

Diseño y procesamiento de un sistema de conversión de agua salada en agua dulce

Yuridia Elizabeth Bautista de la Cruz ¹, Iván Hernández del Ángel ², Cesar Humberto Gómez García ³ y M.C.A. Jaime Hernández Huerta ⁴

Resumen— En la presente investigación, de acuerdo a la información recolectada se ha detectado un problema en cuanto a la escasez de agua que ocurre en los pueblos de la zona del municipio de Tamiahua, Veracruz, estas a su vez presentan una gran cantidad de agua salada la cual como sabemos no se puede consumir o utilizar, pero ya que es una zona costera, por consiguiente es el motivo por el cual se pretende diseñar un dispositivo que funcione como conversor de agua salada en agua dulce, por medio la evaporización, utilizando dos recipientes térmicos y una manguera por la cual se llevara a cabo la conversión del agua pasándola a otro recipiente para la concentración del vital líquido, teniendo una duración de tiempo de 3 horas 50 minutos para 4 litros y, de esta manera ayudar a la población a obtener un gran beneficio al contar con agua de uso comestible y bebible.

Palabras clave— agua, procesamiento, conversor, escasez, diseño.

Introducción

Actualmente las necesidades de las personas están en aumento constantemente, por ello, el agua es un factor muy importante, especialmente en las comunidades donde la carencia de esta, se encuentra presente, y la mayoría de las individuos busca soluciones de manera personal, es decir, elaboran productos caseros para satisfacer esta necesidad, por lo cual, la cubren, pero a corto plazo y en poco alcance, aunque estos artefactos sean de calidad dudosa o su producción no sea la mejor, pero las personas las utilizan porque no existen muchas opciones.

Por ello, nuestro proyecto ofrecerá la posibilidad de convertir agua salada en líquido apto y utilizable para las personas, donde se aprovecharán los cambios químicos que el agua alcanza a grandes temperaturas, es decir, la evaporación, medio por el cual funciona nuestro conversor con el fin de que realice su objetivo, ofrecer agua limpia a la población.

Actualmente se tiene planteado hacer limitada la cantidad de litros que esta pueda convertir para analizar la aceptación que el producto obtenga por parte de los usuarios que se tengan como objetivo, todos los detalles de las especificaciones de materiales, diseños, y procesamientos esta adentrados en la información que se presenta en este documento, así como el diseño de lo que se espera desarrollar.

Descripción del Método

La desalinización es el proceso que consiste en eliminar la sal presente en el agua salada. Los seres humanos no podemos beber agua salinizada, pues si lo hacemos, enfermaríamos. Todos los métodos simples para eliminar la sal del agua siguen un principio básico: la evaporación y la recolección.

En la actualidad el agua salada no es utilizable, por ello nuestro producto romperá esta barrera, la mayoría de los productos existentes son de manera casera con una presentación muy poco atractiva, e incluso se pueden tener gastos innecesarios si no se cuentan con los materiales o si se realiza de manera incorrecta y la calidad de su estructura puede ser dudosa, por ello el dispositivo estará construido de forma sencilla para que los precios estén disponible al público y la forma de manejarlo sea la más sencilla posible, es decir, tendrá una estructura fácil de entender para que ninguna persona tenga pretextos de no poder usarlo.

En la actualidad muchas regiones sufren de falta de abastecimiento de agua, por esta razón la conversión de agua salada a dulce satisface una necesidad que ha existido desde mucho tiempo atrás, la carencia de agua para consumo humano. Lo que se ofrece es que las personas puedan tener disponible este tipo de líquido, por medio de un producto que realice la conversión, que no sea excesivamente caro y de fácil entendimiento.

El agua salada cubre gran parte del planeta y no es de consumo humano, por ello nuestro producto ofrecerá la posibilidad de convertir ese tipo de agua en dulce, por medio de la evaporación, una parte hervirá la sustancia y otra

¹ Yuridia Elizabeth Bautista De La Cruz. Alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones yuri_bautizta@hotmail.com (autor corresponsal)

² Ivan Hernández Del Ángel. Alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones ivan.hernandezdelangel1@hotmail.com

³ Cesar Humberto Gómez García. Alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones cr7_betogg@hotmail.com

⁴ M.C.A. Jaime Hernández Huerta Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica jaim.huerta@itsna.edu.mx

contendrá el vapor obteniendo el agua dulce. La capacidad de conversión del dispositivo dependerá de las necesidades de cada usuario.

Problemática

El municipio de Tamiahua Veracruz (Figura 1) cuenta aproximadamente con una población de 23,984 habitantes que lo conforman 187 comunidades, la mayoría de las familias de estas comunidades no cuentan con agua dulce, por ser un municipio costero no cuentan con este recurso en cambio la cantidad de agua salada es grande, por ello conseguir este líquido tan vital es un proceso un tanto laborioso y se dificulta más en temporadas de sequias donde el agua potable es escasa, estas familias tiene que recorrer largas distancias algunas en un automóvil otras caminando para poder comprar y obtener este recurso, los estudiantes del 5° semestre de la ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos junto con la asignatura de desarrollo de emprendedores propone un dispositivo llamado CONVERSION OF WATER para mejorar la calidad de vida de las familias del municipio de Tamiahua Veracruz.



Figura 1. Tamiahua, Veracruz.

Descripción del procedimiento

La elaboración del dispositivo convertidor de agua salada a dulce llevara un determinado tiempo para cada proceso los cuales son:

1. Se realizara la elaboración de cada recipiente los cuales tendrán la función de concentrar el líquido vital tanto el agua salada como el agua ya destilada los cuales serán hechos de acero inoxidable (Figura 2) (90 minutos).



Figura 2. Recipiente acero inoxidable

2. Posteriormente se realizara la elaboración del diseño de las tapas y así mismo el plástico que forraran los recipientes (30 minutos).
3. De igual manera se insertara la resistencia correspondiente colocándola de acuerdo a cada una de las tapas de sellados (Figura 3) (15 minutos).



Figura 3. Resistencias

4. Asimismo se elaboraran las conexiones correspondientes para que funcione la resistencia y de igual manera su botón de encendido y apagado (60 minutos).
5. También se colocaran los recipientes de acero inoxidable diseñados para concentrar el agua y poner las trapas de cierre o sello (10 minutos).
6. Por consiguiente se va a colocar y sellar la manguera para que de esta manera se lleve a cabo la función de evaporización y el agua se pueda concentrar ya estilizada en el recipiente correspondiente (Figura 4) (15 minutos).



Figura 4. Manguera

7. Por último se llevara a cabo colocar la llave para liberar el agua que ha sido evaporada y estilizada para que esta sea de uso comestible y bebible (Figura 5) (10 minutos).



Figura 5. Llave para liberar el agua esterilizada

Tiempo total: 230 minutos (3 horas 50 minutos).

Prototipo

El prototipo conversor de agua salada a dulce (Figura 5) tiene en su primer contenedor en la parte superior una entrada con un tapón que es por donde entrara el agua salada, este recipiente tiene por dentro una resistencia que generara corriente y esto provocara que el agua salada se evapore, el vapor pasara por el conducto que se encuentra en la parte más arriba de los dos recipientes hasta llegar al segundo que contendrá en la parte inferior una llave por donde saldrá el agua ya destilada y purificada para su uso comestible y bebible.



Figura 5. Prototipo del conversor de agua salada a dulce

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las encuestas aplicadas a la muestra de 360 personas diferentes, de un total de 23,984 habitantes que son la población que está ubicada en zonas costeras, dieron como resultado diferentes conclusiones: primero que la escasez de agua consumible se encuentra presente inclusive en lugares donde el líquido existe en grandes cantidades, pero casi el 93% se encuentra ubicada en los mares, por ello, no es posible su uso en actividades cotidianas debido a que no es apta ni la indicada para realizar dichas labores y segundo que un producto que resolviera esta necesidad estaría muy bien integrado en este tipo de sección de la población, especialmente si es fácil emplearlo, que no maneje los costos de compra exageradamente elevados o se adapten a la economía de cada región donde se pretenda llegar y ofrecer el producto.

Conclusiones

De acuerdo a las encuestas y a la investigación realizada se determinó que el conversor de agua es una herramienta que sería de gran importancia para las familias que habitan principalmente en las zonas costeras ya que

tendrían la gran facilidad de convertir el agua salada a dulce mediante el convertidor lo cual será una manera óptima de poder tener agua y que esta sea utilizada para su uso doméstico de las familias también servirá para las personas que viven en lugares alejados de las zonas costeras pero que de igual manera podrán contar con agua esterilizada.

Recomendaciones

En referencia a la muestra de la población encuestada, en el municipio de Tamiahua, se notó que un 70% de esta, tendría una gran aceptación de nuestro producto, al principio con tan solo mencionar el nombre las personas pensaban, se preguntaban, tenían dudas acerca de lo que estábamos llevando a cabo, al darles en breve pero informativa explicación de lo que produciríamos, es decir, dejarles en claro el funcionamiento y los beneficios que esta traería, pero sin dejar que la exageración dominase para no dar una idea errónea y las estadísticas de las encuestas sean lógicamente incorrectas, empezaron a comprender el porqué de la importancia de llevarlo a desarrollo, y que no solo quedase como una idea.

Referencias

- (2016). Cómo convertir el agua salada en agua potable. Available at: <http://es.w: ikihow.com/convertir-el-agua-salada-en-agua-potable>.
(2016) Evaporacion del agua salada y enl agua dulce., aviable at: http://www.ehowenespanol.com/informacion-evaporacion-del-agua-dulce-echos_175883

Notas Biográficas

La **C. Yuridia Elizabeth Bautista De La Cruz**. Es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El **C. Iván Hernández Del Ángel**. Es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

El **C. Cesar Humberto Gómez García**. Es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El **M.C.A. Jaime Hernández Huerta**. Es docente de Ingeniería en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, cuenta con una Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica.

APENDICE

Encuesta sobre la factibilidad del convertidor de agua en las comunidades de Tamiahua, Veracruz

1.- ¿Tienes escasas de agua? () Si () No
2.- ¿Habitás cerca de una zona costera? () Si () No
*Gracias por su tiempo.
3.- ¿Cuentan con algún almacenamiento de agua? () Si () No () No sabemos
4.- ¿Cómo te ayudaría un convertidor de agua salada a dulce?
5.- ¿Cuentan con fuentes alternativas de abastecimiento? () Lagunas () Pozos () Cisternas
6.- ¿Qué es lo que más le importa al instalar un dispositivo convertidor de agua salada a dulce? () Ahorro de agua () Abastecimiento de agua () Interés ambiental
7.- ¿Qué uso le piensas dar al agua cuando se convierta a dulce? () Potable () Uso doméstico () Lavado de coches, etc.
8.- ¿Quién sería competente para controlar el dispositivo? () La comunidad () El Ayuntamiento () El estado
9.- ¿Después de que el agua sea convertida de salada a dulce donde se concentraría? () Laguna () Cisterna () Pipas
10.- ¿Estás de acuerdo con el dispositivo convertidor de agua? () Si () No

Propuesta de mejora en la molienda "La Laguna" mediante el análisis de procesos, usando Simulación

Edigar Benítez Barrón M.I.I.¹, Ing. Mariana Hernández de la Cruz M.I.I.²,
Ing. Eduardo Franco Austria M.I.I.³, Ing. Bernardino Ávila Martínez M.I.I.⁴ e Ing. Sinuhé de Jesús Aburto Santos
M.I.I.⁵

Resumen—En el presente artículo se presentan los resultados de un estudio llevado a cabo en la molienda La Laguna, una empresa de tipo familiar que se encuentra ubicada en el municipio de Tamazunchale, en el estado de San Luis Potosí. Actualmente en la molienda, trabajan dos operarios para producir el piloncillo. La producción es baja, ya que, en una jornada laboral de cinco horas, únicamente producen treinta piloncillos. Aunado a esto, se detectaron algunos problemas por la falta de ergonomía en las áreas de trabajo. Por lo anterior y con ayuda de la simulación, se pretende buscar alternativas de mejora, que permitan solventar estos problemas y mejorar la producción.

Palabras clave—Simulación, Arena, Piloncillo, Modelo, Propuesta.

Introducción

La simulación se refiere a un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales, generalmente en una computadora con un Software apropiado. En estos días, la simulación es más popular y poderosa que nunca, ya que las computadoras y el software son mejores de los que nunca han existido (W. David Kelton).

La simulación permite comparar sistemas reales con sistemas que se proponen de acuerdo a diversos experimentos en el modelo de simulación, buscando solucionar un problema o mejorar un proceso, optimizando los recursos o el tiempo, trayendo así beneficios para la empresa.

En el presente documento se expone la investigación realizada en la molienda "La Laguna", en donde se observó que había una problemática en cuestiones de tiempos y organización de sus recursos para la elaboración de piloncillos, por ello se obtuvo datos del proceso para realizar un modelo de simulación utilizando el software Arena, con el fin de comprobar si es posible incrementar la productividad.

Para llevar a cabo el modelo de simulación, el diseño de experimentos y para validar el modelo, se siguió una metodología en el que se muestran los diez pasos, desde la identificación del problema hasta la implementación y documentación.

Para una mejor comprensión del sistema actual del proceso y distribución de los recursos (equipo, materia prima, etc.) se realizó un Layout de la molienda en el software de diseño Google Sketchup, así como la propuesta de acuerdo a los análisis de los datos y los resultados obtenidos de las corridas de simulación.

Al final del presente proyecto se expone la conclusión y las recomendaciones para el propietario de la molienda, explicando los beneficios que traería implementar el nuevo modelo de trabajo. De la misma manera se incluyen los aprendizajes obtenidos de la simulación de acuerdo a la práctica realizada en la molienda y la importancia de la simulación y el uso de software para realizar los modelos y las respectivas corridas.

Situación actual de la empresa

Principales productos

La Molienda "La Laguna" es una microempresa de región, la cual pertenece al municipio de Tamazunchale, específicamente ubicada sobre la carretera Tamazunchale – Huejutla en el kilómetro 4.8, frente a la entrada del ejido La Laguna, siendo una empresa familiar con deseos de prosperar.

¹ Ing. Edigar Benítez Barrón M.I.I. es profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, Tamazunchale, San Luis Potosí, México. edigar.010@tectamazunchale.edu.mx (autor correspondiente)

² La Ing. Mariana Hernández de la Cruz M.I.I. es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, Tamazunchale, San Luis Potosí, México. mariana.110@tectamazunchale.edu.mx

³ El Ing. Eduardo Franco Austria M.I.I. es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, Tamazunchale, San Luis Potosí, México. eduardo.022@tectamazunchale.edu.mx

⁴ El Ing. Bernardino Ávila Martínez M.I.I. es profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, Tamazunchale, San Luis Potosí, México. bernardino.111@tectamazunchale.edu.mx

⁵ El Ing. Sinuhé de Jesús Aburto Santos M.I.I. es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, Tamazunchale, San Luis Potosí, México. sinuhe.001@tectamazunchale.edu.mx

La molienda la Laguna, a lo largo de diez años se ha dedicado a la elaboración de diferentes productos artesanales hechos a base de caña, en el que se destaca el piloncillo o panela. Otros productos con menor producción son el jugo de caña, azúcar morena, dulce de calabaza, la pepitoria y el melado, las últimas dos tienen un valor agregado, es decir son combinados con el cacahuete y el ajonjolí. La molienda, actualmente cuenta con 2 trabajadores, que es el propietario y un ayudante. Los horarios son de 7:00 am a 10:00 de lunes a sábado. En la siguiente lista se muestra el equipo y las máquinas que son utilizadas.

- Trapiche (Molino para la extracción del jugo)
- Contenedor para cocción (Puntero) con capacidad de 400 litros cúbicos.
- Contenedor de enfriamiento con capacidad de 300 litros cúbicos.
- 2 Cucharas de madera.
- 3 Botes de plástico con capacidad de 19 litros.
- 30 moldes
- Un recipiente con capacidad de 50 litros.
- Carretilla.



Figura 1. Piloncillo empaquetado.



Figura 2. Azúcar morena.



Figura 3. Pepitoria de cacahuete.



Figura 4. Pepitoria de ajonjolí

Definición del problema

El piloncillo es uno de los productos que han sido elaborados desde hace mucho tiempo. La India es el principal productor de piloncillo a nivel mundial, pero otros productores como Colombia y Pakistán tienen mayor consumo per cápita de este producto (31.2 kg/año). (Anboisse, 1999).

En México la producción de piloncillos no es tan significativa como en otros países, pero entre los estados en la que se conoce mayor demanda son el estado de San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz. La mayoría de estas actividades de producción de piloncillo, lo realizan las personas campesinas en pequeños talleres, y con poca mano de obra. Sin embargo, varios de estos talleres presentan problemas de producción debido a la deficiencia en los métodos de trabajo, utilización de máquinas y recursos.

En la Molienda “La Laguna” se elaboran diariamente piloncillos a base de caña, esta producción es muy baja, ya que solamente se está manufacturando 30 piloncillos al día y usando un tiempo de 5 horas para obtenerlos. En el área de trabajo no se tiene una buena distribución de los recursos por lo que se cree que si se implementa ordenar los espacios podrá reducirse el tiempo en el proceso de elaboración del producto.

Para realizar el proceso de transformación intervienen dos operarios, quienes han trabajado en la elaboración de piloncillo desde hace varios años, sin embargo, ninguno de las dos personas tiene conocimientos acerca del uso de técnicas que puedan mejorar su producción, pues los métodos de trabajos pueden perfeccionarse, como en la reducción de los tiempos de operación, buen uso del equipo y los recursos que cuenta la molienda.

Otro punto a mencionar, es que en la molienda “la laguna” no existen proveedores. La materia prima es abastecida por el mismo dueño del local, él es el encargado de sembrar, cortar y transportar la caña hasta la molienda para su proceso.

Mediante el problema identificado se pretende realizar el estudio correspondiente y diseñar un modelo de simulación en el que se represente el estado actual del sistema, así mismo de acuerdo al estudio del proceso proponer alternativas que permitan mejorar dicho sistema realizando un modelo de simulación en el que se manipulen las variables que se pueden mejorar.

Proceso de producción

La materia prima fundamental para la realización del piloncillo es el azúcar. El sistema está conformado por dos operarios, el equipo de trabajo y las herramientas para elaborar el producto. La entrada al sistema es la caña recién cortada y la salida es el producto final, que es el pilón. La caña es colocada manualmente por un operario en un molino (trapiche), mientras que el otro operario se encarga de retirar y transportar el bagazo, al área de secado. De igual forma este mismo operario es encargado de transportar el jugo de caña en recipientes (botes) de 19 litros al contenedor (puntera) hasta completar 15 botes, en este mismo se coloca una malla, cuya función principal es la de separar las partículas contaminantes para que el jugo quede lo más puro posible.

Una vez que el jugo es almacenado, comienza el proceso de cocción, en este proceso se requiere de un operario para la supervisión del grado de cocción, así como para quitar la cachaza. Mientras, el otro operario es encargado de suministrar bagazo seco al horno para la cocción, hasta alcanzar la temperatura y grados idóneos.

Posteriormente, la miel se dirige en un recipiente de madera y es movido por una cuchara de madera hasta alcanzar la consistencia adecuada, una vez realizada lo anterior, la mezcla es depositada en los moldes de barro para que tome la forma de piloncillo. Después de haber terminado la etapa de secado, finalmente se envuelve con hojas de la caña y es colocada en su lugar de venta. El moldeo, desmolde y empaque es realizada por los dos operarios.



Figura 5. Proceso de producción del piloncillo

Metodología del estudio de simulación

Para realizar el modelo conceptual de la elaboración del pilón, primero se observó durante ocho días el proceso que se lleva a cabo desde que se corta e introduce la materia prima al trapiche, hasta el proceso de moldeo, además de las diferentes áreas de trabajo, las herramientas que se utilizan. Esto para tener conocer el proceso y de esta manera llevar a cabo la formulación del modelo actual de la molienda La Laguna. Se estuvieron recolectando datos cuantitativos, tales como los tiempos de operación de cada uno de los procesos. Estos mismos datos se analizaron con la herramienta input analyzer, incluida en el simulador Arena.

El modelo empieza desde la siembra de la materia prima siendo esta la caña de azúcar, después de que la caña crece y cuando ya está lista para cosechar, se corta y enseguida se transporta al lugar de trabajo.

Una vez que la materia está en el lugar de trabajo se prepara la caña y las herramientas a utilizar en el proceso. El proceso comienza cuando un operario introduce la caña en el trapiche y en una tina cae el jugo de caña, mientras que otro operario retira el bagazo para su secado. Después el jugo es trasladado al contenedor para que hierva, en cuanto se termina el traslado del jugo, se enciende el horno. Este proceso dura 3 horas para tomar su consistencia natural. En el proceso de cocción se retira la cachaza o impurezas del jugo.

Después del proceso de cocción se vacía en un contenedor para su enfriado, enseguida se procede al moldeo y se deja que tome la dureza para su posterior envoltura y almacenamiento. La figura 6 muestra el modelo construido en el simulador Arena, a partir de estos datos iniciales.

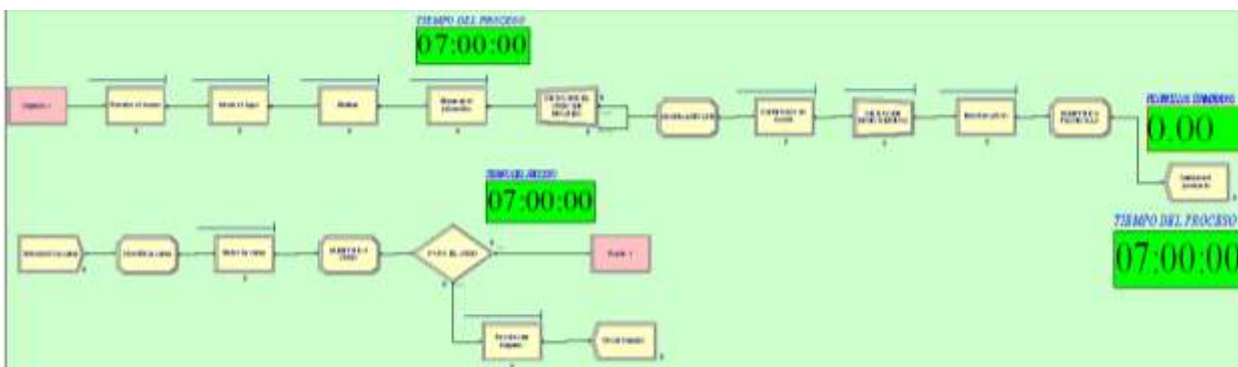


Figura 6. Modelo de simulación en Arena, que muestra el proceso actual de la molienda “La Laguna

Análisis de resultados

El uso de cada recurso, se observa que el horno es el que se ocupa más, debido a que el jugo de la caña debe hervirse alrededor de 2 horas y media, el uso del horno representa el 54% de todo el proceso, mientras que los operarios representan el 28% y los recursos menos utilizados son el puntero y el trapiche.

Con la corrida del modelo de simulación y los resultados que se obtuvieron con el software Arena se pueden contestar las preguntas de la definición del problema. Se puede mencionar que es posible optimizar el tiempo del proceso de elaboración del piloncillo mejorando la estación de trabajo e implementando un orden y limpieza del área. Cabe hacer mención que la distribución del equipo y los recursos juega un papel muy importante, ya que se puede reducir el tiempo de operación permitiendo realizar solo movimientos necesarios.

De acuerdo al nuevo modelo propuesto el sistema de producción puede optimizarse 0.86 horas.

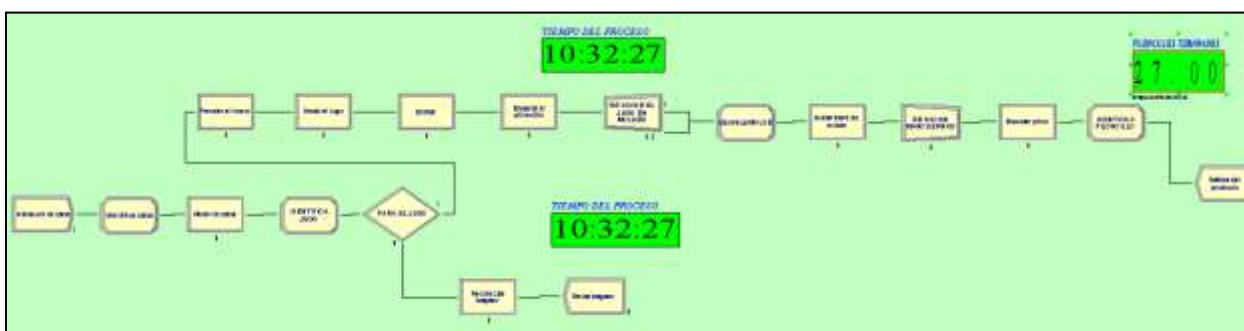


Figura 7. Modelo propuesto para el sistema de producción de la molienda “La Laguna

En el primer modelo, el tiempo total de llevar a cabo el proceso de elaboración del piloncillo es de 263. 8764 minutos, mientras que con el modelo mejorado el tiempo total es de 212.4646 minutos, esto se debe a que se realizaron algunas mejoras en el área de trabajo, por ejemplo se Incorporó un nuevo proceso que es la limpieza de la caña, esto se debe a que la materia prima no tiene una buena higiene, se Implementó un conducto para el transporte del jugo hasta la puntera esto disminuirá el trabajo de un operario, se añadió un accesorio al trapiche con la finalidad de evitar paros y accidentes en la máquina, se incorporó una mesa de trabajo para reducir los tiempos y movimientos en el moldeo del pilón y se cambiaron los moldes de barro por moldes de aluminio esto fue con el fin de disminuir el tiempo de enfriamiento del piloncillo.

Con los resultados que se presentan anteriormente se observa que los tiempos de espera para envolver el piloncillo se redujo de 34.09 minutos a 22.17 minutos, mientras que para quitar la base de molde se redujo el tiempo promedio de 17.74 minutos a 5.06 minutos.

Modelo anterior 263.8764

Modelo mejorado 212.4646

Con los tiempos totales del proceso se puede apreciar que el tiempo se redujo de 51.4128 minutos que representa 0.85 horas.

