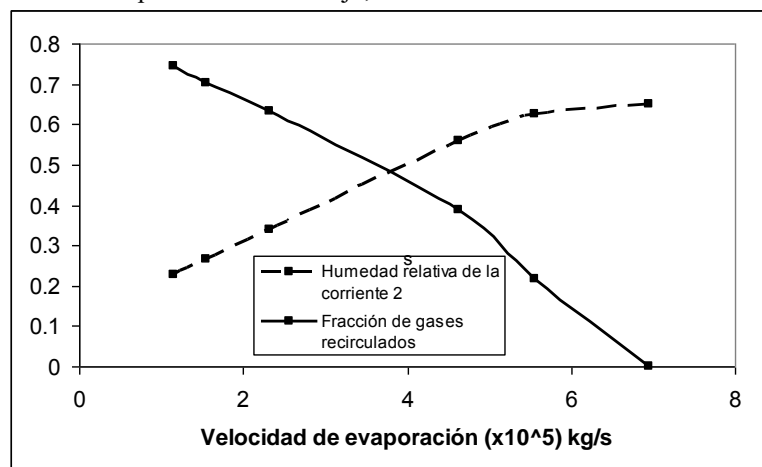


Figura 6. Fracción de gases residuales que minimiza la humedad relativa de la corriente 2 como función de la velocidad de secado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se simuló el proceso de deshidratación con recirculación de gases, con el objetivo de evaluar las propiedades del aire húmedo que resulta de mezclar la corriente fresca y la corriente recirculada, así como el consumo de energía necesario para realizar el proceso de deshidratación. Se encontró que con la recirculación de gases disminuye significativamente la energía consumida, también se observó que la humedad relativa del aire húmedo que entra a la cámara de secado alcanza un mínimo para un cierto valor de la fracción de gases residuales,

este valor se puede utilizar como objetivo durante la implementación de una estrategia de control que decida que fracción de los gases que salen de la cámara de secado recircular.

Conclusiones

La recirculación de gases permite reducir el consumo de energía. De acuerdo a lo observado y bajo las condiciones estudiadas se puede recircular un mínimo de 50% del aire que sale de la cámara de secado.

Referencias

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Bravo Gabriel, 2002. Guía rápida para la producción de chile seco en el Altiplano de Zacatecas, Calera de Víctor Rosales: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo experimental Zacatecas.

Galindo González Guillermo, 2007. El servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas Rev. Convergencia vol. 14 #43 pp. 137-165.

Joshi, C.B., M.B. Gewali and R.C. Chandari, 2004. Performance of solar drying systems: A case study of Nepal. *Int. Energ. J. IE(1)-ID.*, 85: 53-57.

Kays, J.K., 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 431-438.

Notas Biográficas

El **Dr. José Luis Carrera Escobedo** es Profesor investigador en la carrera de ingeniería mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas. Realizó sus estudios de Postgrado en la Universidad de Guanajuato.

El **M.I. Arquímedes Ortiz Rivera** es profesor investigador en la carrera de ingeniería mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas. Realizó sus estudios de Postgrado en la Universidad de Guanajuato.

El **Ing. Jorge Luis Mora Maldonado** es egresado de la carrera de ingeniería mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas.

El **Ing. Luis Manuel Guerrero Solís** es egresado de la carrera de ingeniería mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas.

Estudio comparativo de los modelos de Hottel – Liu Jordan y Zayas-Estrada-Cajigal para la radiación solar instantánea en Valle de las Palmas, Tijuana

Rosalba Carrera Peralta¹, Ma. Cristina Castañón Bautista²,
René Delgado Rendón³ y Felipe Noh Pat⁴

Resumen—El presente trabajo consiste en el análisis de la radiación incidente en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología Valle de las Palmas que han sido registradas por la estación meteorológica ubicada en el mismo sitio. El estudio fue realizado con los datos registrados en el año 2013, de los cuales se tomaron los días típicos para cada una de las estaciones del año, esto con el fin de realizar el análisis y poder observar que tanto varía el valor de la radiación incidente en esos días de los meses que representan a cada estación del año, mostrando dos comparaciones más que corresponden a los Modelos de Hottel(1976) y Liu Jordan(1960) y al Modelo Mexicano de Zayas y Estrada-Cajigal (1983) de la Universidad Nacional Autónoma de México, para el cálculo de la radiación solar instantánea, en los cuales se calculó la radiación para los mismos intervalos de tiempo que registra la estación meteorológica que son cada 10 minutos.

Palabras clave— radiación solar instantánea, hora solar, radiación incidente, modelo de Hottel, Modelo de Zayas.

Introducción

Hoy en día existe una creciente problemática como consecuencia del uso de fuentes convencionales de energía como lo es el cambio climático, el efecto invernadero y aunado a esto que cada vez es más difícil la obtención de dichos recursos debido al uso irracional que se les ha dado desde su auge, que tuvo lugar a partir de la Revolución Industrial. En la actualidad como una alternativa de solución se presenta el uso de las energías renovables a las que se les ha dado un gran impulso sobre todo en los países desarrollados como son la energía eólica, solar, geotérmica, biomasa, mareomotriz, etc., en este trabajo se hace énfasis en la utilidad de los datos que han de ser comparados para el aprovechamiento de la energía solar la cuál puede ser térmica o fotovoltaica. Como resultado de una revisión bibliográfica se encontró que existen varios modelos para la estimación de la radiación solar como nos lo presenta Gabriela Díaz Félix en su trabajo Ocho Modelos para Estimar la Cantidad de Irradiación Solar Global en la República Mexicana, pero estos se han hecho principalmente para regiones ubicadas en el centro del país encontrándose grandes diferencias entre los resultados de los diferentes autores lo cual se atribuye a la naturaleza empírica del método que cada uno ha usado como lo dice M. Valdes-Barrón en *The solar Resource Assessment in Mexico: State of the Art* (Estado del Arte: Evaluación del Recurso solar en México), sin embargo, para Tijuana BC no se halló algún estudio en el que se describiera un modelo para el cálculo de la radiación, por lo que se pretende que este trabajo sean un antecedente para que posteriormente se lleve a cabo la propuesta de un modelo con el que se pueda realizar el cálculo de la radiación global ya que Baja California es uno de los estados de la República Mexicana que se encuentra en la zona de mayor incidencia de radiación solar con más de $5.8 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$ de promedio diario anual, por lo que se hace necesario evaluar dicho recurso.

La Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) Valle de las Palmas cuenta con una estación meteorológica, que además de medir la radiación solar registra la velocidad del viento, humedad, temperatura, presión, etc., sin embargo, en este estudio se hace únicamente el análisis de radiación solar de los días típicos del mes representativo de cada una de las cuatro estaciones del año, que en este caso para primavera se tomó el día 15 de Mayo, para verano el 15 de Septiembre, para otoño se tomó el día 14 de Noviembre, y para la temporada de invierno se analizó el día 17 de Enero. Se hace la comparación de la radiación registrada por la estación meteorológica con la calculada mediante los modelos matemáticos propuestos por Hottel (1976) y Liu Jordan (1960) y el modelo Mexicano de Zayas y Estrada-Cajigal (1983), y en base a esto determinar la confiabilidad de tales modelos, con el fin de evaluar aplicaciones futuras de la instalación de tecnología que funcione a través de energía solar fotovoltaica.

¹ Rosalba Carrera Peralta. rcarrera@uabc.edu.mx

² La Dra. María Cristina Castañón Bautista es Profesora de la carrera Energías Renovables en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología UABC Unidad Valle de las Palmas, campus Tijuana, México. cristinacastanon@uabc.edu.mx

³ El Dr. René Delgado Rendón es Profesor de la carrera Energías Renovables en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología UABC Unidad Valle de las Palmas, campus Tijuana, México. rene.delgado.rendon@uabc.edu.mx

⁴ El Dr. Felipe Noh Pat es Profesor Investigador en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología UABC Unidad Valle de las Palmas, campus Tijuana, México.

Descripción del Método

El procedimiento mediante el cual se realizó el análisis consistió en:

1. Graficar los datos registrados por la Estación Meteorológica Automática (EMA) marca DAVIS *Wireles Vantage Pro2 Plus* para poder determinar el día típico que habría de representar al mes y a su vez a cada una de las estaciones del año con ayuda del software *Enginnering Equation Solver* (EES).
2. Se calculó la radiación solar instantánea para cielos despejados empleando los modelos matemáticos propuestos por Hottel (1976) y Liu Jordan (1960) y el modelo mexicano de Zayas y Estrada-Cajigal (1983) de la Universidad Nacional Autónoma de México, para las mismas horas que registró la estación meteorológica con intervalos de tiempo de 10 minutos.
3. Posteriormente se graficó para cada día representativo del mes los datos registrados por la EMA durante el año 2013, empleando el modelo de Hottel y Liu Jordan, y el modelo de Zayas y Estrada-Cajigal.
4. Finalmente se realizó la comparación entre los resultados de los modelos matemáticos y los valores de radiación registrados por la EMA, para poder observar el porcentaje de variación entre un modelo y otro, así como entre modelos y datos registrados.

Desarrollo de resultados

Modelo de Hottel (1976)

El modelo de Hottel expresa la transmitancia atmosférica τ_b , en función del ángulo cenital θ_z (mayor transmitancia en dirección vertical, menor hacia el horizonte), de la altura sobre el nivel del mar A (mayor transmitancia a mayor altura) y del tipo de clima. El modelo de Hottel está dado por:

$$\tau_b = a_0 + a_1(e^{-k/\cos\theta_z}) \quad (1)$$

Donde a_0 , a_1 y k son parámetros ajustados empíricamente.

$$a_0 = r_0[0.4237 - 0.00821(6 - A)^2]$$

$$k = r_k[0.2711 + 0.01858(2.5 - A)^2]$$

$$a_1 = r_1[0.5055 + 0.00595(6.5 - A)^2]$$

A= Altitud a la que se encuentra el observador en kilómetros.

Tipo de Clima	r_0	r_1	r_k
Tropical	0.95	0.98	1.02
Verano, latitud media	0.97	0.99	1.02
Verano, sub-ártico	0.99	0.99	1.01
Invierno, latitud-media	1.03	1.01	1.00

Tabla 1. Factores de corrección para los tipos de climas. Hottel (1976)

Para la irradiancia directa sobre una superficie horizontal en una atmósfera clara, se usa G_{bc} , dado por la ecuación:

$$G_{bc} = \tau_b G_{on} \cos\theta_z = \tau_b G_o \quad (2)$$

Donde G_{on} es la radiación extraterrestre y se encuentra dado por:

$$G_{on} = G_{sc} \left(1 + 0.033 \cos \frac{360n}{365}\right) \quad (3)$$

n es el número de día del año

Modelo de Liu y Jordan (1960)

Una vez calculada la radiación directa sobre una superficie horizontal, también es necesario estimar la radiación difusa de cielo despejado en una superficie horizontal para obtener la radiación total. Liu y Jordan (1960) desarrollaron una relación empírica entre los coeficientes de transmitancia y la radiación difusa en días claros.

Para aproximar la radiación difusa incidente en una superficie horizontal, se establece la siguiente relación.

$$\tau_d = \frac{G_d}{G_o} \quad (4)$$

$$G_d = \tau_d G_o \quad (5)$$

$$\tau_d = 0.271 - 0.294\tau_b \quad (6)$$

$$G_{total} = G_b + G_d \quad (7)$$

Para poder realizar el cálculo de la irradiancia mediante los modelos de Hottel y Liu y Jordan para la irradiancia directa y difusa respectivamente, primero se calculó el ángulo de declinación δ ya que este se utiliza al calcular el ángulo cenital solar θ_z .

Para calcular el ángulo de declinación se utiliza:
$$\delta = 23.45 \sin \left[360 \left(\frac{284+n}{365} \right) \right] \quad (8)$$

Donde n = número de día del año.

Se utilizó la ecuación del tiempo para la conversión de hora civil a hora solar misma que se utilizó para realizar los cálculos.

$$\text{hora}_{\text{solar}} = \text{hora}_{\text{local}} + \left(\frac{(4 * (L_{\text{st}} - L_{\text{loc}}) + E)}{60} \right) \quad (9) \quad \text{Para el cálculo en horario de verano se utiliza la ecuación 10.}$$

$$\text{hora}_{\text{solar}} = \text{hora}_{\text{local}} + \left(\frac{(4 * (L_{\text{st}} - L_{\text{loc}}) + E)}{60} \right) - 1 \quad (10)$$

Donde:

$$\begin{aligned} L_{\text{st}} &= 120^\circ && \text{Meridiano estándar} \\ L_{\text{loc}} &= 116.675^\circ && \text{Longitud de Valle de las Palmas, Tijuana} \\ E &= 229.2(0.000075 + 0.001868\cos(B) - 0.032077\sin(B) - 0.014615\cos(2B) - 0.04089\sin(2B)) && (11) \\ B &= (n - 1) * \left(\frac{360}{365} \right) \end{aligned}$$

El ángulo horario (al atardecer o al amanecer) está dado por:

$$\begin{aligned} \omega_s &= \arccos(-\tan(\varphi) \tan(\delta)) && (12) \\ \varphi &= 32.4^\circ && \text{Latitud de Valle de las Palmas, Tijuana, B.C.} \end{aligned}$$

Para calcular el ángulo horario se utilizó la ecuación:

$$\omega = (\text{hora}_{\text{solar}} - 12) * 15 \quad (13)$$

Para el cálculo de θ_z :

$$\theta_z = \arccos(\cos(\varphi) * \cos(\delta) * \cos(\omega) + \sin(\varphi) * \sin(\delta)) \quad (14)$$

De donde se obtuvieron los diferentes cálculos de los modelos para las mismas horas registradas por la estación meteorológica.