Alternativas de mejora

Se establecieron cuatro alternativas para analizar la mejora en el proceso de producción de la empresa, las cuales se evaluaron mediante la construcción de un nuevo modelo construido a partir del modelo actual.

Estrategia 1.

Implementación de un conducto para el transporte del jugo hasta la puntera, como se observa en la figura 8. Este es una gran alternativa ya que eliminara el proceso de transporte de jugo que anteriormente se realizaba, se sugiere que el material sea de aluminio inoxidable para que no exista alguna corrosión y afecte el producto final. De igual manera existirá una malla al principio del conducto para separar las partículas contaminantes o basura de la misma caña, este será removido cuando el operario crea necesario.

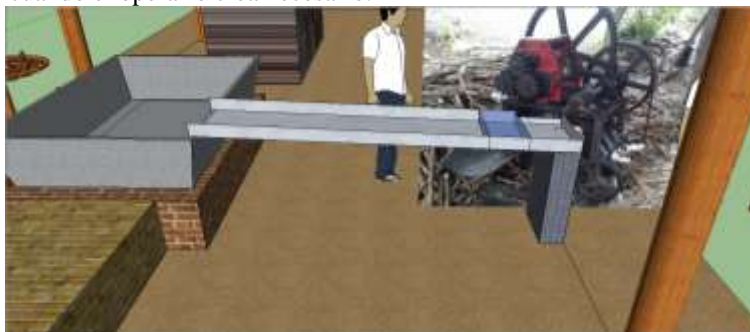


Figura 8. Diseño en sketchup, que muestra el conducto del jugo

Estrategia 2.

Añadir un accesorio al trapiche con la finalidad de evitar paros y accidentes en la máquina. Dentro del proceso de molido de la caña, el segundo operario es el encargado de recibir la cascara de caña o bagazo recién exprimida, aquí se observa que la cascara en algunas ocasiones puede interrumpir el funcionamiento de la máquina debido a que cae dentro de la palanca que está en movimiento y si esto se trata de evitar por el operario puede resultar ileso.

Por tal razón se propone que se añada un accesorio al trapiche, es decir una lámina que impida el paso de la cascara en la palanca y solo se deslice hacia abajo evitando meter las manos. Así mismo el operario puede realizar otras actividades como transportar el bagazo hacia el área de secado e ir acomodando.

Estrategia 3.

Incorporar una mesa de trabajo para reducir los tiempos y movimientos en el moldeo del pilón. Como se apreció dentro del transcurso de la producción del pilón, al realizar el proceso de moldeo de la miel recién hervida, se realizan tiempos y movimientos innecesarios en ambos operarios. Causa de esto debido a que no existe una adecuada estación de trabajo, por lo que el operador 1 tiene que inclinarse varias veces para tomar los moldes y depositarlas en un recipiente de agua para posteriormente ser limpiadas por el operario 2, mismo que se encarga de llenar los envases y devolverla al operario 1 para ser depositada nuevamente al lugar donde se tomó. A partir de lo percibido se propone una mesa de trabajo con un mecanismo rotatoria, es decir una mesa donde se pueda colocar los 60 moldes y a su misma este pueda girar. Este facilitara al momento de tomar los envases para su llenado y solamente se necesitará un solo operario para realizar esta actividad. Así se evitaría que el operario estuviese inclinado por mucho tiempo y se reduciría en gran medida los tiempos de moldeo, como también que el operario 2 pueda realizar otra actividad.

Estrategia 4.

Cambiar los moldes de barro por moldes de aluminio. Esta es una propuesta que pueda encontrarse muchos beneficios que posteriormente se mencionaran, como primero punto se observó que los moldes de barro hacen que tarde un poco más el proceso de enfriamiento del pilón, debido a que el material retiene el calor por un prolongado tiempo así cabe mencionar que son fáciles de romper. Es por tal motivo que se opta por mandar hacer envases o moldes de aluminio, con una agarradera o sujetador donde se pueda tomar fácilmente con las manos, misma que

puedan ser adaptables a la alternativa 4. A groso modo se reducirán los tiempos de enfriamiento, así como la vida útil de este material evitando gastos posteriores.



Figura 9. Mesa con compartimentos para los nuevos moldes.

Conclusiones

Los resultados demuestran la importancia y el impacto que tiene la aplicación de la simulación en las pequeñas empresas, al ser una herramienta útil ya que pueden obtenerse resultados sin experimentar directamente con el sistema real. En este proyecto se hicieron las sugerencias y recomendaciones a los propietarios de la pequeña empresa, mostrándose muy interesados en la implementación de las mismas. Cabe hacer mención que en los últimos años se ha dado mayor importancia a los productos artesanales como es el piloncillo, debido al incremento en el padecimiento de enfermedades crónicas, tales como la diabetes.

Por tanto los resultados de los modelos de simulación nos arrojan los siguientes resultados al modelar la situación actual y la propuesta siendo los tiempos en minuto respectivamente de 263.8764 y 212.4646. Cabe señalar que las estrategias anteriormente mencionadas se involucraron en el modelo para la simulación de la propuesta de mejora. Lo cual se redujo casi un 20% del tiempo total del proceso.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios posteriores en la molienda, enfocados principalmente en la evaluación ergonómica de las estaciones de trabajo. Así mismo, pueden trabajarse metodologías sobre la logística para facilitar la obtención de materia prima, e incrementar la producción de piloncillo. La gestión de proyectos productivos para incentivar la producción de caña de azúcar en la región también es una de las acciones encaminadas a la mejora de empresas de este rubro.

Referencias

- Kelton, David W. Simulación con software Arena. Cuarta Ed. 2008. México: Editorial Mc Graw Hill. Pág.1
- Lozada Trujillo, Tania, Martínez Martínez, Adriana. Revista de la Ingeniería Industrial. Volumen 5, 2011. Aplicación de simulación para incrementar la productividad de la empresa "La Vieja Molienda de Santa Maty", Pág. 1-18
- Ferrer Cruz José Efraín, Gerardo Moras Sánchez, Constantino. Revista de la Ingeniería Industrial, Vol. 7, No. 1, 2013. Aplicación de simulación para el incremento de la productividad de una empresa generadora de panela en la ciudad de Tuxtepec, Oaxaca. Pág. 13- 20.
- Castillo (2008), Metodología para la implementación de las 5s.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de Operaciones (Octava ed.). México: Pearson Educación.
- B. Chase, R., Robert Jacobs, F., & J. Aquilaño, N. (2009). Administración de Operaciones. Producción y cadenas de Suministros. México: Mc Graw Hill.
- Criollo, R. G. (s.f.). Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos y Mediciones de Trabajo. (2° Edición ed.). Mc Graw-Hill.
- Esteban Fernández, L. A. (s.f.). Estrategia de Producción. Mc Graw-Hill. Lerma, H. D. (s.f.).
- Meyers, F. E. (2000). Estudio de Tiempos y Movimientos. México: Pearson - Prentice Hall.
- Meyers, F. E. (s.f.). Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. (2° Edición ed.). Pearson Prentice Hall.
- Niebel, B. (1990). Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos Y Movimientos. México: ALFAOMEGA.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (s.f.). Metodología de la Investigación (5° edición ed.). Mc Graw-Hill.

ANÁLISIS DE RIESGO EN LA COMPRA DE INSUMOS NECESARIOS BASADOS EN EL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA PARA UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA, CASO: COSTA SIERRA S.A. DE C.V.

M.C. Guillermo Benítez Lopez¹, M.C Margarita Cruz Chávez², M.C. Grisel Arteaga Cruz³, Dr. Alberto A. Aguilar Lasserre⁴, María del Carmen Valdés Pérez⁵

Resumen— La Planta Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. está constantemente en incertidumbre al realizar pedidos de insumos necesarios a sus proveedores, debido a que no cuenta con un análisis que le sirva de apoyo para realizar los pedidos de manera eficiente. El uso del modelo de simulación @Risk que se propone en este trabajo, es con la finalidad de contar con una valiosa herramienta para la toma de decisiones. En base a la modelación de los datos históricos y al análisis de los parámetros inciertos, se determinó la cantidad de paquetes óptima a pedir en insumos necesarios para el próximo año basados en el pronóstico de la demanda, reduciendo los costos de oportunidad e inventario.

Palabras clave--- Simulación Montecarlo, Incertidumbre, Modelación matemática, Insumos, Riesgo, insumos.

INTRODUCCION

En la actualidad las empresas y las personas que trabajan en la cadena de suministro, se enfrentan a un comportamiento de demanda difícil de pronosticar, vinculando esto a los altos niveles de incertidumbre a los que se les relaciona el comportamiento de la demanda de un producto. Según Bowersox, Closs & Cooper (2007). Un estimado conservador es que hasta 90% de la demanda global no es cubierta por completo mediante un suministro local. La demanda actual acoplada con una población mundial proyectada para aumentar un promedio de 200 000 personas diarias durante la siguiente década es igual a una oportunidad de mercado sustancial. El rango de crecimiento potencial producto/servicio varía en gran magnitud entre las economías industrializadas y las emergentes, En los sectores industrializados de la economía mundial, las oportunidades se concentran en los productos para el cliente con mayor poder adquisitivo. Recientemente la modelación matemática de problemas en cadenas de suministro ha tomado gran importancia ya que involucran problemas importantes como la reducción de inventarios, minimización de costos, maximización de ganancias, entre otros.

Cuando se acumulan ciertas cantidades de ventas en algún periodo determinado, estas nos muestran de manera resumida el tipo de comportamiento de nuestros clientes y que bienes nos han comprado por diferentes factores. Hoy en día, son muchas las empresas que están usando alguna metodología para la gestión de riesgos, partiendo todas estas de la identificación de activos de información, que representan todos aquellos recursos involucrados en la gestión de información, que hacen la identificación de las amenazas o riesgos y las vulnerabilidades de los negocios. El análisis de riesgo, es conocido como Evaluación de Riesgo o Process Hazards Analysis (PHA), por sus siglas en

¹ Guillermo Benítez López MC es Profesor de Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz. México. guillermo.benitez@itsna.edu.mx (autor corresponsal)

²Margarita Cruz Chávez MC es Profesora de Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz. México. margarita.cruz@itsna.edu.mx

³Grisel Arteaga Cruz MC es Profesora de Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos Veracruz. México. grisel.arteaga@itsna.edu.mx

⁴Alberto A. Aguilar Lasserre es Profesor-Investigador en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba Veracruz. México. aaguilar@itorizaba.edu.mx

⁵ C. María del Carmen Valdés Pérez es alumna egresada de la carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz. México. macarmen-20102010@hotmail.com

inglés. Es el estudio de las causas de las posibles amenazas y probables eventos no deseados, los daños y consecuencias que estas puedan producir.

Una empresa puede afrontar un riesgo de 4 formas diferentes: Aceptarlo, Transferirlo, Mitigarlo o Evitarlo, sin embargo; si el riesgo al que se enfrenta no es suficientemente crítico, la medida puede ser aceptada, de modo contrario, si el riesgo representa una amenaza importante para la seguridad de la información, se puede tomar la decisión de transferir o mitigar el riesgo. *Como lo establecen Báez, Cardona y Álvarez, (2009). La demanda de los productos en los centros de distribución se considerará aleatorios y se modelaran a través de escenarios.*

Una mejor forma de hacer un análisis de riesgo cuantitativo es mediante el uso de la simulación Montecarlo. En la simulación Montecarlo, las variables inciertas de un modelo se representan usando rangos de posibles valores denominados distribuciones de probabilidad. Mediante el uso de distribuciones de probabilidad, las variables pueden tener diferentes probabilidades de producir diferentes resultados. Las distribuciones de probabilidad son una forma mucho más realista de describir la incertidumbre en las variables de un análisis de riesgo.

Durante una simulación Montecarlo, los valores se muestrean aleatoriamente a partir de las distribuciones de probabilidad introducidas. Cada grupo de muestras se denomina iteración, y el resultado correspondiente de esa muestra queda registrado. La simulación Montecarlo realiza esta operación cientos o miles de veces, y el resultado es una distribución de probabilidad de posibles resultados. De esta forma, la simulación Monte Carlo proporciona una visión mucho más completa de lo que puede suceder. Indica no sólo lo que puede suceder, sino la probabilidad de que suceda.

La Planta Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. es una empresa que se encuentra en constante incertidumbre al realizar los pedidos de insumos necesarios a sus proveedores, ocasionándoles pérdidas económicas. Por tal motivo este estudio se basará en determinar la cantidad correcta de insumos necesarios que deberá comprar la purificadora de agua para el siguiente año, basándonos en el pronóstico de la demanda. Este pedido debe realizarse al proveedor una semana antes ya que así está especificado en sus políticas. Los insumos necesarios de productos que se manejan en la empresa. La parte medular de este tipo de análisis radica en la integración y modelación de los parámetros inciertos que impactan a la toma de decisiones, por lo que; para este proyecto se consideran como variables inciertas, **1) La cantidad de insumos necesarios defectuosos, 2) Exceso de insumos necesarios y 3) La demanda interna de estos insumos necesarios.** Una vez definidos estos parámetros es necesario recurrir a datos históricos de la empresa con la finalidad de modelarlos a través de algunos cálculos estadísticos.

Descripción del Método

Problemática.

La Planta Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. es una empresa que se encuentra constantemente en incertidumbre a la hora de realizar pedidos de insumos necesarios a sus proveedores, debido a que no cuenta con un análisis previo que le sirva de apoyo para realizar los pedidos de estos de una manera eficiente. Por esta situación de incertidumbre la empresa incurre en costos de oportunidad que afectan las utilidades de la empresa.

En el caso particular de la Planta Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. es importante mencionar que los pedidos de estos insumos se deben realizar con una semana antes, previo acuerdo con el proveedor, además que los pedidos de las tapas, liners, detergentes, sal y el Hipoclorito de Sodio (NaClO) se realiza mensualmente y el pedido de las sellos por el volumen se realiza de manera semestral, por lo que la administración no cuenta con un control adecuado de material defectuoso, la demanda de los insumos y si existe excedente en la compra.

El modelo de simulación que se propone en este trabajo, tiene como propósito contar con una valiosa herramienta para la toma de decisiones, conociendo los factores que más afectan en el desempeño de la empresa.

Metodología.

Para poder realizar el modelo de simulación, lo primero que se realizó fue conocer los precios unitarios de los insumos necesarios la información se muestra en la tabla 1.

Insumo	Precio unitario
Tapas de garrafón	\$0.24
Sellos	\$0.09
Liners	\$0.075
Detergente externo	\$29.06
Detergente interno	\$24.00
Sal industrial	\$4.60
Hipoclorito de sodio	\$12.78

Tabla 1. Precio unitario de Insumos necesarios

La parte medular de este tipo de análisis radica en la integración y modelación de los parámetros inciertos que impactan a la toma de decisiones, por lo que para este proyecto se consideran: **La cantidad de insumos necesarios defectuosos, Exceso de insumos necesarios y La demanda interna de estos insumos necesarios.**, una vez definidos estos parámetros es necesario recurrir a datos históricos de la empresa con la finalidad de modelarlos a través de algunos cálculos estadísticos. En base a estos, el equipo de trabajo determina que en promedio la demanda de insumos necesarios para las operaciones internas de la empresa siguen una distribución (μ, σ) normal para cada mes.

Descripción.

Los pedidos que se hacen al proveedor de manera mensual de los insumos necesarios son realizados en función de los paquetes los cuales contienen 1000 Unidades de tapas, sellos, liners, el detergente para lavado interno en caja de 10 kg, sal industrial en sacos de 50 kg y detergente para lavado externo y el NaClO en presentación líquida por galón. Los datos se muestran la siguiente tabla 2.

PEDIDO No.	TAPAS	SELLOS	LINERS	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO	SAL INDUSTRIAL	NaClO
1	200	200	200	10	10	10	8
2	400	400	400	20	18	20	16
3	600	600	600	30	12	30	24
4	800	800	800	40	16	40	32
5	1000	1000	1000	50	20	50	40

Tabla 2. Insumos Necesarios a Pedir.

Como consecuencia de esta problemática, la empresa determinó cual sería el costo si la planta se llegara a quedar sin Insumos necesarios para operar, ya que esto afectaría de forma directa los costos de oportunidad involucrando aspectos como son: La reutilización de recurso humano, maquinaria y energía. El costo de oportunidad es de \$5.50. Es necesario indicar que la Planta Purificadora de Agua desea evitar caer en esta problemática, debido a los altos costos que implica y a la complejidad que conlleva a hacer cambios en el plan de producción. El costo que implica hacer un pedido mayor de insumos por el área de producción conlleva a tener que almacenar el sobrante, lo que tiene un costo para la empresa de \$ 0.80 por unidad.

Descripción del modelo de simulación.

El objetivo de determinar la cantidad de insumos necesarios que deberá comprar la Planta Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. para el siguiente año para el área de producción de sus productos, a través de un análisis de riesgo de los parámetros inciertos con el simulador @Risk es con el fin de poder reducir la incertidumbre de la empresa y mejorar la toma de decisiones. El primer paso para la elaboración del modelo es identificar las variables inciertas que en nuestro caso son tres: 1) **La cantidad de insumos necesarios defectuosos**, 2) **Exceso de insumos necesarios** y 3) **La demanda interna de estos insumos necesarios**.

La primera es **1) La cantidad insumos necesarios que salen defectuosos**, en donde la tabla 3 muestra del total de pedidos que se compran en la empresa según la experiencia del encargado de recibirlas, se estima los siguientes escenarios.

ESTIMACION DE INSUMOS NECESARIOS	
Mejor de los casos	5%
Más probable	15%
Peor de los casos	35%

Tabla 3. Estimación de la cantidad de insumos necesarios defectuosos.

La segunda variable es **2) El exceso de insumos necesarios** en donde la tabla 4 muestra la estimación de los paquetes que pueden comprarse y que no sean utilizados.

ESTIMACION DE EXCESOS	
Mejor de los casos	8%
Más probable	15%
Peor de los casos	30%

Tabla 4. Estimación de exceso de insumos necesarios

La tercera variable es **3) La demanda interna de estos insumos necesarios** en la tabla 5 se muestra información con datos históricos de la empresa de la demanda anual de cada uno de los insumos necesarios.

Demanda	TAPAS (Piezas)	SELLOS (Piezas)	LINERS (Piezas)	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO (kg)	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO (litros)	SAL INDUSTRIAL (kg)	NaClO (litros)
ENERO	4981	4981	4981	49.81	138.95	99.62	138.94
FEBRERO	5289	5289	5289	52.89	147.54	105.78	147.53
MARZO	5210	5210	5210	52.10	145.32	104.19	145.33
ABRIL	5044	5044	5044	50.44	140.70	100.88	140.70
MAYO	6299	6299	6299	62.99	175.70	125.98	175.70
JUNIO	6050	6050	6050	60.50	168.75	120.99	168.76
JULIO	5079	5079	5079	50.79	141.68	101.58	141.67
AGOSTO	4985	4985	4985	49.85	139.06	99.70	139.05
SEPTIEMBRE	4704	4704	4704	47.04	131.21	94.08	131.21
OCTUBRE	4666	4666	4666	46.66	130.15	93.32	130.15
NOVIEMBRE	4929	4929	4929	49.29	137.49	98.58	137.49
DICIEMBRE	4891	4891	4891	48.91	136.44	97.82	136.43

Tabla 5. Demanda anual de insumos necesarios

Con la demanda anual de cada uno de los insumos necesarios se procede a usar el software @Risk. Para definir el valor estimado de la demanda para cada mes utilizando la formula= $\text{RiskNormal}(\mu, \sigma)$, Debido a que se desea determinar la cantidad de insumos que se puede solicitar bajo el menor riesgo posible de incrementar los costos. Es necesario agregar en nuestra hoja de cálculo los diferentes valores posibles de pedido. Con el comando =RiskSimtable(Valores de Pedido). Después se necesita hacer una nueva tabla que ayude a representar la cantidad de unidades para cubrir la demanda por mes. Se aplica la función de @Risk: =RiskTriang(), la cual nos permite modelar en las diferentes simulaciones una variable bajo distribución triangular, obteniéndose las unidades que se necesitan para cubrir la demanda.

Demanda	TAPAS (Piezas)	SELLOS (Piezas)	LINERS (Piezas)	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO (kg)	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO (litros)	SAL INDUSTRIAL (kg)	NaClO (litros)
ENERO	880	880	880	9	25	18	25
FEBRERO	934	934	934	9	26	19	26
MARZO	920	920	920	9	26	18	26
ABRIL	891	891	891	9	25	18	25
MAYO	1113	1113	1113	11	31	22	31
JUNIO	1069	1069	1069	11	30	21	30
JULIO	897	897	897	9	25	18	25
AGOSTO	881	881	881	9	25	18	25
SEPTIEMBRE	831	831	831	8	23	17	23
OCTUBRE	824	824	824	8	23	16	23
NOVIEMBRE	871	871	871	9	24	17	24
DICIEMBRE	864	864	864	9	24	17	24

Tabla 6. Unidades para cubrir la demanda utilizando @Risk

Siguiendo con la descripción del modelo se necesita determinar la cantidad de insumos necesarios que podrían estar defectuosos, este porcentaje está dado bajo una distribución triangular, se aplicará la función RiskTriang, obteniéndose la información de la tabla 7.

Demanda	TAPAS (Piezas)	SELLOS (Piezas)	LINERS (Piezas)	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO (kg)	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO (litros)	SAL INDUSTRIAL (kg)	NaClO (litros)
ENERO	161	161	161	2	5	3	5
FEBRERO	171	171	171	2	5	3	5
MARZO	169	169	169	2	5	3	5
ABRIL	163	163	163	2	5	3	5
MAYO	204	204	204	2	6	4	6
JUNIO	196	196	196	2	5	4	5
JULIO	165	165	165	2	5	3	5
AGOSTO	161	161	161	2	5	3	5
SEPTIEMBRE	152	152	152	2	4	3	4
OCTUBRE	151	151	151	2	4	3	4
NOVIEMBRE	160	160	160	2	4	3	4
DICIEMBRE	158	158	158	2	4	3	4

Tabla 7. Insumos Necesarios defectuosos utilizando @Risk

Para terminar el modelo se utilizará la fórmula =RiskOutput para calcular el costo de cada pedido de insumos por mes, donde se multiplica la cantidad de pedido por el precio unitario donde se calcula la cantidad de unidades faltantes, al restar de la cantidad de unidades necesarios la cantidad de unidades pedidos, para ser multiplicados por el costo de oportunidad y Calcula el costo de inventario, al restar de la cantidad de unidades a pedir, la cantidad de unidades necesarios, para ser multiplicados por el costo de inventario. Esta condición permite determinar si la demanda de nuevas unidades es mayor que la cantidad pedida, esto de acuerdo a las posibilidades dadas por el proveedor. Esta información se proporciona en la tabla 8.

COSTOS	TAPAS	SELLOS	LINERS	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO (kg)	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO	SAL INDUSTRIAL	NaClO
ENERO	\$ 106,721.29	\$ 76,721.29	\$ 73,721.29	\$ 293,587.21	\$ 242,964.33	\$ 48,974.43	\$ 104,604.33
FEBRERO	\$ 106,642.23	\$ 76,642.23	\$ 73,642.23	\$ 293,586.42	\$ 242,962.12	\$ 48,972.84	\$ 104,602.12
MARZO	\$ 106,662.51	\$ 76,662.51	\$ 73,662.51	\$ 293,586.63	\$ 242,962.69	\$ 48,973.25	\$ 104,602.69
ABRIL	\$ 106,705.12	\$ 76,705.12	\$ 73,705.12	\$ 293,587.05	\$ 242,963.88	\$ 48,974.10	\$ 104,603.88
MAYO	\$ 106,382.94	\$ 76,382.94	\$ 73,382.94	\$ 293,583.83	\$ 242,954.89	\$ 48,967.66	\$ 104,594.89
JUNIO	\$ 106,446.86	\$ 76,446.86	\$ 73,446.86	\$ 293,584.47	\$ 242,956.68	\$ 48,968.94	\$ 104,596.68
JULIO	\$ 106,696.14	\$ 76,696.14	\$ 73,696.14	\$ 293,586.96	\$ 242,963.63	\$ 48,973.92	\$ 104,603.63
AGOSTO	\$ 106,720.27	\$ 76,720.27	\$ 73,720.27	\$ 293,587.20	\$ 242,964.30	\$ 48,974.41	\$ 104,604.30
SEPTIEMBRE	\$ 106,792.40	\$ 76,792.40	\$ 73,792.40	\$ 293,587.92	\$ 242,966.32	\$ 48,975.85	\$ 104,606.32
OCTUBRE	\$ 106,802.16	\$ 76,802.16	\$ 73,802.16	\$ 293,588.02	\$ 242,966.59	\$ 48,976.04	\$ 104,606.59
NOVIEMBRE	\$ 106,734.64	\$ 76,734.64	\$ 73,734.64	\$ 293,587.35	\$ 242,964.70	\$ 48,974.69	\$ 104,604.70
DICIEMBRE	\$ 106,744.40	\$ 76,744.40	\$ 73,744.40	\$ 293,587.44	\$ 242,964.97	\$ 48,974.89	\$ 104,604.97

Tabla 8. Costo de pedido de unidades totales por mes.

Después de aplicar el software y de acuerdo a las cinco simulaciones seleccionadas, el pedido ideal de los insumos necesarios son los que se muestra en la siguiente tabla 9.

	TAPAS	SELLOS	LINERS	DETERGENTE PARA LAVADO INTERNO (kg)	DETERGENTE PARA LAVADO EXTERNO	SAL INDUSTRIAL	NaClO
PEDIDOS	200	200	200	10	10	10	8

Tabla 9. Proyección de pedido ideal de los insumos necesarios

Comentarios Finales

En base a la modelación de los datos históricos de la empresa y al análisis de los parámetros inciertos con el uso del software @Risk es posible determinar la cantidad de paquetes óptima al momento de realizar las compras de insumos necesarios para el próximo año, de tal manera que se reduzcan tanto los costos de oportunidad como los de inventario. Se sugiere realizar un estudio a diferentes proveedores, de tal manera que se evalúe cuál de estos ofrece mejores costos, servicio, calidad y opciones de pedido en sus productos, para disminuir el riesgo que se tiene al momento de realizar los pedidos. El proyecto planteado beneficia únicamente a LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA COSTA SIERRA, S.A. de C.V., debido a que los cálculos realizados, el análisis y los resultados obtenidos están elaborados con y para el proceso de dicha empresa.

Referencias

- Aguirre, S., & Martin, E. (2013). Propuesta de mejora en las operaciones de la cadena de abastecimiento en una empresa productora de agua (Doctoral dissertation, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-UPC).
- Almagor Farinango, L. D., & Chalan Chagna, D. A. (2013). Propuesta estratégica y estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y venta de botellones de agua purificada ubicada en el barrio El Condado del cantón Quito.

Andrés, C., María, L. A., Verónica, F. M., Estefanía, G. M., & Nahuel, R. Utilización De La Técnica De Simulación Montecarlo Para La Toma De Decisiones Empresariales.

Ángeles Báez O., Yajaira Cardona V., Ada Álvarez S. (2009). Modelando incertidumbre en el diseño de una cadena de suministro.

Bardin, L. (1991). Análisis de contenido (Vol. 89). Ediciones Akal.

De Gerencia Organizacional, G. D. E., & Del Sol, J. Análisis De Riegos En Proyectos De Inversión Utilizando El Método De La Simulación.

Estadística matemática con aplicaciones. John E. Freund, Ronald E. Walpole. Editorial Prentice Hall. Pruebas de Bondad de Ajuste

Estadística para Ingenieros. Albert H. Bowker, Gerald J. Lieberman. Editorial Prentice Hall. Pruebas de Bondad de Ajuste

Fàbrega, J. C. (2009). Análisis del riesgo en instalaciones industriales (Vol. 77). Univ. Politèc. de Catalunya.

Faulín, J., & Juan, Á. A. (2005). Simulación de Monte Carlo con excel.

Frías, M. (1996). Procesos creativos para la construcción de textos: interpretación y composición. Cooperativa Editorial Magisterio.

García, E. M. P., & del Ángel, F. G. P. Análisis Logístico De La Distribución De Rutas De Reparto De Agua Purificada En Garrafones De 19 Litros De La Purificadora La Gota Reyna En El Municipio De Tantoyuca, Ver.

Guía Del Usuario @Risk, Risk Analysis and Simulation Add-In for Microsoft Excel, Version 5.5, Mayo 2009.

Gutierrez Carmona, J. (2009). Modelos financieros con Excel. Ecoe Ediciones.

Gutiérrez Mancilla, E., & González Rocha, L. A. (2014). Propuesta Para Optimizar El Proceso De Envasado En Una Planta Purificadora De Agua Para El Consumo Humano.

Información histórica de CCM-O, 2006-2009.

Lazzari, L. L., & Moulina, P. I. (2015). Empleo de números Z en decisión multicriterio. Caso de aplicación en selección de ofertas. Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa, 23(37).

Olarte, J. C. (2006). Incertidumbre y evaluación de riesgos financieros. Scientia Et Technica, 3(32).

Suárez Vanegas, N. (2011). Mejoramiento de la cadena de suministro de agua Slide a partir de las percepciones, necesidades y expectativas de los consumidores.

Valdés Pérez M. del C. (2016). Tesis: "Sincronización de la Cadena de Suministros en la Empresa Purificadora de Agua Costa Sierra S.A. de C.V. de Naranjos, Veracruz."

Notas Biográficas:

El M.C. y M.E. Guillermo Benítez López Licenciado en Contaduría Pública por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Maestría en Ciencias de la Administración por el Centro de Estudios Universitarios del Norte de Veracruz, Maestro en Educación por la Universidad Popular Autónoma Veracruzana. Actualmente se encuentra en seminario tesis, para obtener el grado de Doctor en Educación por la Universidad del Golfo de Tampico, Tamaulipas. Se desempeña como docente de tiempo completo, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Integrante de la Academia de Ingeniería en Logística, forma parte del cuerpo de investigadores en proceso de formación del ITSNa, con las líneas de investigación "REDES DE SUMINISTRO" en el área Logística, siendo de esta última titular de línea.

La M.C. Margarita Cruz Chávez Licenciado en Ingeniería en Industrias Alimentarias por el Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Maestría en Ciencias de la Administración por el Centro de Estudios Universitarios del Norte de Veracruz, Se desempeña como docente de tiempo completo, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Integrante de la Academia de Ingeniería en Logística.

La M.C. Grisel Arteaga Cruz Licenciado en Mercadotecnia por la universidad Escuela Comercial Cámara de Comercio de la ciudad de México, Maestría en Ciencias de la Administración por el Centro de Estudios Universitarios del Norte de Veracruz, Se desempeña como docente de tiempo completo, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Integrante de la Academia de Ingeniería en Logística.

El Dr. Alberto A. Aguilar Lasserre Licenciado en Ingeniería Mecánica-Eléctrica por la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Maestro en Ciencias de la Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, y Doctor en Ciencias de la Ingeniería Industrial en el Instituto Politécnico Nacional de Toulouse, Francia. Se

desempeña como Profesor-Investigador de tiempo completo, en el Instituto Tecnológico de Orizaba, en los programas de Maestría en Ingeniería Industrial y del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería.

La C. María del Carmen Valdés Pérez, Alumna egresada de la carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.

ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS EN EL NIVEL SUPERIOR

M.A. Efrén Berumen López¹, M. en M.E. María de la Luz Núñez Orta²
y M. en M. Susana Reveles Gamboa³

Resumen— En el ámbito educativo cada asignatura tiene sus propias problemáticas pedagógicas en todos los niveles educativos, en particular las Matemáticas en el nivel superior. Existe una variedad de razones por las cuales un alumno tiene bajo rendimiento académico, en este documento se realiza un estudio descriptivo en el interior de cinco aulas en igual número de carreras diferentes del Instituto Tecnológico Superior de Jerez (ITSJ) en materias relacionadas con Matemáticas que se llevaron durante el semestre agosto-diciembre 2015. A través del análisis de las calificaciones se encontró que existe una relación entre la aplicación de los exámenes y el rendimiento académico.

Palabras clave—Rendimiento académico, nivel superior, exámenes.

Introducción

La cultura de las Matemáticas tiene un papel importante en la formación de estudiantes para que puedan apropiarse de los desafíos que la ciencia y la tecnología tiene y con ello enfrentar los retos que la sociedad actualmente demanda. La problemática de los altos índices de reprobación en Matemáticas no sólo se presentan en México, también es un tema de discusión de otros países, por mencionar un ejemplo, según Meier, Vanegas y Alborno (2012) en Venezuela, en los últimos años los alumnos que ingresan a la universidad se caracterizan por presentar grandes dificultades en la comprensión y aprendizaje de la Matemática superior. Aunado a lo anterior, existen pocas experiencias que hacen referencia en la literatura pedagógica en relación a utilizar el aprendizaje significativo de la enseñanza de las Matemáticas (Campos, González y Aguilar 2015).

Los índices de reprobación en la asignatura de Matemáticas en los distintos niveles educativos en nuestro país han sido preocupantes. En el año 2015 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) informó que México ocupa el último lugar de 36 países en cuanto al bienestar de su nivel educativo, reprobó en el indicador de educación y competencias. Dicho estudio detalla que se tiene uno de los peores desempeños en competencias de Matemáticas, lectura y ciencias. Existe una abundancia de razones por la que un alumno reprueba ésta materia: estrés en los exámenes, falta de motivación, la apatía hacia ésta, la baja autoestima, el poco interés por los docentes que la imparten, la dificultad de la materia, entre otros. Enseñar Matemáticas es una tarea difícil, no sólo por la naturaleza de su contenido, sino por el entorno en que encontramos al alumno: algunos con recelo, otros con miedo, algunos más con duda. Existe una gran variedad de factores alrededor del bajo rendimiento académico del alumno.

En este documento se hace el análisis descriptivo de las calificaciones de cinco carreras del Instituto Tecnológico Superior de Jerez (ITSJ) de un solo semestre de materias relacionadas con Matemáticas. Dicho análisis se realizó haciendo referencia a la variable rendimiento académico y la relación que existe entre la aplicación de los exámenes. El estudio describe tres dimensiones de la variable: alumnos aprobados, reprobados y desertores.

Desarrollo de contenidos

El Problema de Investigación

El ITSJ fue creado desde el año 2003 como parte de la necesidad que los estudiantes de la región tenían por estudiar una carrera de nivel superior. Y aunque el objetivo se ha cumplido, como en todas las instituciones educativas, se tienen sus propias problemáticas y retos. Una de esas situaciones surge de los altos índices de reprobación en el área de Matemáticas. La investigación se basó en buscar información del desarrollo de las calificaciones de cinco carreras diferentes del ITSJ durante el periodo agosto-diciembre 2015 en materias

¹ M.A. Efrén Berumen López es Profesor de Matemáticas del Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. efrenberumenlopez@gmail.com

² M. en M.E. María de la Luz Núñez Orta es Profesora de Matemáticas del Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. luznunez1@hotmail.com

³ M. en M. Susana Reveles Gamboa es Profesora de Matemáticas del Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. susy_rg_120376@hotmail.com

relacionadas con las Matemáticas. La búsqueda, la exploración y el análisis de la información, junto con la experiencia y datos que proporcionaron los docentes que imparten las asignaturas forjó la siguiente pregunta: ¿Qué relación existe entre el rendimiento académico de las Matemáticas y la aplicación de exámenes? El objetivo de la investigación fue describir la relación del rendimiento académico de los alumnos en materias relacionadas con Matemáticas y la aplicación de los exámenes.

Teoría Conceptual

Rendimiento Académico. Las instituciones educativas son evaluadas a través de indicadores, es decir, valores que muestran la administración de los recursos e indican el nivel del logro obtenido, son herramientas que clarifican y definen de forma concreta los objetivos y el impacto que éstos tienen. Algunos de los indicadores que se miden dentro de la educación es el porcentaje de alumnos aprobados, reprobados y desertores. De Rincón (2005) dice que el rendimiento académico es un indicador de productividad de un sistema educativo. En efecto, nuestro sistema educativo es medido y a veces evaluado con éste tipo de indicadores, desafortunadamente no siempre éstos índices reflejan la realidad de nuestras instituciones, mucho menos lo que sucede en el contexto de un salón de clase. Revisemos las ideas y conceptos que distintos autores señalan sobre éste tópico. Miñano y Castejón (2011) indican que el rendimiento académico es una variable que se valora según las evaluaciones inicial y final de un determinado curso, es decir, se mide la diferencia entre la calificación inicial y final por medio de las actas de evaluación; generalmente se mide en una escala de 0 a 10. Desde éste punto de vista, podemos decir que un alumno mejoró (o empeoró) su rendimiento académico si aumentó (o disminuyó) su calificación inicial. Por otra parte Velásquez *et al.* (2008) definen el rendimiento académico como un conjunto de indicadores que obtiene una persona de algunas actividades académicas previamente establecidas, y es una respuesta a un proceso de instrucción o formación que se interpreta según los propósitos u objetivos educativos ya planteados. Este concepto es un poco más general, es decir, el indicador no necesariamente es el resultado de una calificación final, sino el proceso de actividades bien establecidas. Rosario *et al.* (2009), por su parte definen el rendimiento académico en Matemáticas. Aluden que según los criterios de evaluación del Ministerio de Educación de Portugal, el rendimiento es evaluado a partir de las calificaciones de los alumnos en una escala de 1 a 5. Es decir, el rendimiento es una calificación final. Fernández (2011) dice que a pesar del riesgo que implica usar exclusivamente las calificaciones para medir el rendimiento académico en educación superior, debido fundamentalmente a la subjetividad de los docentes, las calificaciones no dejan de ser el medio más usado para operacionalizar el rendimiento académico.

La actitud y el estrés en los exámenes. Según el Diccionario de la Lengua Española una *actitud* es una disposición de ánimo manifestada de algún modo. Dicha disposición es exteriorizada por los alumnos de maneras distintas en un curso de Matemáticas. El rendimiento académico de las asignaturas relacionadas con Matemáticas ha sido bajo, esto como consecuencia de un sinnúmero de factores, uno de ellos es la actitud hacia la Matemática. En este sentido, según Campos, González y Aguilar (2015), expresan que las actitudes hacia la Matemática influye significativamente en el rendimiento académico. También se sabe que la relación existente entre el rendimiento y las actitudes hacia las Matemáticas comprobaron que, en general, las actitudes fueron negativas y que estuvieron relacionadas con el bajo rendimiento (Del Toro, Gorguet, Pérez y Ramos 2011). Una actitud es una forma en que se concibe o se interpreta alguna situación, un contexto, un escenario, un objeto, una persona, son parte importante de cualquier relación humana. Una parte importante de las actitudes es que nos ayudan a pronosticar el comportamiento que afecta la conducta (Curty y Melgar 2012). Mientras que Mato y De la Torre (2009) dicen que la actitud es una predisposición psicológica para comportarse de manera favorable o desfavorable frente a una entidad particular. Las actitudes influyen en el proceso enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y, a su vez, la educación tiene un amplio poder sobre las primeras. Bazán (1998) define la actitud hacia las Matemáticas como un fenómeno que relaciona sentimientos, creencias y tendencias de los estudiantes aproximándose o apartándose de los objetos matemáticos. Indica que existen cuatro dimensiones que acercan o alejan al alumno. La dimensión de afectividad, que expresa el agrado o desagrado de un curso determinado de Matemáticas. Parte del gusto y la motivación lo determina la influencia que el docente tenga al aplicar sus conocimientos y su experiencia. En ocasiones las malas planeaciones de un curso conllevan a resultados no deseados. La dimensión de aplicabilidad, aparece en la valoración al curso de Matemáticas. A pesar de que existe un sinnúmero de problemas en los que se pueden plantear actividades donde el alumno realmente aplique sus conocimientos en el contexto, muchos docentes siguen haciendo más de lo mismo, basándose en el libro de texto, realizando las mismas actividades o simplemente no cambian sus prácticas docentes. La dimensión de habilidad, refleja la confianza de la propia habilidad matemática. Esta dimensión depende en gran medida de la formación que los alumnos tengan en relación con los conocimientos de Matemáticas, aunque parte de ello es la motivación que el profesor le contagie al alumno. Y finalmente la dimensión de ansiedad, que manifiesta las reacciones de comportamiento de ansiedad frente al curso. La incertidumbre o la angustia que genera en un

alumno que lleva un curso de Matemáticas se ven reflejadas en dos vertientes, la primera de ellas es la reprobación y la segunda de ellas es la deserción escolar.

Una forma en que se manifiesta la dimensión de ansiedad es la que presentan los alumnos ante los exámenes. Piemontesi *et al.* (2012), mencionan que la ansiedad ante los exámenes se define como una predisposición a experimentar elevada preocupación y activación fisiológica ante situaciones de evaluación. Sus aspectos centrales son la anticipación del fracaso, sus consecuencias negativas sobre la autoestima, la valoración social negativa y la pérdida de algún beneficio esperado. Por otra parte, también mencionan que es una tendencia personal relativamente estable a responder con elevada ansiedad ante situaciones que tengan carácter evaluativo y en general, la elevada ansiedad ante los exámenes se asocian a pérdida de cumplimiento y bajo rendimiento académico. Del Toro, Gorguet, Pérez y Ramos (2011) señalan que el estrés se puede considerar como una reacción emocional compleja, cuya fuerza en el organismo se relaciona con una gran variedad de componentes psicosociales, entre los que predomina el fenómeno estresante, es decir, aquel frente el cual la persona es débil, con énfasis en la personalidad, que le concede variados matices al individuo, las formas de afrontamiento y los sistemas de apoyo social. Además, estos mismos autores indican que la conocida actualmente como ansiedad ante los exámenes o ansiedad de evaluación se refiere en particular a la causada por condiciones y situaciones del contexto educativo, relacionadas con la formación, el aprendizaje y el rendimiento académico.

Variable de estudio

La variable de estudio será el rendimiento académico de los alumnos.

Definición conceptual

El rendimiento académico se define instrumentalmente como la calificación obtenida por el estudiante mediante el promedio de las pruebas realizadas durante el semestre (Villamizar y Gómez 2011). Esto es, se considerarán todas las calificaciones obtenidas durante el semestre agosto-diciembre 2015.

Definición operacional

El rendimiento académico se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico (Vargas, 2012). La calificación se calcula en un rango de 0 a 100 puntos (medidas en números enteros). Se consideran alumnos aprobados aquellos que tengan una calificación mayor o igual que 70. Los estudiantes que posean calificaciones estrictamente menores a 70 se consideran alumnos reprobados. Los alumnos que están en las listas del Departamento de Servicios Escolares (DSE) pero que dejaron de asistir al menos dos semanas consecutivas a un curso determinado se consideran desertores. La calificación final de cada materia se obtiene promediando las unidades de cada materia. Para que se puedan promediar las calificaciones, todas las unidades deben tener una calificación mínima de 70. Por otra parte, cada unidad fue calificada con 50% para el examen y el otro 50% es distribuido entre resúmenes, notas de clase, mapas conceptuales, cuadernillos de ejercicios, investigaciones, exposiciones, cuestionarios, mapas mentales o glosarios según lo considere el docente que imparte la materia, es decir, la mitad de la calificación se obtiene por medio del examen escrito. Los indicadores por medio de los cuales se analizan cada una de ellas se presentan en el Cuadro 1.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Rendimiento académico	Aprobados	Número de alumnos aprobados son aquellos que tengan una calificación mayor o igual de 70.
	Reprobados	Número de estudiantes que posean calificaciones estrictamente menores a 70.
	Desertores	Número de alumnos que dejaron de asistir al menos dos semanas consecutivas a un curso.

Cuadro1. Descripción de la variable de estudio.

Marco Metodológico

Tipo de investigación. Considerando el tipo de búsqueda que se realizó, ésta es una investigación descriptiva ya que se desea conocer la situación de los estudiantes describiendo, identificando y relacionando las características de cinco grupos de nivel superior que cursaron una materia relacionada con Matemáticas. Según su nivel de medición, será una investigación cuantitativa.

Población de estudio. La población de este estudio fue integrada por el total de alumnos de nuevo ingreso que cursaron el semestre agosto-diciembre de 2015 del ITSJ distribuidos en las siguientes carreras: Ingeniería en

Industrias Alimentarias (IIA), Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), Ingeniería Mecatronica (IM), Licenciatura en Administración (LA) y Contador Público (CP), como lo muestra la Tabla 1.

CARRERA	ASIGNATURA	HOMBRES (%)	MUJERES (%)	TOTAL
IIA	Cálculo Diferencial	12.4	10.9	23.3
ISC	Cálculo Diferencial	12.4	1.5	13.9
IM	Cálculo Diferencial	14.6	1.5	16.1
LA	Matemáticas aplicadas a la administración	11.7	21.9	33.6
CP	Algebra Lineal	2.9	10.2	13.1
TOTAL		54.0	46.0	100

Tabla 1. Distribución de alumnos que cursaron el semestre agosto-diciembre de 2015 del ITSJ.

La Tabla 1 muestra que existe una mayor prevalencia de hombres (n=54%) que de mujeres (n=46%).

Técnicas. La recolección de información se logró de tres fuentes distintas. La primera parte de la información que se obtuvo fue a través del Departamento de Servicios Escolares del ITSJ, donde se proporcionaron las listas de calificaciones finales de las materias indicadas. La segunda fue la Oficina de Orientación Educativa (OOE), que entre otras funciones que realiza, es registrar a los alumnos que desertaron de la institución, además de asignar tutores y apoyar a los alumnos que soliciten ayuda psicológica o académica. La tercera fuente de búsqueda se consiguió con los docentes que impartieron la materia, donde se describen las calificaciones en sus listas de asistencia.

Resultados

CARRERA	APROBADOS (%)	REPROBADOS (%)	DESERTORES (%)
TODAS	47.5	25.5	27.0

Tabla 2. Rendimiento académico de los alumnos.

La Tabla 2 revela que aprobaron (n=47.5%) poco menos de la mitad la materia de Matemáticas. Mientras que reprobaron (n=25.5%) y desertaron (n=27%). Los datos de la Tabla 2 lamentablemente son poco alentadores ya que menos de la mitad (47.5%) de los alumnos aprobaron la materia. En las carreras de IIA, ISC e IM, éste número se convierte en un “cuello de botella”, debido a que la materia de Cálculo Diferencial tiene continuación con el Cálculo Integral, esto es, en un segundo curso únicamente se tienen como alumnos más o menos la mitad del grupo original. En cambio en las carreras de LA y CP no ocurre lo anterior. También se muestra que el 27% de los alumnos desertaron y aunque en éste artículo no se analizan las razones por las cuales los alumnos abandonaron sus estudios, la OOE del ITSJ manifestó que entre las principales razones están: no les gustó la carrera, ésta carrera no fue su primer opción, problemas familiares o simplemente se inscribieron pero nunca asistieron a clases. Es evidente que existen razones por las cuales un alumno deserta de una institución pero no las da a conocer.

CARRERA	APROBADOS (%)	REPROBADOS (%)	DESERTORES (%)	TOTAL
IIA	8.8	8.0	6.6	23.4
ISC	7.3	2.9	3.7	13.9
IM	4.4	5.1	6.6	16.1
LA	19.0	7.3	7.2	33.5
CP	8	2.2	2.9	13.1
TOTAL	47.5	25.5	27.0	100

Tabla 3. Rendimiento académico de los alumnos distribuidos por carrera.

La Tabla 3 indica el porcentaje de alumnos aprobados, reprobados y desertores por carrera. Además, propone que el rendimiento más alto lo tienen las carreras de LA e IIA con una proporción de 19.0% y 8.8 % respectivamente, mientras que las carreras relacionadas con otras ingenierías tienen los rendimientos más bajos. Según los datos proporcionados por el Departamento de Servicios Escolares, históricamente las carreras de ingenierías son las que tienen los más bajos promedios por grupos, además reveló que los mayores porcentajes de deserción se presentan

durante el primer semestre. También se observa que el porcentaje más alto de deserción está en la carrera de LA con 7.2%, por el contrario, la carrera de CP es la que tiene la proporción más baja de deserción con un 2.9%. De los alumnos que decidieron renunciar a sus estudios en el ITSJ únicamente se tienen las razones que la Oficina de Orientación Educativa mencionó y en cierta medida no se tiene injerencia en ellos. Pero de los que si se tiene influencia es del resto de alumnos que siguen estudiando en la institución, analicemos únicamente el 25.5% de los alumnos reprobados y revisemos como están distribuidos.

CARRERA	HOMBRES (%)	MUJERES (%)	TOTAL
IIA	5.8	2.2	8.0
ISC	2.9	0	2.9
IM	5.1	0	5.1
LA	4.4	2.9	7.3
CP	1.5	0.7	2.2
TOTAL	19.7	5.8	25.5

Tabla 4. Distribución de alumnos reprobados según el género.

La Tabla 4 muestra que reprobaron más hombres (n=19.7%) que mujeres (n=5.8%), de cierta forma esto es un movimiento natural, ya que en las carreras de ingenierías hay más hombres que mujeres. Por otra parte las carreras donde hubo más reprobados fue en LA con un 7.3% y la IIA con 8% del total de los alumnos.

Finalmente, de los alumnos que reprobaron la materia, existen dos razones de ello. Primera: presentaron el examen y no aprobaron. Segunda: no se presentaron al examen.

CARRERA	REPROBARON EL EXAMEN (%)	NO SE PRESENTARON AL EXAMEN (%)	REPROBADOS (%)
IIA	1.5	6.5	8.0
ISC	1.4	1.5	2.9
IM	2.9	2.2	5.1
LA	4.4	2.9	7.3
CP	1.5	0.7	2.2
TOTAL	11.7	13.8	25.5

Tabla 5. Distribución de alumnos reprobados según el motivo.

La Tabla 5 muestra que hay menos alumnos por reprobar el examen (n=11.7%) que alumnos que reprobaron por no presentarse al examen (n=13.8%). La Tabla 5 plantea al filtro más importante de ésta análisis descriptivo, de los alumnos que reprobaban la materia el 11.7% reprobaron el examen y el otro 13.8% simplemente no se presentaron al examen, es decir, casi la mitad de ellos presentan el examen pero no lo aprueban, mientras que el resto no tuvo idea de lo que el examen tenía en sus contenidos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Al inicio del artículo se señaló que hay una variedad de razones por las que un alumno reprueba alguna asignatura relacionada con Matemáticas. En nuestro caso de estudio, el análisis de los datos indica que la aplicación escrita del examen influye en la reprobación de la materia. Es incuestionable que detrás de ello existen otras razones aún más específicas que un simple número no puede indicar.

Conclusiones

Examinemos a los dos grupos de alumnos que reprobaron la materia. Comencemos primero con los estudiantes que presentaron el examen pero lo reprobaron. En el nivel superior, la enseñanza de las Matemáticas y en general de

cualquier otra de las Ciencias Básicas tiene un enfoque más factual que pedagógico, es decir, es más importante el contenido de los hechos, aplicaciones, acontecimientos, datos y fenómenos concretos debido a que se trata de un conocimiento cuya respuesta es exacta. En relación a la dimensión de habilidad donde el estudiante expresa la destreza matemática (Bazán, 1998), los alumnos que reprobaron reflejan esta actitud hacia las Matemáticas debido a que ellos no contestan correctamente los contenidos del examen, es decir, no tienen los conocimientos mínimos para contestarlo y esto debido a que un alumno consigue un contenido factual hasta que es capaz de reproducirlo.

En relación con el segundo grupo de alumnos que reprobaron la materia por no presentarse a la aplicación del examen, es importante señalar que a todos los estudiantes se les indica el lugar, la fecha y la hora en que presentarán el examen. Generalmente, la presión de presentar un examen genera en los alumnos incertidumbre, desacierto y estrés. Este último grupo de estudiantes refleja un cierto nivel de ansiedad ya que están en una situación de carácter evaluativo y esto se relaciona con el incumplimiento y por consecuencia con el bajo rendimiento académico. Recordemos que la mitad de la calificación final del alumno se obtiene con el examen y la otra mitad a partir de la elaboración de resúmenes, notas de clase, mapas conceptuales, cuadernillos de ejercicios, investigaciones, exposiciones, cuestionarios, mapas mentales o glosarios. En correspondencia a esta otra parte de la calificación, no se tiene el análisis en relación a si este otro cincuenta por ciento de la calificación está o no aprobado.