Irradiancia directa sobre una superficie horizontal

$$G_o = G_{\text{sc}} * (1 + 0.033 * \cos(360 * n/365)) * \cos(\theta_z) \quad (15)$$

Dónde G_{sc} es la constante solar y es aproximadamente 1367 W/m^2

Para el cálculo de los factores de corrección para los tipos de climas se utilizaron los valores de un clima de verano, latitud media, y un clima de invierno, latitud media propuesto por Hottel (1976) referidos en la tabla 1, para el cuál:

$$\tau_b = a_0 + a_1(e^{-k/\cos\theta_z}) \quad \text{Para una altitud sobre el nivel del mar } A= 308 \text{ m}=0.308 \text{ km}$$

Por lo que la radiación difusa incidente sobre el plano horizontal se encuentra dada por;

$$G_d = \tau_d G_o \quad \text{Donde } \tau_d \text{ es la transmitancia difusa}$$

Finalmente se tiene que la radiación total incidente en Valle de las Palmas utilizando el Modelo de Hottel (1976) y Liu Jordan (1960) es:

$$G_{\text{total}} = G_b + G_d$$

Modelo de Zayas y Estrada-Cajigal (UNAM)

El modelo de Zayas y Estrada-Cajigal permite calcular el valor de la irradiancia global incidente sobre una superficie horizontal en una hora dada.

$$\bar{G} = \bar{G}_M \left[\cos \left(\frac{180 \theta}{N} \right) \right]^\alpha \quad (16)$$

\bar{G} = Radiación total máxima recibida en promedio mensual en W/m^2 , cuyos valores se encuentran en la tabla 3.
 \bar{G}_M = Radiación total máxima recibida en promedio mensual en W/m^2 , cuyos valores se encuentran en la tabla 3.
 α = Exponente adimensional empírico, los valores para cada mes se encuentran en la tabla 2.

θ = Hora solar verdadera
 $\theta = 0$ al medio día
 $\theta = (12\text{-hora})$
 N = duración del día solar
 $N = 2 * w_s/15$

Mes	Latitud 32°	Mes	Latitud 32°	Mes	Latitud 32°
Enero	1.1	Mayo	1.2	Septiembre	1.1
Febrero	1.1	Junio	1.2	Octubre	1.1
Marzo	1.1	Julio	1.2	Noviembre	1.1
Abril	1.15	Agosto	1.15	Diciembre	1.1

Tabla 2. Valores del exponente para los días respectivos de cada mes, para la latitud de interés, correspondientes a la radiación total. Zayas y Estrada-Cajigal (1983).

Enero $\bar{G}_M = 665 \text{ W/m}^2$	Mayo $\bar{G}_M = 794 \text{ W/m}^2$	Septiembre $\bar{G}_M = 820 \text{ W/m}^2$
Febrero $\bar{G}_M = 661 \text{ W/m}^2$	Junio $\bar{G}_M = 867 \text{ W/m}^2$	Octubre $\bar{G}_M = 804 \text{ W/m}^2$
Marzo $\bar{G}_M = 695 \text{ W/m}^2$	Julio $\bar{G}_M = 822 \text{ W/m}^2$	Noviembre $\bar{G}_M = 648 \text{ W/m}^2$
Abril $\bar{G}_M = 814 \text{ W/m}^2$	Agosto $\bar{G}_M = 754 \text{ W/m}^2$	Diciembre $\bar{G}_M = 765 \text{ W/m}^2$

Tabla 3. Valores para \bar{G}_M de la Radiación solar en la República Mexicana mediante datos de insolación. (Almanza R, López S. 1978)

Resultados

Los resultados de los cálculos realizados se representan mediante las siguientes gráficas.

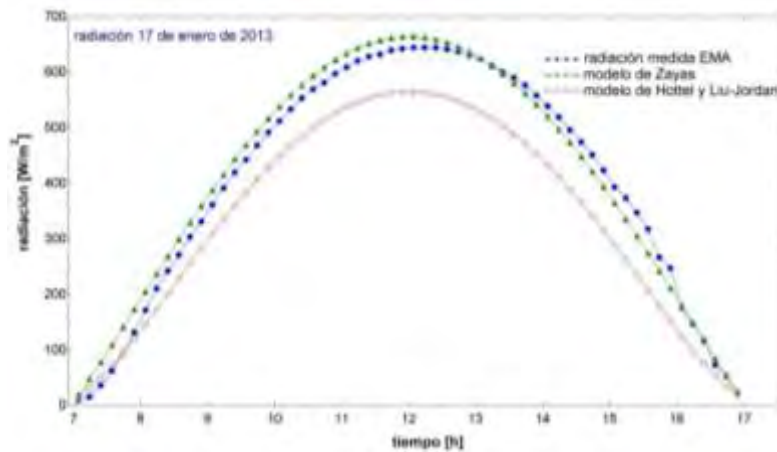


Figura 1. Radiación calculada mediante el modelo de Hottel (1976) y Liu Jordan (1960), modelo de Zayas y Estrada-Cajigal (1983). Para la temporada de Invierno

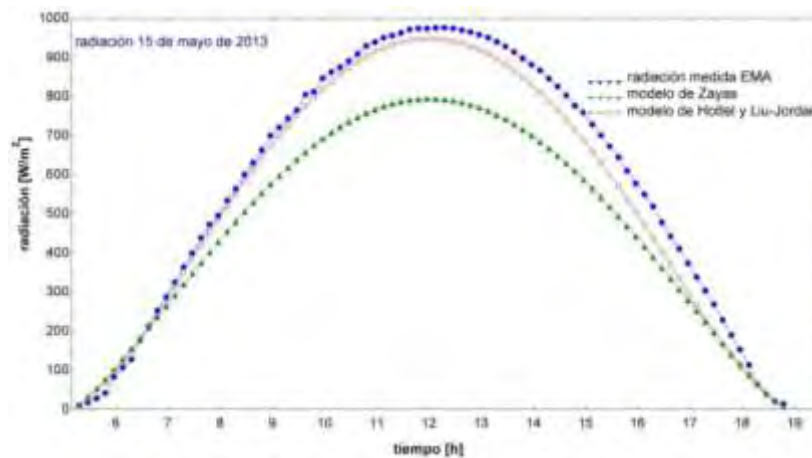


Figura 2. Radiación calculada mediante el modelo de Hottel (1976) y Liu Jordan (1960), modelo de Zayas y Estrada-Cajigal (1983). Para la temporada de Primavera.