Recomendaciones

Una hipótesis que se desprende del análisis de estos resultados es que si los exámenes fuesen omitidos como parte de la evaluación de los alumnos, se mejoraría su rendimiento académico. Sin embargo, uno de los retos que se presentan sería buscar otras formas de evaluación de las Matemáticas y que al mismo tiempo el conocimiento obtenido sea realmente significativo.

Referencias

- Bazán, J., & Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. In *Anales Científicos UNALM* (Vol. 36, pp. 60-72).
- Campos, A. L. L., González, J. L. M. C., & Aguilar, R. M. R. (2015). *Diseño de un sistema tutorial inteligente*.
- Curry, R. M. C., & Melgar, Á. S. (2012). *Actitud hacia las matemáticas y el aprovechamiento académico de los docentes del II y III ciclo de Huancayo, Jauja y Tarma*. *Horizonte de la Ciencia*, 2(2), 82-90.
- De Rincón, A. H. (2005). *El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios*. *Encuentro Educativo*, 12(1).
- Del Toro Añel, A. Y., Gorguet Pi, M., Pérez Infante, Y., & Ramos Gorguet, D. A. (2011). *Estrés académico en estudiantes de medicina de primer año con bajo rendimiento escolar*. *Medisan*, 15(1), 17-22.
- Fernández, Y. O. (2011). *Variables académicas que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios*. *Investigación Educativa*, 15(27), 165-180.
- Mato, M. D., & de la Torre, E. (2009). *Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico*.
- Meier, A., Vanegas, C. J., & Albornoz, A. (2012). APRENDIENDO MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LOS PROCESOS DE PENSAMIENTO/Learning Mathematics Through Thought Processes. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 25(3), 77-86.
- Miñano, P., & Castejón, J. L. (2011). *Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural*. *Journal of Psychodidactics*, 16(2).
- Piemontesi, S. E., Heredia, D., Furlan, L. A., Sánchez-Rosas, J., & Martínez, M. (2012). *Ansiedad ante los exámenes y estilos de afrontamiento ante el estrés académico en estudiantes universitarios*. *Anales de psicología*, 28(1), 89-96.
- Rosario, P., Mourão, R., Baldaque, M., Nunes, T., Núñez Perez, J. C., Gonzalez-Pienda, J. A., ... & Valle, A. (2009). *Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas*.
- Velásquez, C., Montgomery, W., Montero, V., Pomalaya, R., Ch, A. D., Araki, R., & Reynoso, D. (2008). *Bienestar psicológico, asertividad y rendimiento académico en estudiantes universitarios sanmarquinos*. *Revista de Investigación en Psicología*, 11(2), 139-152.
- Villamizar, N. L., & Gómez, J. (2011). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de matemáticas*. *Journal of Learning Styles*, 4(7).

Software para la administración y seguimiento de alimentación personal

Dr. Ricardo Gabino Betancourt Sánchez¹, M. en P. José Guadalupe Levario Torres²,
M.T.I. Joel Leyva Mares³, M.T.I. Irieri Reyes Scott⁴, M.T.I. René Sida Favela⁵

Resumen—Se desarrolló un software que concentra información para la administración y seguimiento de la alimentación personal, mediante la combinación de verduras, frutas y semillas que una vez molidas se transforma en jugo, que facilita la generación de las posibles combinaciones balanceadas de los mismos, de forma sencilla y rápida.

Se busca que, con el uso de un software de este tipo, los usuarios que toman jugos hechos por aparatos de extracción/molienda de jugos, tengan una ayuda en la variedad de jugos y una distribución óptima de los ingredientes con los que son hechos, además de que las materias primas sean balanceadas en su inventario, con lo cual existirían un menor desperdicio de las mismas.

Así mismo, también se obtuvo un prototipo funcional del software, el cual se logró siguiendo una metodología de desarrollo en espiral.

Palabras clave—software, alimentación, administración de información, jugos, metodología de desarrollo en espiral.

Introducción

Una alimentación adecuada en los tiempos en que se vive es indispensable, y más en países como México, en donde los índices de obesidad cada vez son mayores. Actualmente la desnutrición y obesidad, que afecta de un modo significativo a México, ponen en manifiesto la necesidad de aumentar los esfuerzos en promover una dieta saludable y equilibrada en todos los grupos de edad, con especial hincapié en niños, niñas y adolescentes.

Datos del ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2012) indican que uno de cada tres adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso u obesidad. Para los escolares, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad ascendió un promedio del 26% para ambos sexos, lo cual representa más de 4.1 millones de escolares conviviendo con este problema. La principal causa a la que se apunta son los malos hábitos en la alimentación, que acaban desembocando en una prevalencia del sobrepeso de un 70% en la edad adulta. A largo plazo, la obesidad favorece la aparición de enfermedades tales como diabetes, infartos, altos niveles de colesterol o insuficiencia renal, entre otros. Actualmente, la diabetes es el mayor problema al que se enfrenta el sistema nacional de salud: es la principal causa de muerte en adultos, la primera causa de demanda de atención médica y la enfermedad que consume el mayor porcentaje de gastos en las instituciones públicas.

El incluir una alimentación basada en frutas, verduras y semillas es cada vez de mayor importancia, y aún lo es más cuando los alimentos pierden sus propiedades nutricionales por cocción. Aparatos de molienda-extracción de jugos son una buena opción para lograr que las personas se alimenten más sanamente incluyendo más verduras u frutas en su alimentación, ya que al poder licuar verduras, frutas y semillas de una manera verdaderamente óptima, se logra aprovechar los beneficios de los ingredientes mezclados.

Todo lo anterior aún se puede mejorar al utilizar un software que mantenga un registro de los ingredientes y los tipos de jugos que se han tomado con anterioridad, con el fin de rotar los tipos de ingredientes y diseños, para no siempre tomar los mismos nutrientes y los mismos sabores, también el rotar los ingredientes y nunca dejar o desperdiciar los mismos, ya que al diversificar en cada preparación los elementos que componen el jugo, no se da oportunidad de contar con inventarios viejos y por ende se eliminan al máximo las mermas.

¹ El Dr. Ricardo Gabino Betancourt Sánchez es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari de Durango, México. beta20991@hotmail.com (autor corresponsal)

² El M. en P. José Guadalupe Levario Torres es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, Durango México. joselevariot@gmail.com

³ El M.T.I. Joel Leyva Mares es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, Durango México. joellm_isc@hotmail.com

⁴ La M.T.I. Irieri Reyes Scott es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari de Durango, México irierir@hotmail.com

⁵ El M.T.I. René Sida Favela es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, Durango México. rene_sida@yahoo.com.mx

Según Pressman, R. S. (2010), la era del conocimiento en que vivimos no sólo está cambiando la sociedad en sí misma, sino que los nuevos modelos de negocios requieren la reformulación de nuevos conceptos. Conocimiento, activos intangibles, desarrollo de software, Web, etc., son algunos de los términos más utilizados en cualquier ambiente o negociación. Esta era del conocimiento requiere de nuevas tendencias apoyadas precisamente en el conocimiento. Como lo comenta Ian Sommerville (2011) la ingeniería del software no es una excepción, y por ello se requiere no sólo una actualización de conceptos, sino también una comprensión y una formulación del nuevo conocimiento existente en torno a las nuevas innovaciones y teorías de dicha disciplina.

En estos tiempos el uso de dispositivos electrónicos como celulares y PCs son herramientas indispensables para el desarrollo de la vida en la actualidad, más sin embargo estos dispositivos electrónicos dependen de su funcionamiento del uso del software.

Lo anterior explica el cómo actualmente muchas de las decisiones que se toman en la vida se basan en los resultados y recomendaciones resultantes del software.

Existen algunas aplicaciones que recomiendan el cómo vestirse, la ruta que uno debe tomar en un viaje o muchas y diversas cuestiones que dependen del uso del software.

¿Cómo es que surge la idea del desarrollo de un software para la administración y seguimiento de alimentación personal? Básicamente en que cuando en una casa, cafetería o lugar de venta de jugos, creados con un aparato de molienda-extracción de jugos, no se logra una rotación integral de los ingredientes entre ellos las verduras, frutas y semillas, por lo cual muchas de las veces se elaboran jugos con los mismos ingredientes y todo esto se hace muy rutinario.

En las cafeterías, donde se puede ofrecer el servicio de venta de jugos de este tipo, no se tiene una base de datos en la que se pueda consultar que ingredientes han llevado los jugos de cada cliente, por lo cual en muchas de las ocasiones se repetirán las presentaciones de un mismo jugo a cada cliente, lo mismo podría pasar en una casa dentro de sus integrantes.

Visto el problema desde otro punto de vista, también no se distribuyen adecuadamente las cantidades de ingredientes (verduras, frutas o semillas) por lo cual puede darse el caso de que algunos de ellos existan en más o menos cantidad, o en el peor de los casos lleguen a una fase de descomposición.

Para ayudar a mitigar el problema, es que el software ayudaría a distribuir entre los usuarios las diferentes cantidades y tipos de jugos e ingredientes.

Según Eric Braude (2003) las tecnologías de la información son "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones". Como menciona Piattini (2007) las TIC ofrecen nuevos entornos y nuevas posibilidades, se suman a otros recursos ya conocidos como el correo electrónico, mensajería instantánea o chat, foros de discusión plataformas educativas, simuladores, materiales multimedia, etc.

El desarrollo de este software, apoya de manera indirecta a los siguientes cinco beneficios de una buena Alimentación: Serás una persona más saludable y activa, ya que mejora tu sistema inmune previniendo así algunas enfermedades comunes como la gripe y otras a largo plazo como la diabetes. Podrás llevar una mejor calidad de vida, al evitarte molestias estomacales ya que te ayuda a tener un mejor tránsito intestinal. Mantendrás una estabilidad en la energía de tu cuerpo, sintiéndote de esta manera bien físicamente y evitando el cansancio a tempranas horas del día. Te ayudará a mantener tu peso, ya que al comer lo que necesitas evitas los excesos, de esta manera vives sin estar cambiando constantemente de peso. Mantendrás un aspecto más joven, los antioxidantes que recibimos de una dieta saludable, mantienen la piel en un buen estado eliminando las células muertas, haciéndonos sentir mejor con nosotros mismos.

Descripción del método

Para el desarrollo del software, se utilizó como base el Modelo de Proceso Evolutivo (Espiral). El cual consta de un número de actividades estructurales, también llamadas "regiones de tareas", que a continuación se describen y se denotan en la Imagen 1.

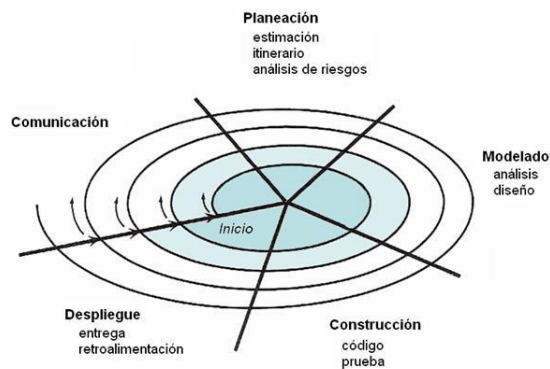


Imagen 1: Modelo en Espiral

Desde el inicio se determinó los roles que cada integrante del equipo debería seguir, y las formas de comunicar los avances, horarios, resultados, problemas presentados, y la forma de entregar resultados de cada fase. En la parte de planeación, se analizaron los riesgos, resultados esperados, la estimación de tiempos de cada una de las fases, posibles traslapes, adelantos en el desarrollo y tiempos de adecuaciones y pruebas. Se consideraron además las fases que se muestran en la Tabla 1.

1	Preparación e integración del equipo del proyecto
2	Formulación de la especificación requerimientos
3	Análisis de la base de datos
4	Análisis y diseño preliminar del software
5	Desarrollo del software
6	Creación del manual de usuario
7	Creación del manual de instalación
8	Integración de la documentación y el software generado
9	Implementación del software para pruebas
10	Realizar pruebas al software
11	Generar documentación de las pruebas
12	Realizar correcciones al software
13	Implementación final del software

Tabla 1. Fases del desarrollo del software.

Para poder realizar un diseño primero se debía realizar un análisis de las relaciones que con las que el software se basaría de una base de datos proporcionada por el analista. Ya teniendo la base de datos con sus debidas relaciones se procedió a realizar un diseño que se muestra en la Imagen 2.

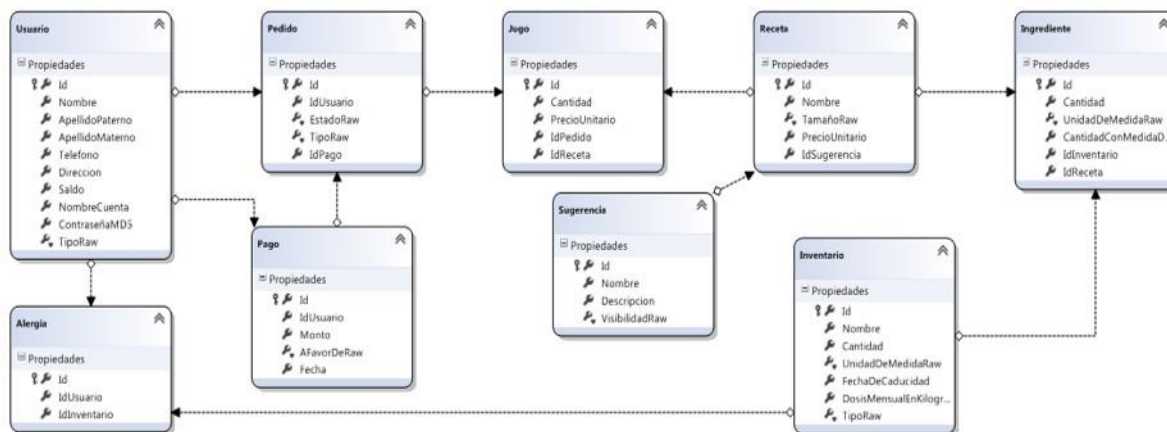


Imagen 2. Relación de información.

Una vez que se tuvo la relación de la información del software, se comenzó con el diseño de las pantallas y la forma en que la información pudiera ser manipulada por los posibles usuarios. Desde el inicio se determinó que serían tres principales usuarios los que podrían manipular el software: administrador, cliente y cocinero. Por lo que la pantalla principal del software se muestra en la Imagen 3.



Imagen 3. Pantalla principal

Dentro de las funciones más importantes que puede realizar la sesión de administrador, están las que se muestran en la Imagen 4.



Imagen 4. Panel de control del administrador

Dentro desde esta parte del software, el administrador puede dar de alta nuevos clientes, nuevo personal, controlar el inventario con el que se cuenta en el almacén, definir las diferentes presentaciones de jugos, combinaciones de ingredientes, tamaños y precios. Además, puede consultar diferentes informaciones, tanto de clientes y cocineros, cargar saldo prepago de los clientes y mantener un control en el respaldo y restauración de la base de datos.

Es necesario el mencionar, que para acceder a cada una de las funciones que presenta el software, es necesario pasar las ventanas de identificación y *password*, con lo cual se previó que cada uno de los usuarios solamente acceda a la información que tiene derecho, y con lo cual se cuida la integridad del software y de la base de datos. Una muestra de una de estas ventanas de acceso se muestra en la Imagen 4.



Imagen 4. Identificación de usuario y *password*.

Por parte de los cocineros, una de las funciones que más resaltan en la programación, es la que se muestra en la Imagen 5.



Imagen 5. Ventana de pedidos del cocinero.

El o los cocineros, al acceder a esta parte del software, pueden consultar los pedidos que aparecen de forma secuencial, y pueden ir guiándose en la fabricación de un determinado pedido, ya que la pantalla les muestra el nombre del jugo, los ingredientes con el cual lo deben de fabricar, las cantidades que deben ser de cada ingrediente, el tamaño del vaso en que debe ser servido, y las cantidades de porciones que deberán fabricar. Como se ha visto en las imágenes anteriores, durante el proceso de diseño se obtuvieron fondos, botones, distribución de la información y el diseño del logo general.

Por otra parte, una de las pantallas principales a la que accede un usuario para solicitar el servicio de la fabricación de un jugo, es la que se muestra en la Imagen 6.



Imagen 6. Pantalla de jugos aleatorios.

El cliente o usuario, al acceder a esta pantalla, el software le asigna un jugo aleatoriamente, para lo cual se basa en información contenida en una base de datos que consulta que jugos a consumido anteriormente, esto con la finalidad de que se roten en su alimentación diferentes tipos de jugos e ingredientes. Lo único que puede elegir en esta parte del software es la cantidad de jugos que desee, así como el tamaño de los mismos, con la finalidad de hacer un cálculo del total que se descontará de su saldo.

Pero también existe la posibilidad de que el cliente quiera diseñar o personalizar el jugo o jugos que desea consumir, o en un determinado caso elegir uno que sea de su agrado, para lo cual deberá llegar hasta la pantalla que se muestra en la Imagen 7.



Imagen 7. Pantalla de jugos personalizados.

Es en esta pantalla donde el cliente podrá definir la cantidad de jugos, el tamaño y lo más importante, los ingredientes que podrá contener el jugo que decida diseñar, con la verdura de su preferencia, le dará la opción de elegir 2 frutas y por último una semilla o potenciador.

Cabe resaltar que solo se están mostrando pantallas principales de lo que es el software, ya que este contiene muchas más y diferentes funciones.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Una vez que termino la fase de programación del software, se pasó a la parte de pruebas y adecuaciones del mismo, mismas en las que se documentaron los errores para su posterior corrección. También traslapado dentro de estas partes, se comenzó con la documentación de todo el software, así como los procedimientos de instalación, manejador de la base de datos y puesta a punto de las configuraciones. Como resultado, se logró obtener un prototipo funcional del software para ser puesto a prueba y con esto evaluar su funcionalidad y calidad. Durante las pruebas realizadas, el software logro de manera correcta la función para la que fue creado, dando pie a que sea puesto en marcha en situaciones reales y buscando que logre la satisfacción de los usuarios, tanto administradores, clientes y cocineros.

Conclusiones

En conclusión, se puede decir que el crear un software como este, representa todo un reto, ya que son proyectos que pueden crecer a lo que se desea, porque no se puede decir que tengan un término o tamaño óptimo de funcionalidad, pues son proyectos que se pueden ir adecuando cada vez más, e ir creciendo o diversificándose a medida o gusto de determinados clientes. Consideramos que la aportación de conocimiento investigado e invertido por los involucrados, genera y aporta conocimiento en un tema de vital importancia en la actualidad.

Con respecto al apoyo que proporcionará la implementación de este software será de gran importancia para aquellas personas que se preocupen por llevar una alimentación más variada y equilibrada, siempre utilizando las tecnologías como un apoyo y beneficio.

Referencias

- Braude Eric J. (2003), *Ingeniería de Software una perspectiva orientada a objetos*. México: Alfaomega.
ENSANUT (2012), *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Instituto Nacional de Salud Pública y la Secretaría de Salud Federal.
Piattini M.G. (2007), *Calidad de Sistemas Informáticos*. México: Alfaomega.
Pressman, R. S. (2010), *Ingeniería del Software un enfoque práctico*. México: MC Graw-Hill.
Sommerville, I. (2011), *Ingeniería de Software*. España: Pearson Addison Wesley

Notas Biográficas

El **Dr. Ricardo Gabino Betancourt Sánchez** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari por más de 13 años en Santiago Papasquiari, Durango, México. Terminó sus estudios de maestría en el Centro Pedagógico de Durango, y su Doctorado en La Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente. Presento una ponencia en el congreso internacional CICA 2015 y otras más en los congresos internacionales de Investigación Academia Journals de Celaya 2015 y Juárez 2016.

El **M. en P. José Guadalupe Levario Torres** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari en Santiago Papasquiari, Durango, México. Terminó sus estudios de maestría en el Centro Pedagógico de Durango. Presento algunas ponencias en los congresos internacionales de Investigación Academia Journals de Celaya 2015 y Juárez 2016.

El **M. T. I. Joel Leyva Mares** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari en Santiago Papasquiari, Durango, México. Terminó sus estudios de maestría en la Universidad Interamericana para el Desarrollo UNID de Durango. Presento una ponencia como co-autor en el congreso internacional de Investigación Academia Journals de Celaya 2015.

La **M. T. I. Irieri Reyes Scott** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari en Santiago Papasquiari, Durango, México. Terminó sus estudios de maestría en la Universidad Interamericana para el Desarrollo UNID de Durango. Presento una ponencia como co-autor en el congreso internacional de Investigación Academia Journals de Celaya 2015.

El **M. T. I. René Sida Favela** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari en Santiago Papasquiari, Durango, México. Terminó sus estudios de maestría en la Universidad Interamericana para el Desarrollo UNID de Durango.

APLICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS, EN LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

María José Bonilla Orrante¹, Dr. José Manuel Pensabén Esquivel², M.C. Blanca E. García Caballero³
y M.C. Salvador Davis Rodríguez⁴

Resumen— En este trabajo se presentan experiencias vividas con un grupo de estudiantes que cursan el primer semestre de la Carrera de Ingeniería Bioquímica dentro del Instituto Tecnológico de Durango, donde se aplica el Modelo Académico por Competencias, modalidad escolarizada presencial. En el desarrollo de las competencias genéricas se consideran las competencias interpersonales, las sistémicas y las instrumentales. El programa de la asignatura incluye cuatro unidades y solo se hace referencia a la última de ellas por ser ésta con la que se cierra el curso y es en donde el alumno demuestra las competencias adquiridas durante el desarrollo del semestre a través del comportamiento y expresión correcta, capacidad para generar nuevas ideas, modo de trabajar en forma autónoma, aplicación del conocimientos en la práctica, exposición oral, entrega del protocolo impreso y redactado, de acuerdo con el método científico y evaluado en su sintaxis y ortografía.

Palabras clave— Competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas.

Introducción

La formación de ingenieros en un mundo globalizado, exige hoy en día, el dominio de los elementos básicos de la investigación que permiten gestionar, diseñar e instrumentar proyectos, teniendo en cuenta las posibles aplicaciones de los resultados obtenidos, para la toma de decisiones. Por ello, la investigación es una herramienta que habilitan a los estudiantes de ingeniería, a conocer, analizar y explicar la realidad, y que a la vez, les permite transformar y descubrir áreas de oportunidad en los ámbitos sociales, en donde propondrán soluciones interdisciplinarias, holísticas y colaborativas, fundamentadas en las ciencias básicas, la ingeniería, la ética y la sustentabilidad, y que serán instrumentos con los que se desarrollarán en su vida profesional.

Referentes teóricos

El presente trabajo corresponde a un proyecto disciplinario específico, enfocado a la asignatura de Fundamentos de Investigación que se imparte dentro de la especialidad de Ingeniería Bioquímica y que se aplica en la modalidad escolarizada presencial, bajo el modelo de competencias. Está dirigido a estudiantes del primer semestre, inscritos en el Instituto Tecnológico de Durango, Escuela Pública Federal. La población estudiantil tiene una edad de 18 años y proviene de diferentes estratos socio-económicos, culturales, geográficos y centros educativos, así como de un estado con poco desarrollo industrial y con pocas posibilidades de contratación laboral. El programa por competencias que se tiene en la asignatura de **Fundamentos de Investigación** pretende integrar competencias de investigación y se enfoca a desarrollar las competencias específicas o disciplinares (Barragán S. y Buzón G. O, 2007), durante el proceso de formación profesional. Se aplica no sólo para que el educando aprenda conceptos científicos y tecnológicos, sino para que también adquiera las actitudes y valores de compromiso humano y social, inherentes a la práctica profesional. La asignatura está ligada con otras materias, por lo que no se encuentra aislada (Fig.1). Su instrumentación didáctica está diseñada para contribuir en la formación integral de sus estudiantes y desarrollar en ellos las competencias investigativas que se utilizarán para el aprendizaje de conceptos y principios (conceptual), para la acción orientada a las destrezas que se quiere que el alumno adquiera (procedimental), relacionadas con el saber hacer, y sobre todo para alcanzar un aprendizaje actitudinal, referido a valores, actitudes y normas, que regulan y determinan el comportamiento humano (Tobón, 2010a).

En una formación integral, el alumno debe adquirir la habilidad y la capacidad de comunicarse en forma oral y escrita, de saber trabajar en forma individual y en equipo, de aplicar los conocimientos teóricos en el trabajo realizado o en las prácticas de laboratorio, de generar nuevas ideas (creatividad) y de formular proyectos de investigación, referidos a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida (Soler, *et.al.* 2009 y Tobón, 2010b).

¹ La C, María José Bonilla Orrante es estudiante de la Ing. Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango, México marijo.boni@gmail.com.

²El Dr. José Manuel Pensabén Esquivel es profesor en el Instituto Tecnológico de Durango, México pensabenm@gmail.com

³La M.C. Blanca E. García Caballero es presidenta de la Academia del departamento de Bioquímica-Química del Instituto Tecnológico de Durango.

⁴El M.C. Salvador Davis Rodríguez es profesor de Ing. Bioquímica del Instituto Tecnológico de Durango.

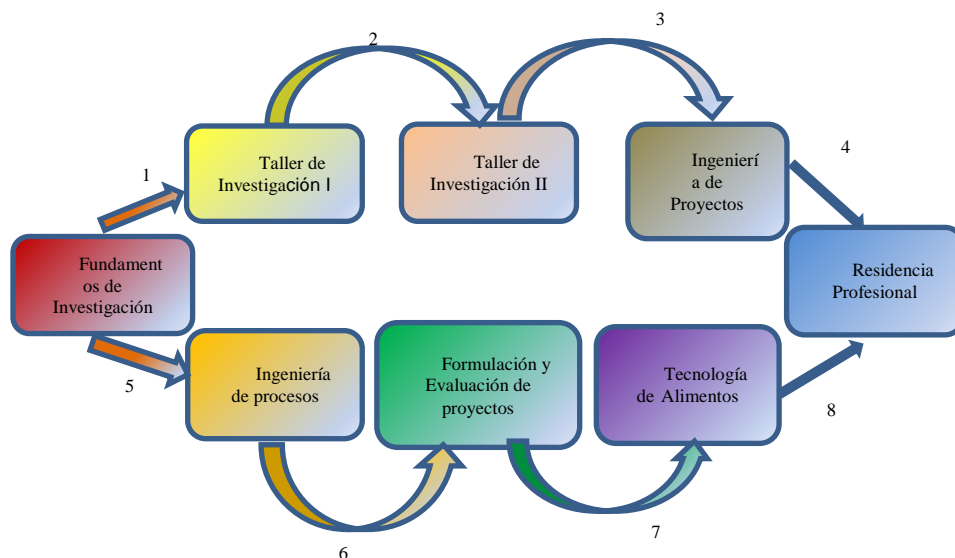


Figura 1. Asignaturas relacionadas con la de Fundamentos de Investigación

Metodología.

La metodología aplicada se realizó en cuatro etapas como lo propuso López R. (2012):

1. Apertura

Se promueve en el grupo la realización de un protocolo de investigación, en forma individual, en donde se debe de plasmar la identificación de algún problema existente sobre alimentación o salud o relacionado con su formación y que de solución a algún problema, algún servicio o producto faltante en el mercado.

2. Desarrollo

Se explica con ejemplos, los elementos que constituyen a un protocolo de investigación, como son: objetivos, metas, justificación, marco teórico, metodología, resultados y bibliografía. Esta última bajo los lineamientos de la APA. Se propone la consulta de algunas editoriales digitales que ofrecen publicaciones científicas: Google Académico o la página del CONRICyT que permite ingresar a la editorial Elsevier (Fig.2).

3. Actividades de Aprendizaje

- El alumno presenta un tema propuesto de iniciativa propia, relacionado con el perfil de su Carrera Profesional.
- Consulta diferentes fuentes de información especializada, interconectada con su tema de investigación: publicaciones científicas, tesis, proyectos de investigación, informes de residencia, congresos (Fig.3).
- Ejecuta protocolo de investigación del tema seleccionado previamente, con base al método científico.
- Cita dentro del cuerpo de la investigación documental, a los autores consultados.
- Lee la información recabada, utilizando alguna técnica para extraer lo más importante.



Figura 2. Editorial digital Elsevier

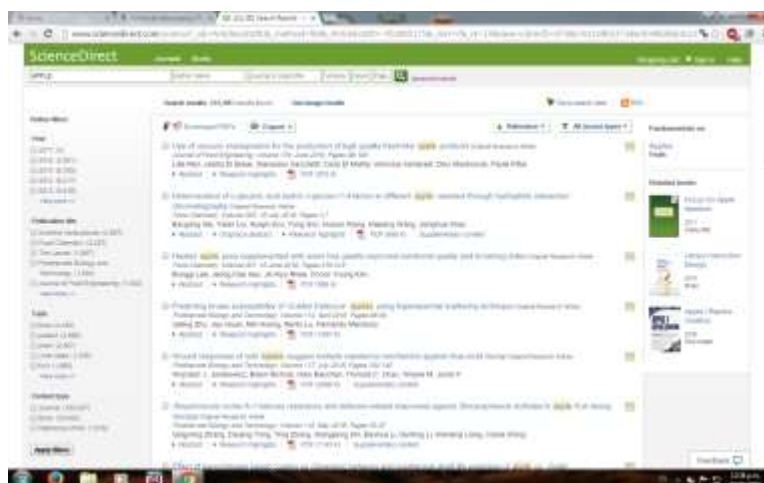


Figura 3. Listado de publicaciones del tema de búsqueda

4. Cierre

El maestro resuelve las dudas que se hubiesen presentado durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Organiza un evento estudiantil académico, donde el alumno presenta y defiende ante la presencia de sus compañeros y maestros, su protocolo, en forma de exposición oral o de poster, sobre el trabajo realizado.

Para la evaluación, se tienen en cuenta las competencias instrumentales (exposición oral y entrega del protocolo de investigación impreso y redactado con buena sintaxis y ortografía, incluyendo objetivos, metas, justificación, marco teórico, metodología, resultados y bibliografía. Las competencias interpersonales (habilidades interpersonales, comportamiento y expresión correcta) y las sistémicas (habilidad para investigar, capacidad para generar nuevas ideas, modo de trabajar en forma autónoma, aplicación de los conocimientos en la práctica y la conducción de los conceptos básicos de cómputo.

Resultados

En su desarrollo, el alumno realizó un protocolo de investigación basado en el método científico (Figs. 4,5 y 6), mismo que entregó en forma escrita para ser evaluado en su sintaxis y ortografía, incluyendo: objetivos, metas, justificación, marco teórico, metodología, resultados y bibliografía. Con ello, el estudiante empezó a adquirir la destreza en la investigación, iniciando con el pensamiento de su idea propia para despertar en él su capacidad de generar nuevas ideas, hasta el de buscar y manejar referencias bibliográficas relevantes al tema, el de saber trabajar en forma autónoma y en equipo, el de aplicar sus conocimientos en la práctica, el de manejar los conceptos básicos de cómputo, el de comprometerse consigo mismo y con su trabajo y el de saber exponer su idea en forma inteligible y fluida.

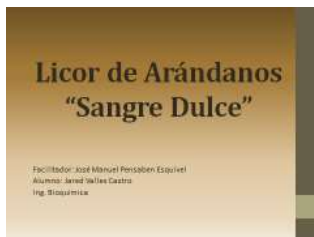


Figura 4. Portada de protocolo.
“Licor de arándanos”



Figura 5. Portada de protocolo.
“Infusión de hierbas”



Figura 6. Producto elaborado
Mermelada de mandarina

Dificultades detectadas

Una de las dificultades primordiales que tuvo el alumno fue la de tener la idea clara de lo que se deseaba realizar, ya que además de ser teórico debería de ser práctico y demostrativo. También se presentó el problema de consultar algunas editoriales digitales que ofrecen publicaciones científicas como lo es la página CONRICyT donde se encuentra la editorial Elsevier, que permite realizar búsquedas de temas específicos y obtener el listado de las publicaciones científicas de interés. Otro inconveniente fue la publicación del texto en inglés, por lo que el alumno se desanimaba, lo que no era justificable, ya que él para poder obtener el grado debe presentar un examen de inglés. Hay alumnos de primer ingreso que traen ya un conocimiento sobre el cómo elaborar algunos productos alimenticios u otro tipo de productos, pero hay otros alumnos que no lo tienen, por lo que requieren mayor de atención.

Referencias bibliográficas.

Barragán S.; Buzón G. O. “Desarrollo de competencias específicas en la materia Tecnología educativa bajo el marco del Espacio Europeo de Educación Superior”. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 3(1), 101-114, Sevilla-España, 2007.

López R. “El proyecto Integrador: Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socio formativo”. Gafra Editores, México, 2012

Soler, C. E., Prados, F., García, J. P., & Soler, J.” La competencia "El trabajo colaborativo": Una oportunidad para incorporar las TIC en la didáctica universitaria. Descripción de la experiencia con la plataforma virtual ACME, Universidad de Gerona (UdG). Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Papers: Revista sobre la sociedad del conocimiento, (8), 3.España, 2009.

Tobón S. P. “Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias”. Ed. Pearson, México, 2010a.

Tobón, S.P. “El modelo de competencias en las prácticas docentes: Hacia escenarios significativos de vida”. Ed. Conrrumbo. México, 2010b.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El estudiante adquiere la destreza en la investigación, para despertar en él su capacidad de generar nuevas ideas de sumo interés, aprendiendo el manejo de referencias bibliográficas relevantes al tema, el de saber trabajar en forma autónoma y en equipo, y llevarlos a la práctica, al igual el manejo de las tic's.

Conclusiones

En este trabajo destaca la importancia que tiene la asignatura “Fundamentos de la investigación” en el desarrollo de los estudiantes con la idea de que sean competitivos e innovadores.

Recomendaciones

Los estudiantes aprendan a identificar y analizar la información deseada.

Notas Biográficas

La **C. María José Bonilla Orrante** es estudiante de la Ing. Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango.

El **Dr. José Manuel Pensabén Esquivel** es profesor en el Instituto Tecnológico de Durango.

La **M.C. Blanca E. García Caballero** es presidenta de la Academia del departamento de Bioquímica-Química del Instituto Tecnológico de Durango.

El **M.C. Salvador Davis Rodríguez** es profesor de Ing. Bioquímica del Instituto *Tecnológico de Durango*.

EL USO DE OJETOS DE APRENDIZAJE EN LA COMPRENSIÓN LECTORA

Dra. Ana Lourdes Aracely Borrego Elías¹, Dr. Francisco Javier Martínez Ruíz²,
Dra. Pilar Cecilia Godina González³ y Dra. Diana Villagrana Ávila⁴ y Javier Antonio González Trejo⁵

Resumen— El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el ámbito educativo favorece el aprendizaje, han modificado la forma tradicional de la enseñanza en diversas áreas del conocimiento. El diseño de un objeto de aprendizaje debe cumplir con las características pedagógicas que aseguren el logro de competencias en el educando. El presente artículo tiene por objetivo utilizar dichos objetos en la materia de Redacción avanzada y expresión oral del primer semestre en la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, y su propósito es desarrollar la capacidad de análisis y síntesis necesarias para la comprensión lectora cuyos resultados en diversas pruebas demuestran que es necesario mejorar, implementar estrategias para mejorar la lectura por medio de las TIC's mejora los resultados.

Palabras clave—Objetos de aprendizaje, comprensión lectora, análisis y síntesis.

Introducción

El presente trabajo, parte de un proyecto cuyo objetivo es crear una red de repositorios colaborativa de OA's con la finalidad de compartir las experiencias en el campo de las TIC's y fortalecer las competencias de análisis y síntesis en la programación y en la comunicación oral y escrita; usando B-Learning. Se describe el concepto e importancia de un objeto de aprendizaje y se justifica el porqué aplicarlo a la lectura de comprensión, la cual requiere fortalecer los procesos mentales de análisis y síntesis.

Método.

El desarrollo de Objetos de aprendizaje para fortalecer la comprensión lectora, consta de una fase diagnóstica para el posterior desarrollo de estrategias que desarrollen la comprensión lectora. Selección de lecturas breves y de interés, la síntesis de la misma y la evaluación a través de un cuestionario que contemple, identificar la idea central, reconocer vocabulario de contexto e inferir algunas ideas de la lectura.

Objeto de Aprendizaje.

Se conceptualiza como "una colección de contenidos, ejercicios, y evaluaciones que son combinados sobre la base de un objetivo de aprendizaje simple"(Niño E. 2014), con la finalidad de llegar a una meta. Un Objeto de Aprendizaje es un contenido informativo organizado con una intencionalidad formativa, que además está sujeto a unos estándares de catalogación que facilitan su almacenamiento ubicación y distribución digital; y que puede operar en distintas plataformas de teleformación e-learning (Cortés, 2009)

Dado que no hay un acuerdo en comunidad científica sobre qué es un Objeto de Aprendizaje, han surgido a lo largo del tiempo una gran cantidad de definiciones del concepto. Algunas son muy genéricas, como la IEEE) para quienes un Objeto de Aprendizaje es "cualquier entidad, digital o no, que pueda ser utilizada para el aprendizaje, la educación o la capacitación", o la de David Wiley que los define como "cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje". (Wiley. 2000)

Características.

Los Objetos de Aprendizaje, según varios autores deberían cumplir ciertas características o propiedades para ser considerados como tales.

Para Polsani, las características, acordadas por la comunidad científica, para los OA son: accesibilidad, reusabilidad e interoperabilidad. Sicilia y García agregan a este acuerdo la durabilidad.

¹ La Dra Ana Lourdes Aracely Borrego Elías es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas aborrego@uaz.edu.mx

² El Dr. Francisco Javier Martínez Ruíz es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas jamarux@gmail.com

³ La Dra. Pilar Cecilia Godina González es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas pilargodina@hotmail.com

⁴ La Dra. Diana Villagrana Ávila es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería I en la Universidad Autónoma de Zacatecas villagra_a@hotmail.com

⁵ Javier Antonio González Trejo es Estudiante en la licenciatura de Ingeniería en Computación de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Zacatecas helojagt@gmail.com

Adaptando una definición del Wisconsin Online Resource Center, Robert J. Beck, sugiere que un Objeto de Aprendizaje debe tener las siguientes características:

- Son una nueva manera de pensar acerca del material educativo. Tradicionalmente, dividido en partes que insumen varias horas. Los Objetos de Aprendizaje son pequeñas unidades de aprendizaje cuya duración, por lo general, va de dos a quince minutos.
- Son auto-contenidos, cada Objeto de Aprendizaje se puede abordar de forma independiente.
- Son reutilizables, cada Objeto puede ser utilizado (reutilizado) en múltiples contextos y para múltiples propósitos educativos.
- Pueden ser ensamblados, los Objetos de Aprendizaje pueden ser agrupados para formar una colección de contenido o secuencia de aprendizaje, incluso con la estructura de un curso tradicional.
- Son etiquetados con metadatos, todos los Objetos de Aprendizaje cuentan con información que los describe, la cual permite su fácil localización a través de una búsqueda.

Un objeto de aprendizaje debe cumplir con los siguientes elementos didácticos:

Objetivos de aprendizaje: son los términos que definen las competencias o los logros que se quieren generar en el estudiante al finalizar la interacción con el OA. •

Contenido informativo: son los textos, imágenes, vídeos, simulaciones, etc; que brindarán al estudiante la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos. •

Actividades de Aprendizaje: son las acciones o realizaciones que se sugiere haga el estudiante para el logro de los objetivos.

Evaluación: es la evidencia que permite dar cuenta del nivel de logro y correspondencia entre los contenidos y las actividades con los objetivos propuestos.

Metadatos: es la información acerca de la información, en otras palabras, es la etiqueta donde se encuentran las características generales del OA que facilita su búsqueda en un repositorio de OA y su uso en una plataforma de aprendizaje virtual

Objetivo.

Apoyar la educación universitaria, a través del presente trabajo que pretende mejorar las competencias de comprensión lectora, fortaleciendo el análisis y la síntesis, para contribuir al campo de la investigación educativa, implementando estrategias didácticas con el uso de objetos de aprendizaje.

Antecedentes.

El Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos PISA, es un proyecto de la OCDE cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria a los 15 años. El programa ha sido concebido como un recurso para obtener información abundante y detallada que permita los países miembros adoptar decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos. Es una evaluación que se realiza cada 3 años, por primera vez se aplicó en 2000. El reporte señala que entre 2003 y 2013 México logró incrementar su desempeño en el área de matemáticas, pero no lo hizo al ritmo que el resto de las naciones de la OCDE.

En la aplicación 2015, participaron 72 países, 35 son miembros de la OCDE. Las áreas a evaluar son: ciencias, matemáticas y lectura. Por primera ocasión el examen se presentó en computadora.

Los resultados en México, 48% de los alumnos de 15 años registra conocimientos insuficientes en el área de ciencias, 42% en lectura y 57% en matemáticas, lo que no les permite acceder a estudios superiores y desarrollar actividades que exige la vida en la sociedad del conocimiento, revelaron los resultados. Ocupa el lugar 58.

Los **resultados** del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos 2012 (**PISA**, por sus siglas en inglés) concluyen que a **México** le tomará más de 25 años alcanzar el nivel promedio de los 34 países de la OCDE en matemáticas y más de 65 años en lectura.

La prueba se realiza cada tres años y

La lectura constituye en la actualidad una de las competencias más importantes para el desarrollo humano. En el estudio de los procesos lectores la identificación de los mecanismos de reconocimiento de palabras ha resultado esencial para comprender la lectura eficiente así como para explicar las dificultades que se presentan durante su adquisición. (Cuadro A. 2009)

Cuando se leen los textos están presentes ciertas suboperaciones que permiten afirmar que alguien está ejecutando esa acción: pasar la vista por lo escrito, decodificar los mensajes, comprenderlos, interpretarlos (Medina, 2014). A leer se aprende leyendo, es un hábito que requiere repetición. Algunas dificultades en la acción de leer son la dislexia, dificultades visuales, pobreza de vocabulario, excesivas fijaciones, vocalización infantil y que el hábito de la lectura no haya sido inculcado desde el hogar en la infancia. El lector habitualmente lento es un mal lector, se le dificulta o impide la captación del mensaje, porque fragmenta en trozos inconexos el pensamiento del autor.

En una encuesta realizada a 120 estudiantes de nuevo ingreso a la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, en sus diversos programas se encontraron los siguientes resultados.

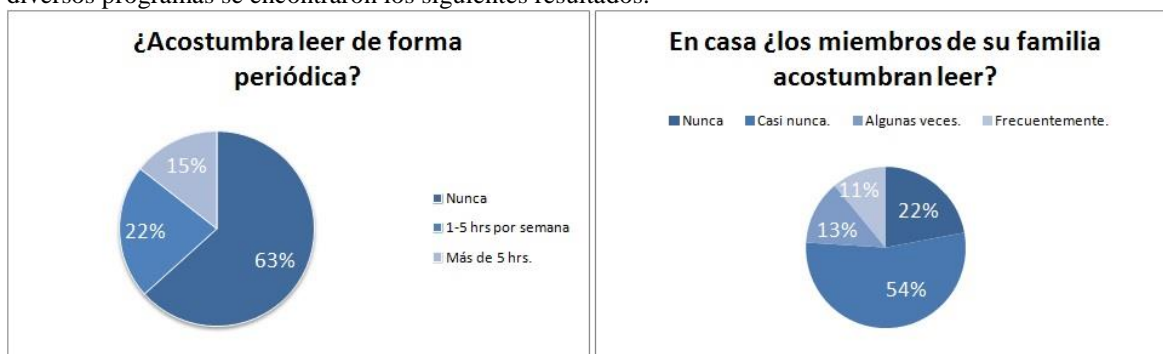


Figura 1. Gráficas sobre hábitos de lectura.

Se tomó la parte del cuestionario de la metacognición de Bernabé Tierno (2003), referente a la Lectura comprensiva de estudio, cuyas opciones de respuesta fueron las siguientes: Siempre 5, Frecuente 4, Algunas veces 3, Pocas veces 2 y nunca, casi nunca 1. El promedio para las preguntas fue el siguiente:

Pregunta	Promedio
Tras la primera lectura ya tengo una idea general del contenido	2.8
Me hago constantes preguntas sobre lo que leo	2.8
Subrayo, hago acotaciones, llamadas, dibujos, anotaciones cuando leo	2.2
Si no comprendo algo tras varios intentos, lo destaco para preguntarlo	2.6
Trato de relacionar el contenido de la lectura con lo que ya se.	2.8
Hago un guión personalizado de cada tema estudiado	2.2
Estoy bien descansado y atento mientras leo	2.8
Me ejercito con frecuencia en recitar y recordar lo leído	2.4
Promedio	2.6

Tabla 1. Resultado de cuestionario sobre Lectura de comprensión.

Propuesta de trabajo.

Una vez analizados los resultados se propuso establecer estrategias para desarrollar la comprensión lectora en los estudiantes de nuevo ingreso de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica. Desde la perspectiva constructivista utilizando Objetos de aprendizaje en la plataforma Moodle.

Se solicita al estudiante leer y responder posteriormente las preguntas que evalúan su comprensión lectora. Con ejercicios de identificar la idea central de la lectura, vocabulario de contexto y razonamiento extendido o lectura inferencial. Uno de los datos que se encontró, es que en ocasiones tienen mejores resultados en lecturas de temas que les son poco familiares al estudiante, que en aquellos con los que está más familiarizado, en estos últimos realiza en ocasiones inferencias de lo que ya sabe y no sobre el contenido de la lectura.

“Kant realizó una contribución de trascendental importancia a la teoría del conocimiento al poner de manifiesto el papel esencial que corresponde al sujeto (es decir, a la razón humana) en el proceso de organización de sus interacciones con el mundo físico. La concepción del conocimiento como producto de las interacciones entre el sujeto y el objeto fue la más importante contribución de Kant a la historia de la filosofía. Por eso su valor es

permanente y constituye también una base fundamental de la epistemología constructivista.” (Piaget y García 2000). Un punto de vista ya clásico, vigente en buena parte de la cultura del aprendizaje en los países de nuestro entorno, fundamentado en las teorías constructivistas del aprendizaje (las que hacen especial énfasis en la idea del alumno como centro de los procesos cognitivos y por ende de los procesos de enseñanza y de aprendizaje), es el que sitúa los recursos tecnológicos (ordenadores, redes, plataformas y programas) en un esquema complejo de contenidos, procesos y condiciones de aprendizaje, y de relaciones humanas. (Zapata. 2009)

Lectura crítica.

Es esencial para el razonamiento verbal, se pueden utilizar ejercicios que guardan relación con los nuevos enfoques de enseñanza, que tienen como uno de sus objetivos básicos el desarrollar la habilidad para leer en forma analítica. Los ejercicios de este tipo se basan en una lectura o en un par de lecturas. Cada una, tiene una introducción que informa de modo general sobre el tema tratado. El propósito de ello es tratar imparcialmente a los estudiantes con formaciones educativas variadas. Las lecturas tratan temas sobre los distintos campos del saber: humanidades, ciencias sociales, ciencias naturales y otros temas generales que son afines a los distintos intereses de los estudiantes.

Los ejercicios de lectura crítica se clasifican en tres categorías:

Vocabulario en contexto. Estos ejercicios miden la capacidad para reconocer el significado de una palabra o frase en el contexto de las ideas expresadas en la lectura.

Comprensión del texto. Estos ejercicios miden la habilidad para comprender la información fundamental de la lectura sobre la que se sostienen los otros aspectos más complejos de ésta.

Razonamiento extendido. Los ejercicios de razonamiento extendido miden la habilidad para analizar e inferir, así como la habilidad para síntesis de la información y la comparación entre las partes de un mismo texto o entre textos o lecturas diferentes.

Por último los ejercicios de lectura crítica constituyen una parte sustancial de los ejercicios de razonamiento verbal, es importante señalar que, al desarrollarlos, se han tomado en cuenta los diversos factores que influyen en la capacidad del lector para comprender el texto en forma integral. Entre éstos, las investigaciones mencionan los siguientes: el propósito de la lectura (leer por placer, para seguir instrucciones, para buscar información, para estudiar, etc.). Las características de los lectores (actitudes hacia la lectura, procedencia socioeconómica, dominio del proceso de la lectura, la relación con lo que se lee y las variantes culturales, entre otras.

Es de vital importancia reconocer la idea central de un texto, que la podemos encontrar en el título, el primer párrafo y en muchas ocasiones coincide con el último párrafo o conclusión del escrito. La idea central es la razón de ser de un escrito.

Para realizar una adecuada lectura comprensiva debemos tener en cuenta que cada párrafo gira en torno a una idea, por lo que debemos centrar nuestro interés en descubrirla para destacarla; puede ir al comienzo del párrafo, de modo que las frases que la siguen suelen servir de explicación (párrafo deductivo); también podemos encontrarla hacia la mitad del párrafo, de frases anteriores sirva como preámbulo y las que la siguen para matizarla o ampliarla; las ideas pueden ir en ocasiones al final del párrafo por lo que las frases iniciales sirven como introducción (párrafo inductivo). Normalmente los sinónimos nos ayudan a descubrir la idea principal al ser la palabra clave que más se repite.

Conclusión.

Los objetos de aprendizaje utilizan las TIC's como herramienta para desarrollar una actividad planificada de aprendizaje. En el presente proyecto se utiliza para desarrollar la comprensión lectora, cuyos resultados en las pruebas internacionales no son favorables para México. A leer se aprende leyendo. Más si la actividad es enfocada mediante estrategias para mejorar la comprensión, la lectura está cumpliendo su finalidad.

Referencias.

- Castillo J “Los tres escenarios de un objeto de aprendizaje” Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). 2009
Nieto E. “Objetos de aprendizaje de contenidos abiertos”. <https://eliernieto.wordpress.com/2014/01/31/>. 2014
Tierno B “Las mejores técnicas de estudio”. Madrid. Temas de Hoy. 2003
Wiley, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. En D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects: Disponible electrónicamente en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. 2000
Zapata M. “Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje” Universidad de Murcia. Revista de educación a distancia.2009

Factores psicológicos involucrados en el uso del internet: El caso de una secundaria de San Luis Potosí

Lic. Flor Azeneth Briones Torres¹, Dr. Omar Sánchez-Armáss Cappello² y Dr. José Francisco Martínez Licona³

Resumen. - El presente estudio pretende explorar la influencia del internet con adolescentes, ya que en la actualidad el uso del internet se ha expandido convirtiéndose en una herramienta importante para todos, particularmente con ellos por lo que se ha transformado en un medio de comunicación factible y de fácil acceso para ellos. Este estudio busca conocer como los adolescentes interactúan al hacer uso del internet y evidenciar los efectos que pudiera implicar el tener un mal uso particularmente en aspectos psicológicos; siendo un estudio exploratorio transversal mixto con enfoque dominante. Por tal motivo el entendimiento de la relación entre los jóvenes y el internet resulta fundamental como un primer paso para la prevención y tratamiento oportuno de posibles adicciones o patologías.

Palabras clave: conducta, adolescentes, internet,

INTRODUCCIÓN

La época actual es considerada la era de la información; esta transformación se puede ver en la velocidad en que se envía la información, en la elección del chat, el correo electrónico o la computadora sobre la pluma y el papel por ser más rápidos y menos cansados, así como por la preferencia de un navegador en lugar de una biblioteca (Balderas, 2009). A través del tiempo, la sociedad se ha expandido en geografía y demografía, la relación personal ha dejado de ser cara a cara, se han creado nuevos medios de comunicación que a su vez han provocado cambios en la sociedad (Pineda, 2004).

El surgimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha desplazado a los medios de comunicación, y es cada vez mayor el número de usuarios; como resultado se puede observar el crecimiento en la población, mejor calidad de vida, fácil acceso a las tecnologías y edad temprana para acceder a ellas. Ha sido tan grande el impacto y el uso de las TIC, que empieza a generar problemas por su consumo, tales como aislamiento y construcción de una realidad mediática diferente a la realidad sociocultural en la que se vive, o la formación de un mundo de soledades conectadas (Cabero Almenara, 2005). Los adolescentes son el grupo con mayor riesgo de uso inadecuado del internet, al encontrarse en una etapa de inestabilidad emocional e inseguridad. Por tanto, pueden ser motivados a sentirse seguros en la web y en el uso de las redes sociales sin que los adultos se percaten de ello. (Gomes-Franco-Silva & Sendín-Gutiérrez, 2014).