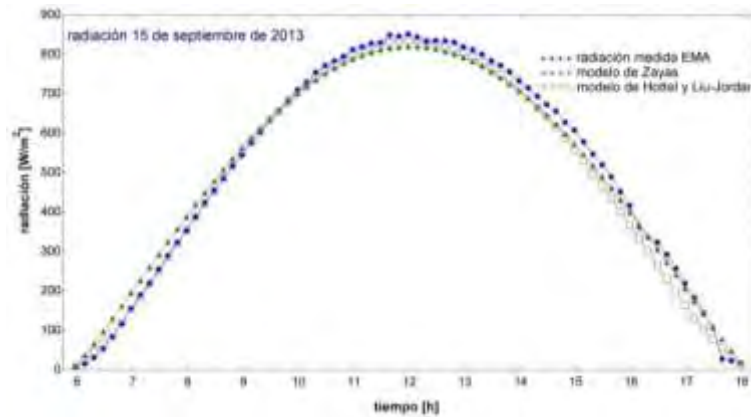


Figura 3. Radiación calculada mediante el modelo de Hottel (1976) y Liu Jordan (1960), modelo de Zayas y Estrada-Cajigal (1983). Para la temporada de Verano

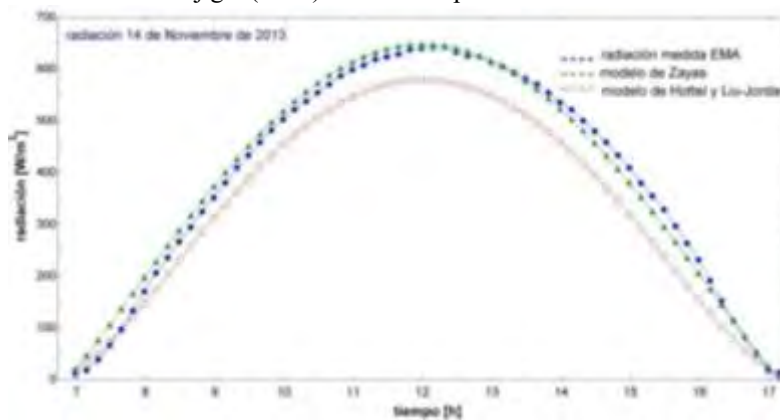


Figura 4. Radiación calculada mediante el modelo de Hottel (1976) y Liu Jordan (1960), modelo de Zayas y Estrada-Cajigal (1983). Para la temporada de Otoño

Estación del año	Variación entre modelos matemáticos (%)	Variación entre el modelo de Zayas y Estrada Cajigal y datos medidos (%)	Variación entre el modelo de Hottel y Liu Jordan y datos medidos (%)
Invierno (17/01/2013)	17.6	3.1	14.1
Primavera (15/05/2013)	19.4	22.7	2.8
Verano (15/09/2013)	1.9	3.8	1.8
Otoño (14/11/2013)	11.8	1.3	10.4

Tabla 4. Variación representada en porcentajes entre modelos matemáticos y entre modelos y datos registrados por la estación meteorológica en Valle de las Palmas, Tijuana, B.C.

Discusión de resultados

Como se observa en la figura 1 que corresponde a la comparación de los cálculos realizados para los modelos matemáticos de Hottel y Liu Jordan, y el modelo de Zayas y Estrada Cajigal, así como los datos registrados por la EMA, para el día 17 de Enero que fue seleccionado como el día representativo del mes en el invierno se puede observar que los datos medidos tienen un porcentaje de variación del 3.1% a las 12 del día (hora solar) con el modelo de Zayas y Estrada Cajigal, en tanto que la variación de los datos registrados a esa misma hora con el modelo de Hottel y Liu Jordan es del 14.1%, el porcentaje de variación entre modelos es del 17.6%, lo que muestra claramente que para esta estación del año el modelo de Zayas y Estrada-Cajigal, es hasta cierto punto confiable.

Como se muestra en la figura 2 las gráficas correspondientes al día 15 de Mayo que fue seleccionado como el día representativo del mes en la primavera se puede observar que los datos medidos tienen un porcentaje de variación del 22.7% a las 12 del día (hora solar) con el modelo de Zayas y Estrada Cajigal, en tanto que la variación de los datos registrados a esa misma hora con el modelo de Hottel y Liu Jordan es del 2.8%, el porcentaje de variación entre

modelos es del 19.4%, en esta estación del año el modelo de Hottel y Liu Jordan es el que más se acerca a los datos reales, ya que como se observa en la figura 2, hay varios puntos que coinciden y a partir del mediodía se puede apreciar que el porcentaje de coincidencia disminuye llegando a una variación máxima de aproximadamente 10.26% a las 16:00 pm. También se puede ver que existe un porcentaje muy alto de variación de los datos medidos con el modelo de Zayas y Estrada Cajigal, siendo el máximo a las 12 pm con un 22.7%.

Como se presenta en la figura 3 las gráficas que corresponden al día 15 de Septiembre el cuál fue seleccionado como el día representativo del mes en el verano el comportamiento de las tres gráficas es casi el mismo, siendo el porcentaje de variación entre los datos registrados y el modelo de Zayas y Estrada Cajigal del 3.8% a las 12:00 pm, y la variación entre los datos registrados por la EMA y el modelo de Hottel y Liu Jordan del 1.8%, habiendo una variación entre modelos del 1.9%, por lo que para el verano, ambos modelos tienen un porcentaje alto de confiabilidad.

Finalmente se muestran en la figura 4 las gráficas correspondientes al día 14 de Noviembre seleccionado como el día representativo del mes, en el otoño, se puede observar que el modelo de Zayas y Estrada-Cajigal presenta mayor coincidencia con respecto a la gráfica que corresponde a los datos registrados por la EMA con un porcentaje de variación del 3.1% a las 12:00 pm, del día, en tanto que con el modelo de Hottel y Liu Jordan las coincidencias con mayores porcentajes son desde que amanece hasta aproximadamente las 8:00 am, y a partir de ahí empieza a haber mayor variación, llegando hasta el 14.1% al mediodía solar.