En 1995 Iván Goldberg (en Navarro-Mancilla & Rueda-Jaimes, 2007) propuso el termino adicción al internet para referirse al uso compulsivo patológico de internet. El crecimiento acelerado de las TIC ha motivado a replantear las complicaciones que puede desarrollar su constante uso.

Actualmente, en la literatura científica, la conducta de uso y abuso de la tecnología ha recibido diferentes nombres: adicciones comportamentales, socioadicciones, y adicciones no farmacológicas. Además, para referirse a su empleo disfuncional, se utilizan los conceptos de uso patológico, dependencia y uso excesivo, entre otros. Ante esta falta de claridad en la terminología científica, se ha hecho difícil una revisión bibliográfica exacta (Pérez, 2013).

Echeburúa y De Corral (2010), citan a Young (1998), quien describe ocho síntomas de alarma que indican dependencia a las TIC o a las redes sociales, y que pueden ser la señal de una afición en una adicción:

- Privarse de sueño (<5 horas) para estar conectado a la red, a la que se dedica unos tiempos de conexión anormalmente altos.
- Descuidar otras actividades importantes, como el contacto con la familia, las relaciones sociales, el estudio o el cuidado de la salud.
- Recibir quejas en relación con el uso de la red de alguien cercano, como los padres o los hermanos.

¹ Lic. Flor Azeneth Briones Torres: Estudiante de Maestría en Psicología de la Universidad de San Luis Potosí flor_abt@hotmail.com

² Dr. Omar Sánchez-Armáss Cappello: Director de la Facultad de Psicología de la Universidad de San Luis Potosí omarsac@gmail.com

³ Dr. José Francisco Martínez Licona: Profesor de tiempo completo de la Facultad de Psicología de la Universidad de San Luis Potosí jfmartinez@uaslp.mx

- Pensar en la red constantemente, incluso cuando no se está conectado a ella y sentirse irritado excesivamente cuando la conexión falla o resulta muy lenta.
- Intentar limitar el tiempo de conexión, pero sin conseguirlo, y perder la noción del tiempo.
- Mentir sobre el tiempo real que se está conectado o jugando a un videojuego.
- Aislarse socialmente, mostrarse irritable y bajar el rendimiento en los estudios.
- Sentir una euforia y activación anómalas cuando se está delante del ordenador.

El uso de Internet se ha triplicado en una década: en el año 2005, eran 1000 millones de usuarios, la cifra estimada a fines de 2015 es de 3200 millones. China es el país con más usuarios de Internet, le sigue Estados Unidos, India, Japón y Brasil. (World Bank, 2016). La Asociación Mexicana de Internet (2016) describe que casi el 60% de la población total del país es considerada usuaria de internet, lo que equivale a más de 65 millones de habitantes. De los cuales, el 34% son menores de 18 años, y el 15% menores de 13 años. El uso de las redes sociales se destaca como la principal actividad con un 79 %. En tanto, el INEGI (2016) a través de la Encuesta Nacional Sobre la Disponibilidad y uso de TIC en Hogares (ENDUTIH) en 2015 reportó que 55.7 millones de personas son usuarios de una computadora y 62.4 millones utilizan internet.

METODOLOGIA

Se realizó un estudio exploratorio transversal mixto con enfoque dominante con el objetivo de obtener información sobre los niveles de ansiedad, desarrollo de habilidades sociales y el uso de internet en adolescentes de 12 a 16 años del municipio de Soledad Graciano Sánchez, San Luis Potosí, con una población de 60 adolescentes, obteniendo una muestra por conveniencia de 31 adolescentes. Se estableció contacto con el director de la institución, quien autorizó el acceso a los estudiantes adolescentes de primero a tercer grado de secundaria; después se solicitó el consentimiento informado a los padres de familia, entregándolos a la hora de entrada o salida de la institución y explicando el objetivo del estudio y el carácter voluntario y confidencial de las respuestas por parte de sus hijos.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- **Ficha de identificación**
Datos sociodemográficos
- **Cuestionario del uso de internet**
- **Escala de evaluación de habilidades sociales para adolescentes (EESHA)**

Autora: Ma. Del Refugio Ríos Saldaña; instrumento de auto-reporte compuesto por 50 reactivos planteados en forma de afirmaciones, presenta una escala tipo Likert de cinco puntos: 1: “nunca”; 2: “raras veces”; 3: “algunas veces”; 4: frecuentemente y 5: siempre. Evalúa 6 factores de habilidades sociales. Presenta valores alfa de Cronbach .914.

- **Escala de ansiedad manifiesta en niños y adolescentes CMAS-R**

Autor: Reynolds y Richmond (1978) para una población de adolescentes; consta de 37 ítems, cada reactivo se contesta afirmativa o negativamente, asignándose valores 0 y 1 en cada caso; a mayor puntuación, mayor ansiedad. Los valores promedio están por debajo de 13 puntos, y los valores superiores indican un alto nivel de ansiedad (de 13 a 28 puntos). Se utilizó la versión de Bautista (2000), quien obtuvo su validez, confiabilidad y consistencia interna con valores alfa de Cronbach de .74.

RESULTADOS

Cuestionario frecuencia del uso de internet:

Respecto al uso de internet, los resultados indican la siguiente frecuencia de conexión a internet en los adolescentes: el 54% se conecta más de 5 horas al día, el 25% se conecta de 1 a 2 horas al día y el 20% de 3 a 4 horas por día. (Figura 1)



Figura 1. Uso de internet por horas diarias

Escala de evaluación de habilidades sociales para adolescentes (EESHA)

En los resultados, se dividió a la muestra utilizando el percentil 50, aquellos que se encuentran por encima del percentil 50 son los que tienen habilidades para afrontar situaciones y los que están por debajo de la media tienen deficiencia en habilidades sociales. Posteriormente, se relacionó con los adolescentes que usan el internet arriba de 5 horas. (Figura 2)

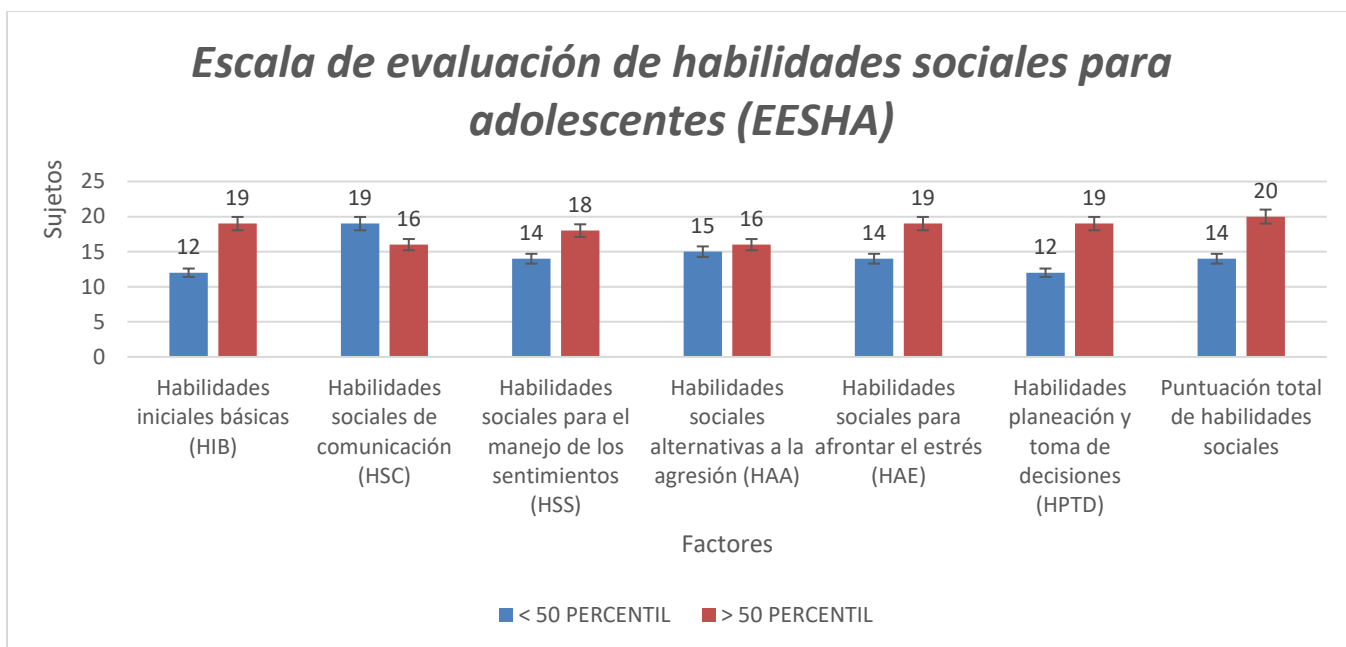


Figura 2. Escala de evaluación de habilidades sociales para adolescentes

Escala de ansiedad manifiesta en niños y adolescentes CMAS-R

Los resultados muestran que los adolescentes que puntúan por encima del percentil 50 son aquellos que presentan ansiedad, y los que están por debajo no presentan altos niveles de ansiedad, se relacionó con los adolescentes que usan el internet arriba de 5 horas. (Figura 3)

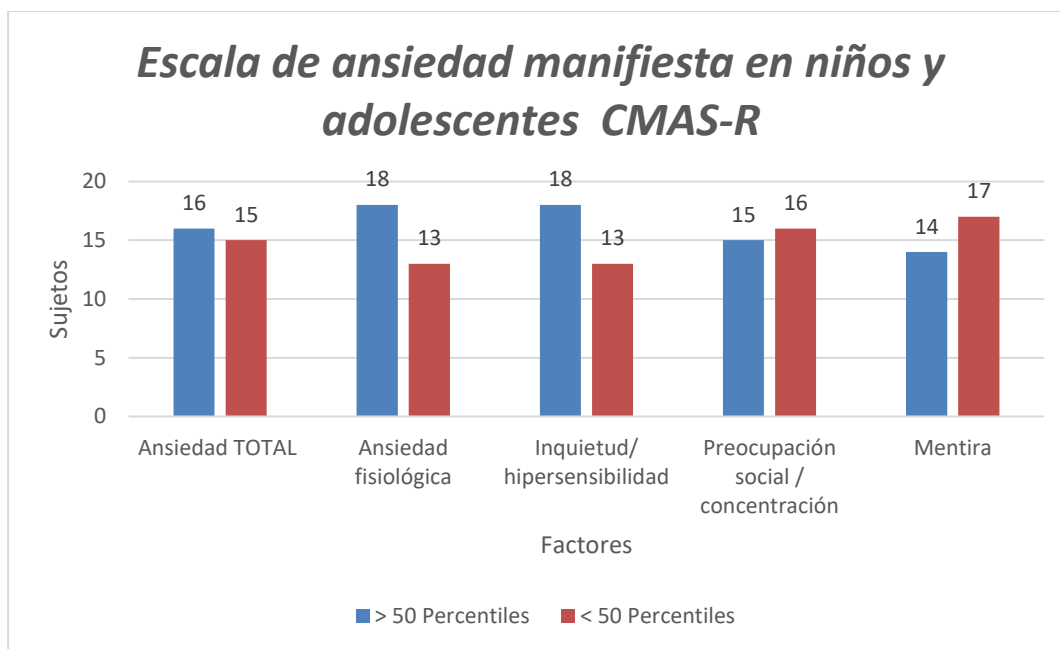


Figura 3. Escala de ansiedad manifiesta en niños CMAS-R

CONCLUSIONES

El uso inadecuado de las tecnologías de la información y comunicación influye en las habilidades sociales y niveles de ansiedad de los adolescentes aun cuando el uso del internet no ha afectado la vida diaria de los adolescentes, sin embargo, si afecta las habilidades sociales y ansiedad.

La presente investigación tiene implicaciones importantes para instituciones y padres de familia en cuanto a un mejor juicio y abordaje de las nuevas condiciones de comportamiento en las habilidades sociales debido a la evolución de las TIC; razón por la cual se recomienda que las instituciones creen espacios tales como programas de prevención, talleres, grupos de discusión, etc. con el objetivo de concientizar a los adolescentes para usar de una forma adecuada el internet.

REFERENCIAS

- Balderas, R. (2009). ¿ Sociedad de la información o sociedad del conocimiento. *El Cotidiano*, 24(158), 75–80.
- Bautista, G. C. V. (2000). *Validez y confiabilidad de la escala de ansiedad manifiesta en niños y en adolescentes mexicanos*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cabero Almenara, J. (2005). ¿ Pero sigue existiendo la televisión en un universo global de comunicación? Recuperado a partir de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/1242>
- Echeburúa, E., & De Corral, P. (2010). Adicción a las nuevas tecnologías ya las redes sociales en jóvenes: un nuevo reto. *Adicciones*, 22(2), 91–96.
- Gomes-Franco-Silva, F., & Sendín-Gutiérrez, J. C. (2014). Internet as a Haven and Social Shield. Problematic Uses of the Network by Young Spaniards. *Comunicar*, 22(43), 45–53. <https://doi.org/10.3916/C43-2014-04>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares, 2015. Disponible en http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_03_01.pdf Consultado el 27 de agosto de 2016
- Navarro-Mancilla, Á. A., & Rueda-Jaimes, G. E. (2007). Adicción a Internet: revisión crítica de la literatura. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 36(4), 691–700.
- Pérez, de A. G. G. (2013, junio). *Uso y abuso de tecnologías en adolescentes y su relación con algunas variables de personalidad, estilos de crianza, consumo de alcohol y autopercepción como estudiante*. Universidad de Burgos Facultad de Humanidades y Educación Departamento de Ciencias de la Educación, Burgos, España.
- Pineda, E. O. A. (2004). Sociedad e internet mutaciones del hombre y su entorno social en la sociedad informatizada, 5(8), 2–8.
- World Bank. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. The World Bank. Recuperado a partir de <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/978-1-4648-0671-1>

REDES INTELIGENTES CON SDN

Víctor Abner Bustamante Román¹, Fernando Castro Domínguez²,
Félix Molina Ángel³ y Herminio Chávez Román⁴

Resumen—A medida que las redes crecen son más difíciles de administrar, principalmente por la cantidad de dispositivos que están conectados y además los equipos que hacen la interconexión (router y switch) tienen dos funcionalidades: una para administrar los datos y otra para el control. Esto genera algunos problemas, uno de ellos es el tener que configurar cada dispositivo ya sea por medio de comandos o por interfaz gráfica; en redes pequeñas esta situación no representa un problema, pero en redes más grandes y que además van creciendo con el tiempo si lo es, pues se deben ajustar las direcciones de red, así como las reglas de seguridad. SDN (Software Defined Network) surge como una respuesta a estos problemas, esta arquitectura de red permite administrar las redes de una forma más eficiente al centralizar toda la configuración en un solo punto de la red.

Palabras clave—SDN, OpenFlow, Internet, Enrutamiento, Controladora

Introducción

Cada día, la cantidad de datos que se manejan en la red aumenta en gran medida, por lo cual es necesario implementar nuevas tecnologías que permitan administrar eficientemente toda esta información. Además de esto, el uso de dispositivos móviles también ha aumentado, de acuerdo con un estudio de la asociación europea Group Speciale Mobile (GSM), el sector móvil genera alrededor de mil millones de dólares cada año, cifra que representa el 1.4% del PIB mundial, y se estima que para el 2018 los dispositivos móviles en el mundo superen los 4 mil millones. [1]

Las redes de comunicación juegan un papel muy importante en la actualidad, con servicios como el streaming, el aumento en el uso de dispositivos móviles, además del surgimiento de nuevos conceptos como Big Data y Cloud Computing. Es por ello que las redes tradicionales deben evolucionar, para poder atender todas las demandas que esto implica.

Las exigencias de hoy en día desafían a los equipos de networking actuales, ya sea por su capacidad o por el cambio en los patrones de tráfico.

Actualmente las redes tradicionales presentan las siguientes limitaciones y problemas:

- La configuración de los equipos de capa 3 o 2 se hace de forma manual, es decir, se tiene que ir configurando equipo por equipo, lo cual puede consumir mucho tiempo.
- La falta de procesos automatizados implica que se destinen más recursos al control y mantenimiento de la red.
- En caso de que la red necesite ser modificada, ya sea de forma lógica o de forma física, el proceso puede llegar a tardar mucho tiempo.
- Es muy tedioso tener equipos de diferentes proveedores en una misma red, pues cada uno ofrece soporte exclusivamente para sus productos, además de que existen protocolos privativos, es decir, que sólo funcionan con equipos de la marca que los vende.
- Al tener distribuido el control de la red, se tiene que tener una buena infraestructura de seguridad, lo cual puede llegar a ser costoso.

Por estas razones es que las redes deben evolucionar para cumplir con los nuevos requisitos de comunicación, entre los que se pueden destacar:

¹ Víctor Abner Bustamante Román es pasante de la carrera de ingeniería en TI de la Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero. bustamante.abner@gmail.com

² El M.C Fernando Castro Domínguez es Profesor investigador de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero, México fcastro@utrng.edu.mx (autor corresponsal)

³ El M.C. Felix Molina Ángel es profesor del investigador programa educativo de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Guerrero molina@uagro.mx

⁴ El Dr. Herminio Chávez Roman es profesor del investigador programa educativo de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Guerrero ochavezr@utrng.edu.mx

- Eficiencia: Simplificar la red y las operaciones
- Velocidad: Implementación rápida de nuevos servicios
- Innovación: Poner en práctica nuevos modelos de negocio

SDN (Software Defined Network) surge como una respuesta a estos problemas, esta arquitectura de red permite administrar las redes de una forma más eficiente al centralizar toda la configuración en un solo punto de la red.

El grupo ONF (Open Networking Foundation) [3], es el grupo que está más relacionado con el desarrollo y estandarización de SDN. ONF define a SDN como un nuevo enfoque para la creación de redes en el que, la parte de control está separada de la función de reenvío de paquetes. Para hacer posible esto, el protocolo OpenFlow juega un papel muy importante.

Para ONF, la estructura SDN es:

- Directamente programable: Pues se separa la parte de control de las funciones de reenvío
- Ágil: Al tener separadas éstas; la parte de control de la parte de reenvío, los administradores de red pueden configurar todo de manera más dinámica.
- Centralizada: En lugar de que cada dispositivo tenga una parte de control, ahora toda la inteligencia de la red se centra en una controladora.
- Configuración mediante programación: Los administradores de red pueden crear sus propios programas o scripts, los cuales son de uso general, es decir, no dependen de una marca en específico.
- Basada en estándares abiertos y neutrales. Aunque también existen estándares comerciales, pero de momento el estándar más utilizado es OpenFlow, el cual es un estándar de código abierto.

Este trabajo tiene la finalidad describir la arquitectura y funcionamiento de SDN, así como indicar las herramientas que pueden ser utilizadas para su implementación en un entorno virtualizado.

Desarrollo

Arquitectura SDN

Actualmente la mayoría de los equipos de red, en capa 2 y 3 están conformados por los siguientes componentes:

- Plano de control: En el cual se llevan a cabo el enrutamiento de paquetes en caso de ser un router y cualquier proceso referente al envío o recepción de tramas si se trata de un switch.
- Plano de datos: Aquí es donde se analizan y procesan todos los paquetes que pasan por el dispositivo, dichos paquetes deben pasar a la mayor velocidad posible.

Como se observa en la figura 1, en el plano de control se encuentran los protocolos de enrutamiento, así como las tablas de ruteo, mientras que en el plano de datos están los procesos para la conmutación.

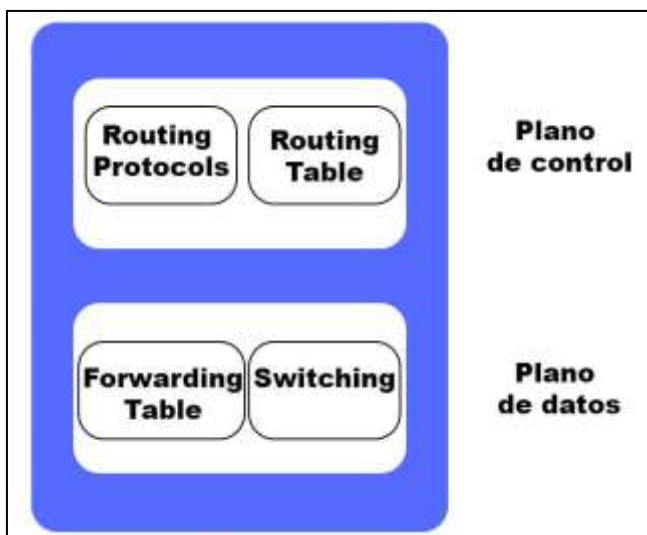


Figura 1 Arquitectura básica de un Router

La arquitectura SDN se divide en tres capas como se observa en la figura 2, la capa de aplicación y la capa de control las cuales realizan funciones del plano de control del modelo tradicional que se ilustra en la figura 1, y la capa de infraestructura realiza las mismas funciones del plano de datos.

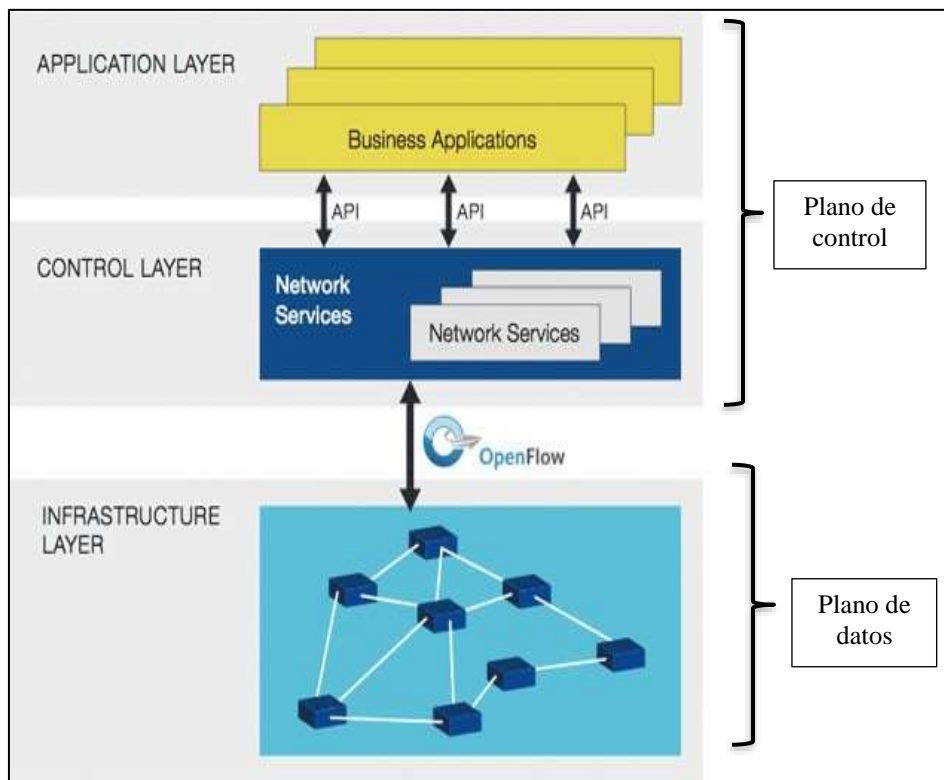
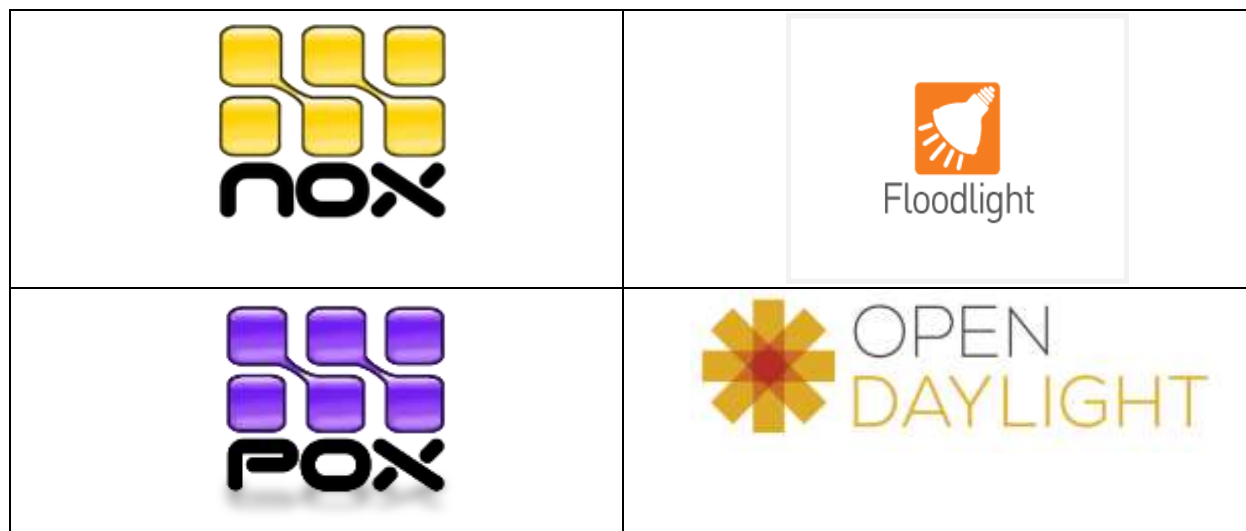


Figura 2 Arquitectura de SDN

- Capa de aplicación: Consiste en las aplicaciones de negocio de los usuarios finales, permite comunicar al control SDN, mediante APIs. En otras palabras, esta capa funciona como intermediario entre el usuario y la controladora. En esta capa se encuentran todas las aplicaciones donde el usuario dicta las instrucciones que quiere introducir a la controladora. Las aplicaciones se encargan de generar los scripts que se envían a la controladora.
- Capa de control: En esta capa se encuentra el controlador SDN, el cual es el núcleo central de la arquitectura puesto que tiene toda la lógica de la red, es quien determina como manejar los paquetes que no coincidan con ninguna entrada de las tablas de flujo. [4]

El controlador recibe las instrucciones o scripts enviados de la capa de aplicación, y una vez procesados, los envía a los equipos físicos. En el cuadro 1 se enlistan algunas de las controladoras más conocidas:



Cuadro 1. Controladoras

- Capa de infraestructura: en esta capa están los dispositivos encargados del envío y transmisión de paquetes. Toda la lógica operacional de estos dispositivos es removida y en su lugar se usa una controladora.