Conclusión

El resultado del análisis de los datos registrados por la estación meteorológica en Valle de las Palmas, Tijuana, B.C., así como los datos calculados mediante la utilización del modelo de Hottel y Liu Jordan y el modelo mexicano de Zayas y Estrada-Cajigal de la Universidad Nacional Autónoma de México, mostrados en la tabla 4, se puede denotar que en tres estaciones del año que son verano, otoño e invierno, el modelo mexicano de Zayas y Estrada-Cajigal resulta ser muy aproximado a los datos medidos con una máxima de variación del 3.8%, pero para primavera se denota un porcentaje mayor de variabilidad aproximadamente del 22.7%, cuyo comportamiento dista mucho de los datos medidos durante esos meses, esto puede ser causa de los métodos de naturaleza empírica que se utilizaron para determinar el valor de la radiación total máxima en promedio mensual \bar{G}_M resumidos en la tabla 3 valores para \bar{G}_M de la Radiación solar en la República Mexicana mediante datos de insolación. (Almanza R, López S. 1978). Otro aspecto que se destaca, es que el modelo de Hottel y Liu Jordan tiene una gran aproximación con las mediciones de primavera y verano con un máximo del 2.8%, en tanto que para otoño e invierno el porcentaje de variabilidad incrementa hasta 14.1% como máximo, hecho por el cual las aproximaciones de Zayas son mejores a excepción de los meses que conforman la estación de primavera.

Se observa que en las figuras 3 y 4, durante las primeras horas de la mañana, los datos medidos no coinciden con ninguno de los modelos, esto debido a que en los meses de septiembre, octubre y noviembre se presentan nubosidades en las primeras horas de la mañana, empezando a despejar a partir de las 8 o 9 am y cabe mencionar que los modelos utilizados en el presente trabajo son para días con cielo despejado y se piensa que las variaciones que se dan pudieran tener su origen en esa consideración.

Referencias

- Almanza R, López S. Radiación solar en la República Mexicana mediante datos de insolación. Series del Instituto de Ingeniería No. 357. México: UNAM (1978).
- Duffie, JA y Beckman, W A., *Solar Engineering of Thermal Processes*.- Mc. Graw-Hill Book CO.- *Third Edition*.
- Díaz Félix Gabriela (2012). Ocho Modelos para Estimar la Cantidad de Irradiación Solar Global en la República Mexicana.- Xalapa, Enríquez, Ver.
- Energías Renovables. Interconexión a la Red Eléctrica. Recuperado el 03 de Septiembre de 2015. Del sitio web de la Comisión Federal de Electricidad: <http://www.cre.gob.mx/documento/1528.pdf>
- Fernández Zayas, J. L., Estrada-Cajigal, V. (1983). Cálculo de la Radiación Solar Instantánea en la República Mexicana. Series del Instituto de Ingeniería No. 472, Instituto de Ingeniería, UNAM, México (ISSN 0185-2345).
- Hottel, H. C., Solar Energy, 18, 129 (1976). "A Simple Model for Estimating the Transmittance of Direct Solar Radiation Through Clear Atmospheres"
- Liu, B. Y. H. and R. C. Jordan, *Solar Energy*, 4(3), 1 (1960). "The Interrelationship and Characteristic Distribution of Direct, Diffuse and Total Solar Radiation."
- M. Valdes-Barrón et al. / *Energy Procedia* 57 (2014) 1299 – 1308.- *The solar Resource Assessment in Mexico: State of the Art*.
- Pérez-Villegas, G. (1990). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Recuperado el 20 de Agosto de 2015. Del sitio web del Portal de geoinformación: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/insola/insolav8mgw
- Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado de Baja California. Red Estatal Agro-Climatológica de Baja California. Recuperado el 02 de Septiembre de 2015. Del sitio web del Sistema de Información del manejo del agua de riego en Baja California: <http://www.simarbc.gob.mx/estaciones.htm>

La información financiera como factor estratégico en la permanencia de las MiPyME's

Dra. Sósima Carrillo¹, Dra. Loreto María Bravo Zanoguera²,
M.I. Plácido Valenciana Moreno³, Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela⁴ y M.C. Jessica Lizbeth Cisneros
Martínez⁵

Resumen—La presente investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la información financiera como factor estratégico en la permanencia de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPyME's) de Mexicali, Baja California. El presente estudio es cuantitativo de tipo descriptivo no experimental transversal. El instrumento de medición fue un cuestionario que obtuvo un nivel de confiabilidad aceptable de un Alfa de Cronbach de 0.857 el cual se aplicó a una muestra de noventa empresas que suspendieron sus operaciones. En relación a los resultados obtenidos se tiene que la principal información financiera que elaboran las empresas es utilizada para el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, así como para la obtención de créditos. Asimismo la información que se genera es mínima y los análisis financieros que se aplican son casi nulos, situación que afecta a la toma de decisiones de la empresa y a su permanencia.

Palabras clave—Información financiera, estrategias, permanencia y MiPyME's.

Introducción

Este trabajo de investigación se centra en la información financiera la cual es fundamental para el buen funcionamiento de toda empresa buscando con ello que crezca y se desarrolle, asegurando su permanencia y demostrando su competitividad en el mercado.

Para que las MiPyME's puedan ser más competitivas deben mejorar sus estrategias de mercado, producción, costos, financieras y de recursos humanos. Estas estrategias constituyen las acciones que se harán para lograr los objetivos, una buena selección de las estrategias ayudará a la empresa a tomar decisiones correctas para colocarse en una buena posición en el futuro. En relación con las estrategias financieras, se tiene que para que las empresas puedan realizar sus proyectos se debe contar con un buen capital y poder solicitar algún crédito, en este sentido las empresas deben realizar algunos cursos de acción, como son: mejorar el ciclo operativo de la empresa mediante los pagos oportunos y descuentos por volumen de los proveedores, descartar productos o servicios que casi no se vendan o no produzcan utilidades para la empresa, vender activos o recursos viejos, circular rápidamente los inventarios, mejorar la medida en el cobro a clientes financiados y no dar crédito financiero a los adeudados morosos, todo ello basado en la información financiera que se elabora como consecuencia de las operaciones diarias de la empresa (Aguilar y Martínez, 2013).

Al momento de que los directivos de las empresas desean elaborar sus estrategias empresariales es importante conocer la situación financiera y económica actual de la empresa de tal manera que se establezcan acciones y se asignen los recursos suficientes para el logro de los objetivos y metas (Koontz, 2004). Sin embargo si la información financiera no se encuentra al día o bien no se actualiza las estrategias no tendrán el resultado esperado lo cual trae consigo costos que merman las utilidades de las empresas.

La elaboración de la información financiera de manera oportuna y sobre bases confiables es clave para que la empresa pueda cumplir con sus metas y objetivos, obtener rentabilidad y lo más importante mantener flujos de efectivo positivos que le permitan seguir operando y realizando inversiones, que le permitan a las MiPyME's un mayor crecimiento y elevar su competitividad.