Existen varios protocolos que sirven como canal seguro, pero en el desarrollo de este trabajo se trata más a fondo del protocolo OpenFlow con el cual se crean tablas de flujos (Flow Tables) en las cuales se almacenan las diferentes acciones a tomar con los paquetes.

Actualmente hay dos tipos switch con soporte OpenFlow:

- Switches dedicados a OpenFlow:** Funciona únicamente a través de este protocolo, sus capas 2 y 3 no son compatibles con las redes tradicionales.
- Switches Híbridos:** En un switch híbrido las tecnologías SDN y los protocolos de conmutación tradicionales funcionan simultáneamente; o sea que pueden funcionar como un switch dedicado a OpenFlow únicamente, pero en caso de que el controlador se desconecte el switch empieza a funcionar como un switch tradicional.

Un switch OpenFlow ya sea dedicado o híbrido tiene una tabla de flujos, la cual realiza las operaciones de búsqueda y expedición de tramas, además de un canal seguro para comunicarse con el controlador.

Componentes para implementar SDN

Existen dos formas de implementar SDN:

- Implementación física
Para poder hacer una implementación física se requiere de equipos con soporte OpenFlow, ya sea dedicados o bien equipos híbridos. A continuación, se enlistan algunos equipos con soporte OpenFlow:
 - a) Brocade Fastiron FCX624s
 - b) Brocade CER 2000 Series
 - c) HP 2920 Switch Series
 - d) Cisco Catalyst 3850
- Implementación virtual
Para la implementación virtual se requiere software para emular equipos reales, y se pueden utilizar los siguientes:

- a) Mininet: Es un emulador de red que permite crear redes de host virtuales, switches, controladores y enlaces entre estos. Los hosts de Mininet ejecutan el software de red estándar de Linux, y sus switches admiten OpenFlow para un enrutamiento altamente flexible y además pueden implementar SDN. [5]
- b) Open vSwitch: Es un switch virtual multicapa, desarrollado bajo licencia Open Source. Está diseñado para permitir la automatización masiva de la red, a través de la extensión programática, al mismo tiempo que sigue soportando protocolos estándar de administración. [6]
- c) Controladora OpenDayLight: Es una plataforma modular Open SDN para redes de cualquier tamaño y escala. ODL permite servicios de red a través de un espectro de hardware en entornos de diferentes vendedores. La arquitectura de micro servicios permite controlar aplicaciones, protocolos y complementos. La arquitectura de micro servicios emplea un enfoque basado en modelos para poder describir la red, las funciones que se van a realizar sobre ella, así como el estado o estados obtenidos. [7]
- d) Canal de comunicación: OpenFlow se usa entre los dispositivos de red y la controladora SDN para manipular los flujos que se transmiten en la red, indicándole que acción ejecutar mediante los flujos definidos los cuales se almacenan en las tablas de flujo de los equipos. [8]

OpenFlow está conformado por cuatro componentes tal como se ilustra en la figura 3:

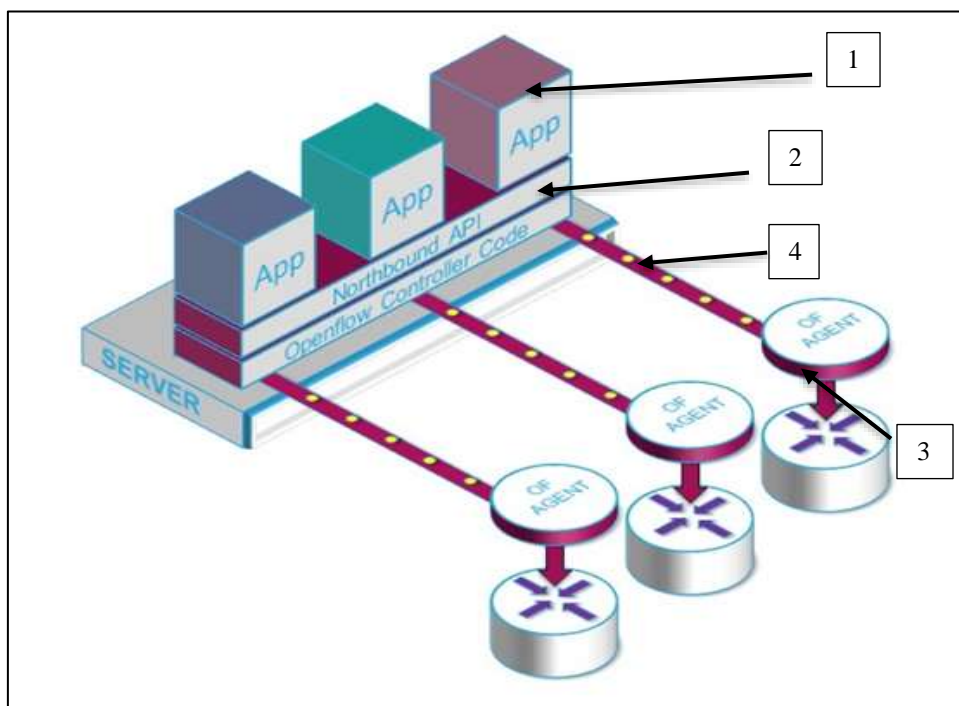


Figura 3 Componentes de OpenFlow

- 1. **Controlador OpenFlow:** es el punto central de administración, es donde se centralizan las operaciones de la red. Este dispositivo administra uno o más switches y formula los flujos
- 2. **API ascendente:** pueden ser aplicaciones de gestión, consolas de administración de políticas de seguridad, o consolas de administración de QoS. Cuando estas aplicaciones solicitan un cambio, se genera un script que interconecta la aplicación con el controlador, para poder generar un cambio en la red.
- 3. **Agente de dispositivo OpenFlow:** este agente se encuentra corriendo en los dispositivos de red, es el que recibe las instrucciones del controlador y es el encargado de gestionar las tablas de flujo.
- 4. **Protocolo OpenFlow:** es un mecanismo que permite al Controlador OpenFlow comunicarse con los agentes OpenFlow de los dispositivos de red.

Cabe mencionar que OpenFlow es solo uno de varios protocolos existentes dentro del marco de trabajo de SDN. [9]

Comentarios finales

SDN es una arquitectura que viene a revolucionar las redes actuales, permite a los administradores tener un mayor control de la red, además de permitir poder manipular en tiempo real el tráfico de la red, para poder optimizar el desempeño de esta. Un punto importante a tomar en cuenta en la implementación de SDN, es la seguridad que debe tener el equipo en el que está instalada la controladora, pues como ya se mencionó, es la parte principal de la red, y si una persona no autorizada tiene acceso puede generar graves problemas en la red.

El uso de SDN garantizará que una red pueda ser escalable a bajo costo, ya que esta no es una tecnología propietaria de algún fabricante de equipos de interconexión (router y switch), además de que permitirá adaptarse a nuevas redes emergentes.

Referencias

- [1] L. P. Arbesú, «Techtarget,» [En línea]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/La-integracion-de-redes-definidas-por-software-impactara-los-centros-de-datos>.
- [2] J. Machado, A. F. Ramos y J. C. Cuéllar, «Implementacion de OpenFlow sobre NetFPGA,» *Ingeniería y Región*, vol. 11, 2014.
- [3] «Open Networking Foundation,» [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org>.
- [4] Ó. R. Hervás, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.
- [5] «Mininet,» [En línea]. Available: <http://mininet.org/overview/>.
- [6] «Open vSwitch,» [En línea]. Available: <http://www.openvswitch.org/>. [Último acceso: 2016].
- [7] «OpenDayLight,» [En línea]. Available: <https://www.opendaylight.org/platform-overview>. [Último acceso: 2016].
- [8] «OpenFlow,» [En línea]. Available: <http://archive.openflow.org/wp/learnmore/>. [Último acceso: 2016].
- [9] J. Esquivel, «Programación de dispositivos de red,» Webinar, 2016.

La construcción de la identidad digital del estudiante universitario con el uso de Facebook

Leonen Cabello-Hernández Lic.¹, Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu² y
Ed.D. Heidi Angélica Salinas-Padilla³

Resumen— La red social denominada Facebook es utilizada por los estudiantes universitarios como medio de integración entre sus contactos. Dando como resultado una comunicación escrita por medio de su muro, compartiendo texto, videos e imágenes. **Metodología:** El objetivo fue identificar el nivel de conocimiento sobre identidad digital en los estudiantes universitarios, se realizó un estudio de intervención analizando los mensajes publicados en el muro de los estudiantes. La muestra del estudio fueron dos grupos de tercer ciclo inscritos durante el semestre agosto de diciembre 2015, con un total de 85 jóvenes entre los 19 y 21 años. Se utilizó una encuesta autoadministrada aplicada en dos momentos para la obtención de datos, se impartió una conferencia sobre la identidad digital y la relación que tiene en el ámbito académico como laboral. **Resultados:** En la encuesta de entrada 85% desconoce el concepto de identidad digital, el 82% reconoce que sus publicaciones no tiene una finalidad en particular y 58% señalo que utiliza vocabulario altisonante. **Conclusión:** La identidad digital resulta ser una responsabilidad de nuestra comunidad, desconocer el concepto puede perjudicar la vida laboral.

Palabras clave— Concientización, Facebook, Identidad Digital, Inclusión laboral.

Introducción

El avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha permeado en todos los ámbitos en que pudiéramos imaginar: educativo, gubernamental, empresarial, así como en el social. Desde la aparición del Internet y sus servicios, que nos permitieron estar informados y/o comunicados con otras personas, que pudieran encontrarse cerca de nosotros o a miles de kilómetros de distancia. La evolución de las páginas web, de ser solo un páginas estática con texto sin animación, a llegar a ser herramientas en donde podemos tener interacción con otras personas, posibilitando la opción de realizar compras, transacciones bancarias, ver películas o eventos en vivo.

La aparición de las redes sociales como consecuencia y unificación de los servicios más importantes que ofrece el Internet, ha significado un verdadero fenómeno de masas principalmente en el aspecto comunicativo (Flores, J. 2009). Facebook ha tenido una gran penetración dentro del público Mexicano, alcanzando a tener 98.2% de los usuarios con acceso a Internet de la población total del país (Vázquez, R. 2014). La gran mayoría de los jóvenes utilizan las redes sociales como un medio de socialización tanto o más importante que otros medios tradicionales, dejando poco a poco el uso del teléfono para comunicarse (Almansa, A. Fonseca, O. Castillo, A., 2013).

Adecco, una de las principales empresas reclutadoras indica que un 80% por ciento de las empresas analizan la reputación en línea de los candidatos a alguna de sus vacantes. Bumeran.com manifiesta en su estudio, que el 42% de las empresas durante el proceso de selección y reclutamiento busca información sobre sus postulantes vía Web, principalmente en Google y sus redes sociales. CNNEXPANSIÓN (2009) Indica que el 27 % de los directivos han descartado a postulantes de algún puesto debido a la información que encontraron sobre ellos en las páginas web y en sus redes sociales, como lo es, la publicación de contenidos del usuario al alcohol y drogas, fotos e información poco apropiada o provocativa, entre otros.

Linkedin así como Facebook son redes sociales entre otras cosas diseñadas para crear conexiones entre profesionistas y de igual manera relaciones de negocios, ya que permite publicar datos como lo son educación, experiencia laboral, recomendaciones, aunque no tiene una orientación profesional, puede ser utilizadas para conocer actitudes, comportamientos y costumbres se los usuarios. Ambas herramientas son de gran utilidad a la hora de seleccionar al mejor candidato para una organización (Galindo, J. 2013). Cada día con más la empresas que hacen uso de ellas para conocer a los candidatos que aspiran a un puesto dentro de la empresa.

¹ Lic. Leonen Cabello-Hernández es Estudiante de maestría en Facultad de Ciencias de la Comunicación y docente de la misma dependencia. leonel.ch@uanl.mx

² La Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu es Docente-Investigador en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León. cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx

³ La Ed.D Heidi Salinas-Padilla es Docente-Investigador en la Universidad Autónoma del Carmen. hsalinas@pampano.unacar.mx

Descripción del Método

El artículo es resultado de un estudio de intervención en donde se analizaron los mensajes publicados en el muro de la red denominada Facebook a la cual pertenecen los estudiantes. La muestra del estudio fueron dos grupos que cursan el tercer ciclo de nivel de licenciatura de la carrera de Ciencias de la Comunicación, en una universidad ubicada al noreste de la República Mexicana. Matriculados durante el semestre agosto diciembre del 2015, con un total de 85 jóvenes participantes en el estudio en donde la edad fluctúa entre los 19 y 21 años. Se utilizó una encuesta autoadministrada aplicada por medio de e-encuestas. Para la participación se solicitó la información y autorización para revisar las publicaciones en un periodo de 16 semanas mediante un formulario.

La revisión de las publicaciones se realizó ocho semanas anteriores a la conferencia impartida y ocho semanas después de la plática recibida. Posterior a eso se envió un correo electrónico solicitando responder la encuesta de 18 reactivos de interés del estudio.

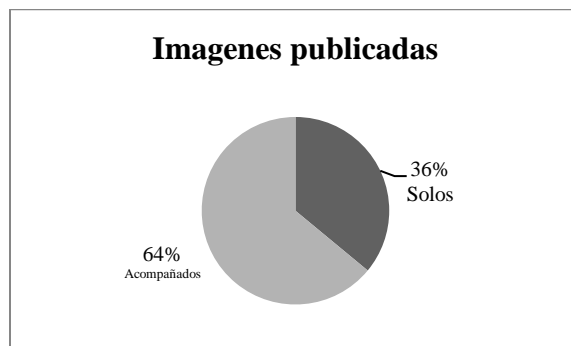
Se impartió una conferencia sobre la identidad digital y la relación que tiene en el ámbito académico como laboral. A cargo de profesionista reconocidos por su destacado trabajo es áreas de recurso humanos, informática y desarrollo social y cultural. Con una duración de tres horas de charla y actividades con los estudiantes. Posterior a la conferencia ya con el conocimiento del tema de Identidad Digital, se creó una cuenta de Facebook en donde se agregó a cada uno de los participantes, en donde se les publicó la presentación electrónica de la conferencia y algunas imágenes o enlaces que fortalecían el tema de Identidad Digital. Todo esto con la finalidad de que el tema permeara en sus pensamientos al momento de realizar publicaciones en sus muros.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

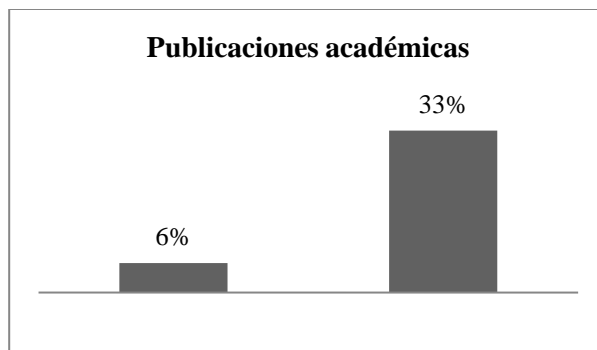
Dentro de los resultados que se obtuvieron en la recolección de datos se obtiene que el 98% de los estudiantes manifestó ser usuario activo de la red social denominada Facebook, con un uso de más de 5 horas diarias en la red y 86% de ellos utilizan el celular como el dispositivo de interacción para conectarse a la red. En relación sobre el tema de seguridad el 90% indica que mantiene algún nivel alto de seguridad o privacidad.

Sobre el resultado de las publicaciones en los muros se obtuvo que el 6% de los alumnos publican algún contenido académico, comparten información que les fue enviada de ese índole. El 92% utiliza las redes sociales para comunicarse con amigos o familiares, en donde comparten información entre sus contactos.



Grafica 1. Muestra los resultados que se obtiene de las imágenes publicadas en donde los estudiantes aparecen solos o acompañados.

Los resultados posteriores a la conferencias se pasó de un 6% a un 33% la cantidad de alumnos que han realizado una publicación con contenido académico, ya sea para comentar de algún trabajo final o para poderse de acuerdo en un punto de reunión para la realización de los mismos.



Grafica 2. Muestra la cantidad de publicaciones que tuvieron los estudiantes con fines académicos, antes y después de la plática sobre identidad digital.

Las publicaciones que se analizaron pasaron de un 64% de mensajes con vocabulario altisonante a 25% después de escuchar la conferencia sobre identidad digital y sus consecuencias. Y la publicación de imágenes inapropiadas disminuyó en un 75%, siendo las de mayor publicación las fotografías en grupos en donde se celebra algún evento. Solo un 3% de las imágenes posterior a la charla se consideran inapropiadas ya que muestran un estado inapropiado de alguna persona en la imagen.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de trabajar con los estudiantes ante esta situación que si no son responsables de sus publicaciones, pueden afectar directamente a su entorno profesional, dando una imagen equivocada de su personalidad. En la sociedad actual, en donde la competencia por encontrar alguna oportunidad laboral, es muy reñida entre un gran número de candidatos provenientes de múltiples universidades o con un alto nivel de experiencia, resulta imprescindible mantener un adecuado uso de nuestras redes sociales, ya que esta situación puede ser motivo de decisión al momento de reclutar al candidato más adecuado.

Es indispensable que los estudiantes sean conscientes de las consecuencias que se pueden tener si no se da un uso que no afecte a la integridad personal, ni a terceros, las redes sociales no olvidan sus publicaciones y si es responsabilidad de los autores la información que se hace pública.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que al ser jóvenes que utilizan la tecnología como parte de sus actividades diarias, en su mayoría desconocía el término sobre identidad digital y las consecuencias que se tienen en el ámbito laboral. Disfrutar la etapa de estudiante con una madurez que no afecte en lo absoluto lo vivido durante esta etapa académica. Realizar este tipo de estudios impacta en el desarrollo profesional de los futuros egresados que desempeñaran algún cargo. Lo cual permite una concientización sobre los actos y las publicaciones que se hacen en las redes sociales.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar investigaciones de este tipo podrían concentrarse en el factor de madurez emocional en los estudiantes, ya que queda la idea que parte de sus publicaciones comparten sus emociones, lo que sienten en ese momento de querer publicar en el muro. Por otro lado podríamos sugerir utilizar Facebook como una herramienta de comunicación resulta ser una alternativa para conocer el perfil de los estudiantes, ya que la mayoría reconoció que la utiliza como medio de interacción entre sus pares.

Reconocer las oportunidades que ofrece las TIC's para identificar, conocer y seleccionar a los candidatos ideales o adecuados para puestos laborales. Área que también queda abierta para investigaciones posteriores se relaciona con la información que se comparte, ya sea video o noticias que son compartidas por otras personas, así como las emociones que genera la cantidad de like o emoticones que obtiene en sus publicaciones. Dentro del análisis que se realizó, se identificó que esto genera ciertas situaciones que ameritan un estudio, en relación al comportamiento social de los estudiantes.

Referencias

Almansa, A. Fonseca, O. Castillo, A.. (2013). Redes sociales y jóvenes. Uso de Facebook en la juventud colombiana y española. Comunicar 40, 20-2013, 127-235.

CNNEXPANSIÓN. (2009). Reclutadores revisan las redes sociales. 26/09/2015, de CNN Sitio web: <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2009/09/28/reclutadores-revisan-las-redes-sociales>

Flores Vivar, J. M. (2009). Nuevos modelos de comunicación, perfiles y tendencias en las redes sociales.

Galindo Huertas, J. C. (2013). La estrategia de selección de recursos humanos y las nuevas tecnologías. Disponible en <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3079/1/TFG-B.141.pdf>

Vázquez Rubén. (2014). México, primer lugar en penetración Social Media. /2509/2015, de Forbes México Sitio web: <http://www.forbes.com.mx/mexico-primer-lugar-en-penetracion-social-media/>

Notas Biográficas

El **Lic. Leonel Cabello-Hernandez** es profesor de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la UANL y actualmente estudia la maestría en Ciencias de Comunicación y es coordinador de área de informática de la misma dependencia.

La **Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu**a es profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Con estudios de Doctorado en Educación con especialidad en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en Nova Southeastern *University*, Miami Florida. Ha publicado artículos sobre el uso de las redes sociales, también sobre métodos para mejorar el proceso de aprendizaje, Capacitación, formación docente y sobre ambientes de aprendizaje y evaluación óptimos para estudiantes universitarios.

La **Ed.D. Heidi Angélica Salinas Padilla** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Carmen en la Facultad de Ciencias Educativas, con doctorado en Educación con acentuación en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia, cuenta con artículos en el área de tecnología educativa, gestión educativa, diseño instruccional, educación a distancia, evaluación educativa, competencias, entre otros.

Encuesta de identidad y el uso de las redes sociales

Uso del Facebook en estudiantes universitarios

Preguntas de identificación

1. Sexo: Masculino Femenino
2. Edad: 17 18 19 20 21 o mas
3. Trabajas: Si No
4. Tienes cuenta en la red social Facebook Si No
5. Cuál es tu cuenta de Facebook: _____

Preguntas de configuración de red social

6. Hace cuanto tiempo que utilizas las redes sociales.
 Menos de 1 año 1 – 2 años 2 – 3 años 3 o más años
7. Cuál es el principal uso que le das a tu cuenta de red social.
 Ocio Comunicarme Académico Laboral
8. Cuál es tu método preferido para consultar y publicar en Facebook.
 PC Celular
9. Tienes configurado el perfil de privacidad en tu cuenta de Facebook.
 Si No
10. Cuantos contactos tienes en tus redes sociales.
 Menos de 100 de 100 a 200 de 200 a 500 más de 500
11. Aceptas todas las solicitudes de amistad que recibes.
 Si No

Preguntas de uso y aplicación de Facebook

12. Cuanto tiempo dedicas diariamente a consultar tu cuenta de Facebook.
 Menos de 1 hora 1 – 2 horas 2 – 3 Horas Más de 3 horas
13. ¿Cuándo publicas imágenes en Facebook, apareces en ellas?
 Siempre En la Mayoría En algunas Nunca
14. ¿Cuándo tu imagen aparece en tus publicaciones de Facebook, mayormente apareces?
 Solo Acompañado
15. Has realizado publicaciones con contenido académico en Facebook.
 Siempre Frecuentemente Algunas Veces Nunca
16. Has realizado publicaciones con contenido laboral en Facebook.
 Siempre Frecuentemente Algunas Veces Nunca

17. ¿Has escrito algún pensamiento en donde utilices palabras altisonantes en tu muro o en el muro de algún amigo?
 Continuamente Algunas Veces Nunca
18. ¿Has publicado fotos en que aparezcas en estado inconveniente(Embriaguez, pandillerismo, etc...)
 Frecuentemente En algunas ocasiones Poco Nunca
19. ¿Has publicado imágenes en que muestres algún lenguaje corporal inconveniente?
 Frecuentemente En algunas ocasiones Poco Nunca
20. ¿Algún amigo tuyo ha compartido mensajes en donde aparezcan palabras altisonantes y tu foto o nombre aparezcan en dicho mensaje?
 Frecuentemente En algunas ocasiones Poco Nunca
21. Amigos tuyos han publicado alguna foto impropia en donde aparezcas
 Seguido Algunas Veces Nunca
22. Con cuantos de tus contactos de Facebook solo mantienes contacto por medio de la red social, y no conoces en persona.
 0 1-5 6 – 10 más de 10
23. Conoces el concepto de Identidad Digital.
 Si No

EL MITO DE ORFEO: SIGNIFICACION OPERISTICA

M en F. Solanye Cagnet Lima¹, Dra. Beatriz Mabel Pacheco Amigo², Dr. Jorge Luis Lozano Gutiérrez³

INTRODUCCION

El mito de Orfeo es sumamente antiguo y expresa dentro de si una complejidad dibujada en la explicación de tres grandes fenómenos: por un lado, el propio mito; por otro, un conjunto de poemas atribuidos al mítico poeta; y, por último, el movimiento místico de los órficos, el orfismo.

Orfeo, el gran músico, con cuyos poderes atravesaba, a través de las notas de su lira y su flauta el alma del hombre, era hijo del dios fluvial Eagro, dios de los tracios, su madre fue Calíope, la musa de la poesía, aunque también antiguas referencias nos indican que pudo haber sido hijo de Polimnia, diosa de los cantos sagrados, a quién también se le atribuye la invención de la lira.

Las sectas órficas fueron creadas a partir de este quizá legendario personaje. Muchas fuentes lo describen como un hombre, cuya personalidad y encanto dio lugar a la aparición de nuevas corrientes y comunidades religiosas. Las sectas órficas conllevan en si el propio misterio del orfismo en las corrientes religiosas que se crearon a partir de la concepción griega de la doble naturaleza del hombre: la dionisiaca y la titánica.

El canto de Orfeo, está lleno de características importantes, desde connotaciones religiosas profundas hasta mágicas, y era un canto tan maravilloso que los hombres no podrían resistirse a él siempre acompañado por el sonido de su lira de nueve cuerdas. La transición entre Orfeo y el propio orfismo tiene características de una metamorfosis importante del mito al logos, pues la forma de ver al hombre se transforma, se profundiza, en donde es esencial esta transmigración de las almas y la búsqueda de la inmortalidad.

El movimiento místico de los dioses, el orfismo, devela la esencia del éxtasis de la mente. Por lo anterior creemos que el orfismo paralelo al profundo significado de la música va de la mano con el profundo alcance de la trascendencia, más allá de la muerte. Por esto no es difícil entonces indagar en ese paralelismo entre el mito y la música. Orfeo, como representante de la música posee atributos posiblemente heredados de sus propios padres. Entonces tal vez, incluso, la música ha sido madre del propio mito? No hay que olvidar que en la historia del canto, las primeras comunicaciones eran a través de melodías y cantos que reflejaban las diferentes emociones del hombre, cantos de guerra, cantos de triunfo, por lo que es posible que a través de la propia oralidad cantada surgió el mito que fue regenerándose ya directamente en el arte. El mito ha cobrado vida en este enfrentamiento que se da desde la creación artística, junto con las emociones humanas, el anhelo, la angustia, el sufrimiento, todo esto llevado finalmente a una escena, una representación.