Asimismo una implementación adecuada de controles que permitan dar confiabilidad a la información financiera que se produce en las empresas es vital para que puedan alcanzar competitividad, rentabilidad y desarrollo, generar mayores empleos y ampliar su mercado, de lo contrario no podrán desarrollarse y corren el riesgo de no sobrevivir.

¹ La Dra. Sósima Carrillo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. sosima@uabc.edu.mx

² La Dra. Loreto María Bravo Zanoguera es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. loreto@uabc.edu.mx

³ El M.I. Plácido Valenciana Moreno es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. placido@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. ceci@uabc.edu.mx

⁵ La M.C. Jessica Lizbeth Cisneros Martínez es Profesora de Contabilidad en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. cisneros.jessica@uabc.edu.mx

Por tanto este tipo de estrategia debe realizarse a través de una adecuada planeación, organización, control y dirección de los recursos financieros con que cuenta la empresa.

Dentro de la administración de los recursos financieros de una empresa es importante cuidar tres elementos que son clave para su operación y permanencia en el mercado, un manejo óptimo de inventarios, un control estricto de los gastos y costos, y la generación de flujos de efectivo positivos, la administración eficiente de estos elementos permitirá obtener utilidades para la empresa y sus dirigentes, dicha administración se centra en la toma de decisiones de acuerdo a los resultados que se presentan de la operación de la empresa, a través de sus informes financieros (Haime, 2004).

La importancia del aspecto financiero dentro de este tipo de empresas corresponde a que está ligado al capital disponible con que el empresario cuenta por lo menos para su operación normal y con el cual la empresa comenzará a desarrollarse. Ante esto se tiene que analizar de qué manera podría el empresario tener una mejor administración financiera de sus recursos y que información financiera requiere para tomar mejores decisiones sobre su funcionamiento, así como que herramientas de manera sencilla son las que puede aplicar ante los problemas que con mayor frecuencia se le presentan en su negocio.

Planteamiento del problema

Rangel, Aguilera, González y Pomar (2014) señalan que la calidad de la información financiera tiene un efecto positivo significativo en el rendimiento y en la percepción de su capacidad para acceder a capital externo. Por el contrario la carencia de la información financiera y la falta del conocimiento del negocio les impiden a las empresas aprovechar oportunidades de financiamiento con proveedores e instituciones financieras, lo cual impacta en su desempeño competitivo. En las organizaciones de hoy, los datos y la información son una de sus principales riquezas. Las partes interesadas en las empresas requieren utilizar esta riqueza para ganar ventajas competitivas, basándose en ella la toma de decisiones de negocios orientadas también al desarrollo de innovaciones en productos y procesos administrativos. Los sistemas de información de negocios, como son los sistemas de información financiera, convierten y almacenan los datos financieros importantes. Por lo tanto, es primordial integrar la toma de decisiones apoyándose en el medio ambiente de estos sistemas.

Sin embargo refieren que hoy en día uno de los principales problemas a los que se enfrenta la información financiera en el panorama nacional es la complejidad en la aplicación de la normatividad financiera mexicana para el procesamiento, revelación y presentación de reportes financieros. La posición y los resultados financieros pueden ser expresados de muy diferentes maneras, en función del tipo de organización que se trate. El empresario de una pequeña empresa puede verse con limitaciones al momento de analizar, interpretar y aplicar los lineamientos contenidos en las Normas de Información Financiera mexicanas, a menos que tenga una preparación previa en estos temas. Es por esto que se ve con mayor obligación a contratar los servicios de expertos que puedan auxiliar en este sentido, aunque en muchas ocasiones sólo sea para fines de cumplimiento fiscal.

Objetivo

El objetivo de la presente investigación es determinar la influencia de la información financiera como factor estratégico en la permanencia de las MiPyMEs, de este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el tipo de información financiera que elaboran, su periodicidad y aplicación.
2. Analizar la forma en que toman sus decisiones relacionadas con las operaciones financieras de la empresa.
3. Determinar las herramientas financieras que utilizan para analizar sus operaciones.

Revisión literaria

En la economía de México y en el contexto internacional las MiPyME's tienen un importante papel en el crecimiento económico, por su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) y la generación de empleos, al representar de acuerdo con datos del censo del 2009 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) más del 99% de las unidades económicas. En el municipio de Mexicali perteneciente al Estado de Baja California este comportamiento es similar. Debido a la importancia de estas empresas en la economía, cualquier dificultad que puedan presentar estas organizaciones repercute desfavorablemente en los indicadores macroeconómicos y sociales del País de que se trate por tanto requieren acciones que coadyuven a su permanencia y más aún, cuando se han modificado las condiciones del mercado, donde el medio ambiente actual exige empresas ágiles e innovadoras, que mantengan un estrecho contacto con el cliente, debiendo reaccionar con rapidez y ajustarse a los cambios con facilidad y prontitud. Asimismo, las decisiones tendrán un impacto interno sobre los costos, productividad, inversión, liquidez y la rentabilidad, donde los factores de éxito o estrategias a seguir, serán las relacionadas con: precio competitivo, calidad de acuerdo a las exigencias del mercado meta, la destreza financiera y la globalización de los mercados. La importancia de estas empresas se puede apreciar en el cuadro 1, a través del porcentaje que representan respecto de las unidades económicas que existen en el País, así como su participación en el PIB y los empleos que generan.

	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Unidades económicas	95.2%	4.3%	0.3%	0.2%
Personal ocupado	45.6%	23.8%	9.1%	21.5%
Aportación al PIB	15%	14.5%	22.5%	48.0%

Cuadro 1. Características de las empresas por tamaño

Información financiera

Un aspecto muy importante dentro de la administración financiera de los recursos de una empresa son las bases sobre las cuales los directivos toman decisiones sobre su manejo, es decir si la información financiera resultado de sus operaciones es revisada en base a un análisis financiero a través de alguna de las herramientas que presenta la administración financiera. Sin embargo Pereira (2006) señala que principalmente los propietarios de las nuevas empresas a menudo considera que la contabilidad regular y la información que se genera es un absurdo burocrático con el cual se cumple únicamente en beneficio de la autoridad fiscal, lamentablemente ante esta posición es que para muchas empresas, el final del primer año a menudo es el fin del negocio.

Para establecer estrategias encaminadas a un mejor funcionamiento de la empresa resulta fundamental que las personas a cargo de estas analicen la información financiera que se ha generado de la empresa como resultado de sus operaciones, a través de diversos métodos y herramientas que les permitan tomar decisiones acertadas para el mejor desempeño de las empresas, esto se puede lograr por medio del análisis financiero.

En este sentido el análisis financiero es fundamental para evaluar la situación y el desempeño económico y financiero real de una empresa, detectar dificultades y aplicar correctivos adecuados para solventarlas. Por tanto es una herramienta gerencial y analítica clave en toda actividad empresarial que determina las condiciones financieras en el presente, la gestión de los recursos financieros disponibles y contribuye a predecir el futuro de la empresa Nava y Marbelis (2009).

Rodríguez (2010) por la ausencia de una cultura administrativa financiera, su poca inversión, escasa o nula rentabilidad, a los empresarios de las pequeñas y medianas empresas los exceptúa de ser sujetos de créditos idóneos por las instituciones bancarias.

Importancia de la información financiera

El efecto de la aplicación y uso de la información financiera en el crecimiento sostenible de las organizaciones es un tema que cobra relevancia en términos de generación de valor y competitividad. En virtud de que el crecimiento corporativo sostenible se caracteriza por producir u ofertar un volumen de ventas que corresponda a la demanda del sector bajo el criterio de creación de valor. Esta igualdad debe verse reflejada en el crecimiento de activos y, por ende, en las utilidades sobre el patrimonio, información que se plasma en los estados financieros de la empresa (Reyes y Briceño, 2010).

En base a la información financiera se toman decisiones con relación a la gestión financiera operativa, la cual se dedica al estudio del adecuado efectivo disponible, de los términos de crédito a ofrecer a los clientes que estimulen las ventas, del financiamiento corriente que minimice los costos y del manejo de los inventarios que reduzcan los costos asociados; es decir, del equilibrio entre los flujos positivos y negativos de fondos. Todo lo anterior se resume en el término de capital de trabajo elemento fundamental para la permanencia de las empresas independientemente del tamaño de estas (Guerrero, Jiménez, Varona y Alomá, 2010).

Análisis de la información

Alarcón y Ulloa (2012) señalan que la importancia que tiene el analizar la información financiera, además de informar los resultados obtenidos, en cada ejercicio económico, es decir, cuando se ha ganado o perdido en un período de tiempo determinado, precisa las causas de dichos resultados. El análisis financiero utiliza ciertas técnicas, al investigar y enjuiciar, a través de la información contable, cuáles han sido las causas y los efectos de la gestión de la empresa para llegar a su actual situación y así predecir dentro de ciertos límites cuál será su desarrollo en el futuro para tomar decisiones consecuentes.

La herramienta más utilizada por los analistas de los estados financieros es el cálculo de razones. Siendo las razones financieras medidas aritméticas que establecen una relación entre dos o más partidas de los estados financieros. Lo importante es que se calculen a partir de datos que efectivamente se relacionen entre sí (Ochoa y Saldívar, 2012).

Descripción del Método

Esta investigación es de corte cuantitativo no experimental, con un diseño de tipo transeccional o transversal. El instrumento de medición que se elaboró para medir las variables fue un cuestionario, constituido en su mayoría por preguntas cerradas con respuestas de opción múltiple. El instrumento del cuestionario se aplicó a noventa empresas que actualmente ya no se encuentran en operación, siendo los participantes los propietarios, administradores,

contadores o encargados que operaban estas empresas ya que son estos quienes tienen el conocimiento y la experiencia de las operaciones, recursos, información y conocen la forma en que se toman las decisiones sobre su funcionamiento. Los informantes son personas relacionadas con el tema de investigación conocedoras y con amplia experiencia en la actividad que desempeñaban, lo que proporcionó validez y confiabilidad a los datos recabados. Se determinó la confiabilidad del instrumento de medición a través del Alfa de Cronbach arrojando un resultado de 0.857, por lo cual se considera que el instrumento y sus resultados son confiables.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La generación y el aprovechamiento de la información financiera es un aspecto clave para lograr el desarrollo de las empresas en la región, a pesar de que la elaboración de información financiera es una práctica común en la gran mayoría de las empresas, los fines de esta no necesariamente son el análisis para la toma de decisiones si no en mayor medida para el cumplimiento de requerimientos fiscales.

El cuadro 2 muestra que los estados financieros es la información más común que elaboran las empresas, por otro lado, los presupuestos son elaborados solamente por el 52% de ellas lo que debería generar una menor capacidad de análisis para la toma de decisiones dada la carencia de esta vital información. Entre los estados financieros que las empresas elaboran en mayor medida se encuentran el balance general y el estado de resultados, por otro lado, los estados de cambios en el capital contable y de flujo de efectivo no son tan utilizados entre ellas lo que podría deberse a que estos requieren de un mayor nivel de conocimientos financieros y las empresas que no poseen áreas de contabilidad podrían no contar con estos o a pesar de la existencia de áreas de contabilidad, el administrador y/o propietario no está familiarizado con ellos y por tanto no los considera necesarios. Por otro lado, en cuanto a la periodicidad en la elaboración de información financiera, se ha notado que la gran mayoría de los reportes se elaboran de forma mensual a excepción de los presupuestos que cuentan con una proporción de empresas notable que los elabora bajo una base bimestral y anual, es decir que además de ser pocas las empresa que elaboran presupuestos como parte de la información financiera usual, los realizan en lapsos de tiempo muy amplios.

	Mensual	Bimestral	Semestral	Anual
Reportes de bancos	93%	5%	1%	2%
Estados financieros	63%	6%	7%	23%
Balanzas y auxiliares	79%	5%	8%	8%
Flujos de efectivo	81%	8%	7%	4%
Inventarios	75%	8%	5%	11%
Reportes de cobranza	90%	7%	2%	1%
Reporte de venta	92%	5%	1%	1%
Presupuestos	65%	14%	9%	12%

Cuadro 2. Periodicidad en la elaboración de información financiera

Asimismo las aplicaciones que se realizan con la información financiera, reflejan el nivel de importancia que las empresas le otorgan a la administración financiera, ya que generar y analizar la información son aspectos sumamente diferentes por lo que bien una empresa podría estar generando información financiera de todo tipo sin brindarle una aplicación más allá del cumplimiento de obligaciones fiscales, esto confirma lo señalado por Pereira (2006), que refiere que estas empresas solo elaboran información y llevan contabilidad, para fines fiscales. En el caso de las empresas analizadas, como se observa en el cuadro 3 la gran mayoría utilizan la información financiera que han elaborado para comparar con sus presupuestos, declarar impuestos y analizar la situación financiera de la empresa, cabe señalar que únicamente el 9% de las pequeñas empresas comerciales utilizan esta información para evaluar la gestión del administrador, muy probablemente porque este tipo de empresas tienden a presentar una estructura organizacional donde el dueño acostumbra ser el administrador por lo que no se evalúa su desempeño y gestión.

Comparar contra presupuestos	67.5%
Declaraciones de impuestos	97.5%
Obtención de créditos	18.4%
Analizar la situación financiera	61.7%
Evaluar la gestión del administrador	9.2%

Cuadro 3. Principal uso de la información financiera

Las herramientas financieras que se utilizan en la mayor cantidad de empresas se presentan en el cuadro 4 que son el reporte de inventarios y los flujos de efectivo, ambas de vital importancia dadas las características de las empresas estudiadas. Sin embargo la aplicación de métodos específicos para realizar análisis financieros como el de reducción a porcentos y razones financieras son muy bajos de 21% y 23% respectivamente, situación que es alarmante de presentarse en empresas que se mantienen en operación.

Método de reducción a porcentos	21.0%
Reporte de inventarios	67.5%
Indicadores económicos	18.1%
Reportes de cobranza	48.5%
Flujos de efectivo	57.5%
Razones financieras	23.0%
Control de presupuestos	46.5%
Estados financieros	73.0%
Presupuestos	44.5%
Reporte de ventas	70.0%
Punto de equilibrio	15.5%

Cuadro 4. Información y herramientas financieras para su análisis

Uno de los aspectos más preocupantes que fue observado es la proporción de administradores y/o dueños de empresa que no conocen la rentabilidad económica de su empresa, de acuerdo con los resultados, el 33% de los establecimientos se encuentra en esta situación, ello es resultado de la falta de aplicación de herramientas financieras como son las razones de rentabilidad. La ignorancia de este indicador permite el sostenimiento inversiones con rentabilidades relativamente inferiores a proyectos del tipo similar que serían viables para el dueño de la empresa.

Conclusiones

Siendo la información financiera un factor clave para la permanencia de las empresas en los mercados los resultados muestran la necesidad de que los propietarios o administradores de las empresas deben asesorarse en el área financiera y contable, si bien es cierto la mayoría posee estudios de licenciatura es importante el capacitarse en estas áreas cuyas decisiones sobre los recursos financieros impactan a todas las áreas de la empresa y de estas dependerá su adecuada administración y permanencia en el mercado.

El estado financiero que más información puede brindar sobre cómo están siendo manejados los recursos líquidos de la empresa de la empresa necesarios para mantener en operación a la empresa es el estado de flujo de efectivo. Sin embargo en mínimo el número de empresas que lo elaboran, El resultado obtenido sea tal vez, debido a que la mayor parte de esta información se utiliza sólo para efectos del cumplimiento de las obligaciones fiscales de este tipo de empresas.

Las empresas analizadas de manera muy incipiente utilizan algunas herramientas financieras, por lo tanto los resultados de la aplicación de estas no son suficientes para que realmente puedan obtener información importante sobre la liquidez, rotación de inventarios, rendimiento sobre las ventas y su capital, nivel de endeudamiento y capacidad de pago, como lo son las razones financieras, aplicación de por cientos, determinación del punto de equilibrio y comparación de estados financieros de distintos periodos, lo cual permitiría una adecuada toma de decisiones. Se siguen basando principalmente en su experiencia y en las ventas para tomar decisiones, sin tomar en consideración los gastos y costos en que incurren, el efectivo de que disponen para cumplir con sus compromisos, ni tampoco la forma en que están obteniendo recursos y la manera en que estos están siendo aplicados e invertidos, situación que indica que realmente el no llevar a cabo un adecuado análisis financiero impacta la permanencia de las empresas.

Actualmente diversas dependencias de gobierno preocupadas por la permanencia y competitividad de las MiPyME's han establecido diversos programas encaminados a apoyar a este tipo de empresas en sus diversas áreas entre las cuales se encuentra la de finanzas.

Este tipo de empresas tienen el gran reto de adecuarse a un mundo globalizado, capacitándose e implementando estrategias, como es el tener un mayor conocimiento de la administración de sus recursos financieros y la forma de analizar e interpretar la información que se presenta en los estados financieros los cuales muestran los resultados de sus operaciones y sobre los cuales se toman decisiones para el desarrollo de la empresa.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar en este tema podrían investigar el impacto de los programas de capacitación u asesoría que ofrecen las diferentes dependencias de gobierno en el área financiera, analizando si las empresas que han recibido este tipo de apoyos han mejorado su desempeño logrando con ello su permanencia en el mercado o bien aumentado su nivel de competitividad.

Referencias

- Aguilar M. M. y Martínez, A.K. “Las PyME’s ante el proceso de la globalización”. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 2013, consultada por internet el 16 de agosto del 2015. Dirección en internet: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/pymes.html>
- Alarcón A.A. y Ulloa P.E. “El análisis de los estados financieros: papel en la toma de decisiones gerenciales”, *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. 167, 2012, consultada por internet el 12 de agosto del 2015. Dirección en internet: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/>
- Guerrero, F. M., Jiménez, F.F., Varona, R.S. & Alomá, L.J. “La administración del capital de trabajo en el marco de la administración financiera a corto plazo”, *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 142, 2010, consultada por internet el 15 de agosto del 2015. Dirección en internet: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/>
- Koontz, H. “*Administración, una perspectiva global*”, México D.F, McGraw Hill, 2004
- Nava, R., y Marbelis, A. “Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente”. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, Vol. 14, No. 48, 606-628, 2009
- Ochoa, S.G. y Saldívar, D.R. “*Administración Financiera*”, México D.F, McGraw Hill, 2012
- Pereira, J. “¿Por qué fracasan las pequeñas empresas?.. 2006, consultada por internet el 10 de agosto del 2015. Dirección en internet: <http://www.gestiopolis.com/canales6/mkt/mercadeopuntocom/por-que-fracasan-las-pymes.htm>
- Rangel J., Aguilera L., González M. y Pomar S. “La Influencia de la Innovación y la Información Financiera en la Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa Manufacturera”. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, Vol. 9, No.1, 847-858, 2014
- Reyes, G. y Briceño M.A. “Propuesta de modelo financiero para crecimiento corporativo sostenible”. *Finanzas y Política Económica*, Vol. 2, No. 2, 57- 64.2010, consultada por internet el 10 de agosto del 2015. Dirección en internet: http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/4_8070_propuesta-de-modelo-financiero-para-crecimiento-corporativo-sostenible.pdf
- Rodríguez, V. “*Administración de Pequeñas y Medianas Empresas*”. México: Cengage Learning, 2010

Notas Biográficas

La **Dra. Sósima Carrillo** es Doctora en Administración, Contadora Pública, Coordinadora del área de Formación Básica y profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Loreto María Bravo Zanoguera** es Doctora en Administración, Contadora Pública Certificada, profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

El **M.I. Plácido Valenciana Moreno** es Maestro en Impuestos, Contador Público Certificado, Coordinador del área de Impuestos y profesor investigador en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela** es Doctora en Administración, Contadora Pública, profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **M.C. Jessica Lizbeth Cisneros Martínez** es Maestra en Contaduría, Contadora Pública, profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.