En la ópera la búsqueda intrínseca del arte mediante el logo o discurso, es una de las constantes dentro de las diversas composiciones operísticas de todos los siglos.

Tres óperas sobre el tema de Orfeo, se destacan en el repertorio: Orfeo de Claudio Monteverdi, Orfeo y Euridice de Gluck y Orfeo en los infiernos de Jacques Offenbach.

Las tres óperas son de una importancia crucial en la historiografía musical y su creación supone momentos diferentes, como parte aguas dentro de los diferentes períodos operísticos.

Orfeo está concebida con el libreto de Alessandro Striggio y música de Claudio Monteverdi, importantísimo compositor italiano que marcó, especialmente con esta ópera, la transición entre la polifonía del siglo XVI y el drama lírico hacia los principios de la ópera seria en el siglo XVII, se centra mayormente en el *recitativo*⁴, siendo este parte esencial de la estructura de esta ópera. La magistral creación de Monteverdi da por primera vez unicidad a la estructura armónica y compositiva entre recitativo, arias, ensambles y coro.

¹ Docente investigadora, mtra de canto de la Universidad Autónoma de Zacatecas

² Universidad Autónoma de Zacatecas

³ Universidad Autónoma de Zacatecas

⁴ El recitativo barroco es una especie de declamado musical, sin pulsación fija, acompañado generalmente por un bajo continuo y un clavicembalo, llevando la armonía de las frases del canto.

Orfeo y Euridice es la segunda referencia en cuánto a la inserción del mito en ópera. Esta ópera de Gluck es en sí una ópera ya más constituida que el Orfeo de Monteverdi, y aún así en su período creacional, su compositor desarrolla varias transformaciones de índole dramática, haciendo que esta ópera se convierta en un verdadero epitome del mito órfico, hecho arte. Por esto y la belleza de su música que radica en la simpleza de la estructura armónica, Orfeo y Euridice es considerada una “ópera de reforma”, una ópera que refleja en la nobleza de su música una calidad inconfundible y se erige como una de las óperas alemanas más importantes del siglo XVIII.

Orfeo en los infiernos, la última referencia que queremos analizar en esta búsqueda, es una *opereta*⁵ del compositor francés Jacques Offenbach, una obra que también significó un punto álgido en la historia de la ópera, convirtiéndose en una de las operetas más arriesgadas de Offenbach, por la longitud de la misma, por su comprometido tema, siendo la primera vez que su compositor utilizaba un tema griego para sus obras.

Haciendo un estudio cualitativo, con tintes comparativos, debemos de adentrarnos en los diferentes mundos de estos compositores que tomaron el mito de Orfeo como tema para sus magistrales obras, y analizar de una forma general, el significado y la trascendencia de las mismas hacia el legado del arte.

DESARROLLO

A finales del siglo XVI existía la camerata fiorentina, en la ciudad de Florencia, Italia. Se llevaban a cabo todo tipo de tertulias o conversaciones que giraban alrededor de las artes, en especial, literatura y música. Uno de los temas fundamentales era sobre la importancia del coro en la tragedia griega: se discutía si el coro era el máximo protagonista, exponente del drama en todo su esplendor, o si eran los solistas, los que llevaban el peso dramático y el coro sopesaba esta maravillosa estructura. Convencido de esto último, Vincenzo Galilei, padre del astrónomo, convence a otro gran compositor de la era renacentista, Jacopo Peri para que compusiera la que es quizá la primera ópera en la historia: La Dafne en 1601. No fue sino hasta la primavera del 1607 cuando Claudio Monteverdi compuso su Fabulo de Orfeo u Orfeo. Esta ópera tiene una características conceptuales tales, como se verá más adelante, que para muchos eruditos es considerada la verdadera primera ópera.

El mito órfico tomado para la creación de semejantes obras musicales, es lo que nos atañe para analizar de que modo lo conciben dentro de sus creaciones dramáticas, los tres compositores antes mencionados.

El orfismo trataba de explicar el origen del hombre y la causa de su sufrimiento, creían en la reencarnación y en la conservación del alma, aunque la reencarnación era considerada un mal, que se evitaba a través del ascetismo. Este tema, utilizado desde Pitágoras, siempre incentivó a los creadores, a los artistas a tomar parte de este misterio que influye en la filosofía y la literatura de una manera reiterativa. Brevemente, el mito básico propuesto por el orfismo dice lo siguiente: Dionisios, de niño, es destrozado y devorado por los Titanes. Atenea sólo salvó su corazón, Zeus se lo traga y después engendra de nuevo a Dionisios. Zeus destruye a los Titanes con el rayo y de sus cenizas surge el género humano. Entonces el hombre estaría conformado por estos dos elementos fundamentales, el elemento del alma, o que tiene que ver con el alma, que se representaría en la figura de Dionisios y el elemento cuerpo, lo corpóreo relacionado con lo titánico, con la fuerza, la grandeza de la fuerza. El primero es el elemento a cuidar, a proteger, tiene que ver con lo divino, el segundo tiene que ver con el mal, con lo terrenal, lo que puede resultar en algo maléfico. El alma recupera su divinidad después de la muerte y en su vuelta a nacer nuevamente. Es necesario entonces liberarse del cuerpo, de los deseos corpóreos, de las pasiones. Pero es precisamente el mito de Orfeo, el que dio a luz estas doctrinas, el que tiene que ver con el poder del amor y de la pasión.

El mito de Orfeo nos refiere principalmente a la pareja de Orfeo y Euridice. Orfeo enamorado de la ninfa tracia, la pierde por la mordedura de una serpiente. Euridice, se encontraba huyendo de Aristeo, quién deseaba poseerla. Euridice muere y cuando Orfeo se entera es poseído por una gran desesperación ante la pérdida, es entonces cuando decide ir a buscarla al inframundo después de ser convencido por las mismas ninfas, extasiadas por su música. Al llegar a semejante lugar, Hades y Perséfone se oponen ante tal aberración, considerando en sí, la reencarnación como algo monstruoso. Pero una vez más el poder de la música manejado magistralmente por Orfeo, convence al rígido Hades de devolverle a su amada. Este accede con la condición de que Orfeo debe caminar siempre delante de ella y no mirarla, hasta llegar al mundo de los vivos, pero en el camino, Orfeo cae en su tentación y voltea a verla. Euridice desaparece para siempre en una nube de sombras.

En la obra de Monteverdi, nos encontramos con un argumento muy bien adaptado al mito:

⁵ Obra operística, generalmente de carácter frío y burlesco, con pasajes cantados y diálogos intercalados, su ambientación ocurre habitualmente en lugares elegantes pero de corte popular.

Argumento de Orfeo:

La ópera L'Orfeo se encuentra dividida en cinco actos y un prólogo:

- Prólogo. Un "espíritu de música" explica el poder de la música y específicamente el poder de Orfeo, cuya música es tan poderosa que es capaz de conmovier a los dioses.
- Acto I. Orfeo y Eurídice celebran su boda.
- Acto II. Orfeo recibe la terrible noticia de que Eurídice ha muerto; resuelve ir él mismo al mundo de los muertos para rescatarla. Canta un conmovedor recitativo sobre la fragilidad de la felicidad humana.
- Acto III. Esperanza acompaña a Orfeo hasta la entrada del Hades. Orfeo conoce a Caronte, el guardián del Hades, e intenta seducirlo con la belleza de su canto para que lo dejase entrar. Al principio no tiene éxito, luego intenta nuevamente utilizando su lira; Caronte cae pacíficamente dormido; Orfeo entra y desciende al Hades.
- Acto IV: Proserpina, la reina del Hades, es conmovida por la música de Orfeo, y persuade a Plutón, rey del Hades, para que deje ir a Eurídice. Plutón accede bajo una condición: que Orfeo no mire hacia atrás pues Eurídice lo seguirá detrás de él hacia la luz, y de vuelta a la vida. En un principio él se va con Eurídice siguiéndolo; sus dudas, sin embargo, lo llevan a mirar por sobre su hombro, y en ese momento Eurídice se desvanece como un fantasma ante sus ojos. Abatido, Orfeo regresa a la tierra.
- Acto V. Orfeo es consumido por el dolor, y Apolo, su padre, baja del cielo para llevarlo lejos, donde él pudiera contemplar la imagen de Eurídice para siempre en las estrellas.

La estructura dramática del Orfeo de Monteverdi, se da en la simetría que hay desde el prólogo hasta la llegada del quinto y último acto de la ópera. "Striggio y Monteverdi, siguiendo el principio aristotélico del coro, hacen de este una figura central de la tragedia. El Orfeo está construido de forma simétrica, un prólogo, cinco actos y la conclusión a manos del coro, esta estructura está en deuda con la estructura de Horacio" (Morrier, 2002)

Monteverdi asemeja la estructura griega del arte trágico al apegarse a ciertas estructuras conservadoras. Por otra parte su lenguaje también nos muestra un procedimiento estético propio del renacimiento pero que ya augura futuras transformaciones necesarias en el continuo crecimiento del arte de la ópera: "El mezcla la polifonía tradicional y la monodía acompañada de la vanguardia fiorentina, las nuevas formas instrumentales y las nuevas formas de cantar. Su libertad de invención es total dentro de un lenguaje en plena transformación. La escritura de Monteverdi pertenece a su tiempo y su pensamiento musical a su herencia" (Morrier, 2002).

Es entonces este Orfeo de Monteverdi una obra paradigmática que encierra en si misma toda una gama de manifestaciones estilísticas y estéticas de primer orden, pero que se presenta ante el mundo como un parteaguas importante dentro de las óperas que expresan el mito de Orfeo. "El culto de Orfeo renace recuperando para la poesía lírica, el sitio que había sido usurpado por la filosofía y la literatura. El poeta ante la constatación de la pérdida de su aureola, se siente ahora libre de explorar sus caminos."

Y estos caminos, se descubren aquí, a través de la fuerza de la música, madre o resultado del mito. Lo expone Stiggio en las primeras estrofas de su libreto:

La Música

*Desde mi Parnaso amado vengo a vosotros,
ilustres héroes descendientes de reyes,
de los que la Fama imperfectamente relata
vuestros méritos, pues son sublimes.*

*Soy yo, la Música, quien con dulces acentos
sabe apaciguar los corazones alterados
y puede inflamar, de cólera o amor,
los espíritus más fríos.*

*Cantando a los sonos de mi cítara de oro,
acostumbro a alegrar los oídos de los mortales
e incito a las almas a desear fervientemente
la armonía sonora de la lira divina.*

*Eso me incita a hablaros de Orfeo,
tras cuyo canto marchaban las fieras
e hizo al Infierno siervo de sus ruegos;
gloria inmortal de Pindo y Helicón.*

Orfeo tiene arias, duetos, madrigales, danzas, ritornellos, asimismo la orquesta que suele utilizarse es de alrededor de unos 40 músicos

Su construcción musical expresa una técnica compositiva sólida, mostrando a un Monteverdi de primer orden. El libreto de Orfeo está sumamente cuidado por Alessandro Stiggio, quién además de poseer un vasto conocimiento literario, también fue músico, lo que seguramente añadió un plus a la construcción en conjunto de esta obra maestra.

Orfeo y Eurídice del compositor alemán Christoph Willibald von Gluck, está considerada de las primeras óperas serias alemanas. Como ópera de Reforma implica que drama y música se unen como un todo, expresado a través de un lenguaje más sencillo que el hasta ese momento denso lenguaje alemán de otras óperas, pero también reformó la situación de los cantantes “Gluck fue quién modificó el curso de la ópera en su tiempo, y sus ideas condujeron a Wagner y aún más lejos. El primer paso fue poner en su lugar a los cantantes y este objetivo fue alcanzado de dos modos. Uno consistió en insistir que se mantuviesen fieles al personaje a lo largo de la ópera.... En las óperas reformadas de Gluck, las arias son mucho más breves que en la ópera barroca y crece la proporción del recitativo. El recitativo es un discurso de tono elevado, de carácter declamatorio, en contraposición con el aria cantada. Se emplea como recurso para impulsar la acción escénica y la caracterización y para unir las partes cantadas de la ópera... Es cierto que Monteverdi había propuesto y realizado muchas de las cosas que Gluck se proponía lograr, pero hacía mucho que Monteverdi era una figura olvidada... Orfeo y Eurídice se adhiere ideales con mayor fidelidad que cualquier otra de las óperas de Gluck. Las líneas del argumento son claras, la poesía es sencilla pero elevada, la música parece despojada de todo lo que puede ser superfluo, incluso en la esfera de la armonía.” (H.C.Schónberg, 2007)

En su estructura musical, Orfeo y Eurídice está compuesta en un formato de ópera francesa, con ese rigor y con el estilo glamouroso que caracteriza a esa música. A pesar de estar escrita originalmente en italiano, también hay otra versión en francés. En esta ópera se emplea también el recitativo, pero un recitativo *accompagnato*⁶, en contraposición del recitativo *secco* utilizado por el Orfeo de Monteverdi. La simpleza en sus melodías nos dejan atónitos, ya que expresan una gran belleza y no demerita el mensaje emocional y psicológico de Gluck. En Orfeo tanto los solistas como el coro están íntimamente entrelazados, y aparecen varios ballets que son parte esencial de la trama.

El mito es el mismo, pero llevado de la mano de una situación compositiva con nuevas técnicas y en muchos momentos de una condición un poco más oscura, paradójicamente con su estructura de ópera italiana, que representa la claridad en la estructura.

Orfeo en los infiernos, la última de las obras que queremos recorrer, es una opereta del compositor Jacques Offenbach, lo que lo llevó a hacer una sátira del elevado mito de Orfeo. Es la primera vez que Offenbach utiliza un tema griego para sus obras.

De Orfeo en los infiernos hay dos versiones, una muy larga de cuatro actos y otra reformada de dos actos. El argumento de esta obra en dos actos sería la siguiente:

⁶ El Recitativo acompañado tiene un fondo más rico, ya que es acompañado generalmente por la orquesta

Se trata de una adaptación en tono cómico del mito de *Orfeo y Euridice*. Orfeo es músico y Euridice no es el mejor ejemplo de fidelidad conyugal. Entre los que la cortejan está Plutón, que, para ocultar su verdadera identidad, se hace pasar por un cierto Aristeo, fabricante de miel. También está Júpiter, que, para conseguirla, se transforma en mosca y pasa por el ojo de la cerradura. Y John Styx, hijo de un antiguo rey de Beocia, y ahora criado de Plutón

Cuando Euridice muere, Orfeo, aunque la detesta, debe ir al infierno para rescatarla, de acuerdo a lo establecido. Orfeo ve allí de todo: dioses que bailan el *can-can*, que se oponen a Júpiter cantando *La Marsellesa* o danzan un minué. Al final de este accidentado viaje, cuando Orfeo ya está a punto de regresar a la Tierra con Euridice, Júpiter, para impedirselo, le da un puntapié que lo obliga a volverse, siendo ésto lo que Orfeo debía evitar para lograr recuperar a Euridice. Y así Euridice retorna a los infiernos, entusiasmáticamente recibida en una desenfadada fiesta.

Offenbach se arriesga hasta los límites haciendo una sátira de Orfeo, pero resulta ganador en esta empresa. "...Orfeo en los infiernos no es una tragedia, sino una farsa. La verdad se enuncia, pero exagerada y deformada en forma caricaturesca, envuelta en una música lisonjera y pegadiza como pocas." (Linares, 2014)

Jacques Offenbach compositor alemán, nacionalizado francés escribió obras llamadas "operetas", que mostraban el lado placentero y burlesco del arte, pero a la vez con la seriedad de los grandes compositores, representando en sus obras escenarios propios de la calidad social de la época. "Era un hábil compositor que tenía talento para crear melodías vivaces. Pero había más, tenía en su personalidad una veta que satirizaba y parodiaba todo lo que se le ponía al alcance de la vista" (Schönberg, 2007)

Offenbach perdura, aún en el tiempo: " Si un criterio para juzgar la música de un compositor es la longevidad, por lo menos tres creadores de música ligera del siglo XIX han sobrevivido de un modo tan triunfal al tiempo y las modas, que es legítimo llamarlos, inmortales: El vals y la opereta vienesa de Johan Strauss, hijo, la ópera bufa de Jacques Offenbach y la opereta de Sir Arthur Sullivan, perduran entre nosotros y son obras tan encantadoras, atrevidas y plenas de inventiva como lo fueron otrora" (Schönberg, 2007).

"En el mito de Orfeo, interpretado por diversos músicos a lo largo de los siglos, asistimos a la puesta en escena de diferentes concepciones del amor y la pareja. La ópera de Gluck nos ha mostrado una pareja con una mitología compartida en torno a la temática amorosa, la fidelidad debida entre los cónyuges, y un anhelo de refusión de resonancias casi infantiles. La música nos habla del amor como bálsamo y medicina, como consuelo y promesa de permanencia.... el Orfeo de Gluck nos habla, sobre todo, de una pareja que comienza, más que de un matrimonio consolidado a lo largo de los años. De ahí que el final feliz de la obra tenga que ver con el enamoramiento, no con el amor.... La opereta de Offenbach tiene ya un tono distinto como corresponde al tiempo en el que fue compuesta, y trazas de cruel caricatura. El amor conyugal es aquí el amor burgués que cultiva la apariencia y se ahoga en la monotonía. Con los años la pareja sucumbe al tedio y a la indiferencia mutuos. La vida en pareja se ha vuelto soporífera y cada cónyuge se afanará por conseguir fuera del matrimonio un consuelo a sus malestades. Orfeo se ha volcado en la música y en su vida de artista, es decir, su profesión como sucede en tantas parejas de nuestra época; Eurídice, por el contrario, suspira por un amor pletórico, excitante y lleno de aventuras, aunque sucumbe una y otra vez al desengaño que se gesta cuando la imaginación es más rica y fecunda que la realidad de la existencia.... Estamos moviéndonos, como diría Kirkegaard, en la esfera estética, la de la sensualidad y el goce del instante, aún intrascendente, fugaz y fugitivo; pero que le sirve al compositor para poner en solfa al ideal burgués del matrimonio por conveniencia, tan en uso entre las clases pudientes de la época." (Linares, Semboloni, 2014)

Es entonces finalmente el mito de Orfeo, un mito complejo y profundo que recorre infinidades de emociones y factores psíquicos de la figura humana. Desde el Orfeo formal, sobrio, oscuro de Monteverdi, pasando por el amor o el enamoramiento de los dos protagonistas bajo la simpleza de la música que la da una dimensión grandiosa, del Orfeo y Eurídice de Gluck, hasta la apoteosis del mito, en el Orfeo en los infiernos de Offenbach, donde finalmente se tocan matices mas terrenales, pero no menos importantes para la constitución de la caracterología humana y sus diferentes matices. Pues el mito finalmente recrea acertijos preponderantes en la condición humana, frágil, alterable y nunca constantes. Finalmente Orfeo tal vez es capaz de triunfar en estas diferentes propuestas musicales. Es un héroe, si, pero un héroe con tintes más intelectuales. Definitivamente es representado en estas tres versiones como un héroe inacabado, gran músico que explotaba sus poderes con el arte de tocar su instrumento. Pero se detecta una reivindicación más terrenal, a pesar de haber llevado hacia las sectas órficas y haber dado lugar a tan inconmensurables doctrinas.

Y es que a través de la música, Orfeo no solo toca las almas, también puede mover su propia alma. En la música renacentista, lo vemos cargado de emoción y pasión contenida, dejando en claro, la cuestión órfica de la búsqueda de la inmortalidad. En la ópera de Gluck, vemos a un Orfeo, ya rodeado y en comunicación latente con los

personajes, lo que le da un tinte más cercano a lo romántico, más peligroso e incontenible. Por último, rompiendo estas barreras conservadoras y pertinentes de la época, Offenbach nos muestra como Orfeo si puede ser completamente humano, cometer errores, desdoblarse, aunque al final, siempre es la música la que repercute una y otra vez sobre las canalizaciones humanas de Orfeo.

Sitios de internet

<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/circe/v3a10cotello.pdf>

Morrier Denis, Comentario musical dell'orfeo, sitio web, 2002

Referencias bibliográficas

Schönberg Harold C, Los grandes compositores. Ediciones Robinbook, Barcelona, 2007

Gonzalez Luna Javier, El linaje de Orfeo, poesía y modernidad, Centro editorial javeriano, Santa Fe, Bogotá, 2000

Linares Juan Luis, Pier Giorgio Semboloni, La familia en la ópera, metáforas líricas para problemas relacionales, editorial Gediza, Barcelona, 2014

Palau José, Historia de la ópera: de Claudio Monteverdi a Richard Strauss, Seix Barral, 1951

Quesada Julio, Otra historia de la filosofía, Edito Ariel, Barcelona, 2011

Libretos Ricordi

Orfeo de Claudio Monteverdi

Orfeo ed Euridice de Ch. Gluck

Orfeo en los infiernos de J. Offenbach

Partituras completas de las óperas:

Orfeo, ediciones Amadino

Orfeo ed Euridice, ediciones Ricordi

Orfeo en los infiernos, ediciones Shirmer

IMPROVEMENT OF AN AIR CARGO GATEWAY AT UPS SAN ANTONIO AIRPORT HUB BY USING DISCRETE EVENT SIMULATION

MC Francisco Camacho¹, Dr. Angel E. Esparza²,
Dr. Rafael Moras³, MS Rosendo Cantú⁴

Summary-This project was performed at one airport hub of the United Parcel Service (UPS) Corporation. The main objective of this project was to find the most effective way to distribute labor resources by constructing a simulation model in Arena®, by means of executing two scenarios through changes in relevant and controllable variables. These analyses provided the optimal results that answered the question pertaining to resource needs. A comparison was also made between the costs of directly hiring employees or keeping the sub-contractor. An Arena model was created to suit the purpose of finding the percentage of utilization of the employees in each area and to find a more efficient distribution of them to minimize the costs of the operation.

Keywords-Arena Simulation, Discrete Event Simulation, Resource Utilization.

Introduction

The main focus of the project was the UPS package distribution system (air freight shipments) located in the San Antonio International Airport, in San Antonio, Texas. The research took place on the Air Gate where investigation was carried in the operations. The operations observed included two Airbus 300-600 freighters, used in distributing the packages to Laredo, Texas and Guadalajara, Mexico.

The cargo airplane has two decks, and a capacity capable of holding up to 29 containers. On the upper (main) deck, it can hold up to 22 containers, and in the lower deck, it can hold up to seven containers. On the back of the lower deck, it has room for small boxes, with a capacity of up to 300 boxes or two containers.

Literature Review

Arena® is a Discrete Event Simulation Software used around the world. The model permits the evaluation of different alternatives to determine the best approach to optimize performance using “what if” scenarios to evaluate the various proposed changes (4). In this project, two scenarios were built in Arena to compare the staffing utilization. Arena contains additional tools that are valuable for successfully conducting entire simulation projects. The Input Analyzer is useful in determining an appropriate distribution for input to an Arena model. The Input Analyzer allows the user to take raw data (e.g., time studies on process breakdowns or historically based order level information) and fit it to a statistical distribution (4). The Input Analyzer was used to find out the distribution that best fitted each different process in the simulation. Data was collected at the Air Gate from the different processes of loading the jets and it was then directly incorporated into the model. The Output Analyzer is used to display and analyze model data after the simulation run (or runs) has been performed. Graphical display options include plots, correlograms, histograms, and more. Multiple replications can be displayed on a single chart or can be lumped together for display of the aggregate performance over multiple runs (4). The Output Analyzer also provides analysis features such as confidence intervals, one-way analysis of variance, and comparisons of multiple systems.

Problem Description and Analysis

This project was focused on the loading of two Boeing A300 freighter jets at the UPS gateway. The goal was to find a better way to distribute the resources and decide if they should continue sub-contracting with CSA or hire through UPS. A diagram of how the UPS San Antonio Gateway is arranged is shown in Figure 1.

¹ MC Francisco Camacho is an Engineer at Zachary. This paper was completed when he was a Masters student at St. Mary's University, in San Antonio, Texas, USA. piscocali@hotmail.com

² Dr. Angel E. Esparza is a Senior Research Engineer at Southwest Research Institute and Adjunct Professor at St. Mary's University in San Antonio, Texas, USA. aesparza7@stmarytx.edu (**corresponding author**)

³ Dr. Rafael Moras is a Professor and Masters program Director at St. Mary's University, in San Antonio, Texas, USA. rmoras@stmarytx.edu

⁴ Mr. Rosendo Cantú is a Principal Engineer at Southwest Research Institute and Adjunct Professor at St. Mary's University in San Antonio, Texas, USA. rcantu@swri.org

Ramp set-up:

Arranging all the ground support equipment and staging it in preparation for use. Pre-tripping all the equipment (making sure all equipment is working properly) and looking for any red flags that should be addressed before beginning operations.

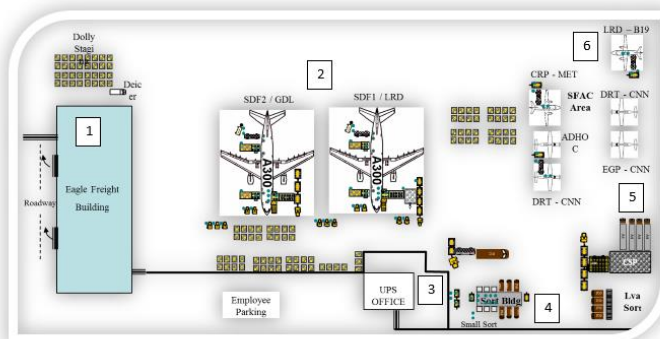


Figure 1. Schematic of the UPS Air Gate setup.

The Jet's loading Process

San Antonio Air gate loading process starts operations around 6:15 am, when the second of the two jets is totally unloaded. This jet will carry packages that need to be delivered to LRD. As mentioned before, containers are unloaded from the jet so that they can be loaded back in a specific order so that the jet is balanced.

Containers are picked by the tugs in a specific order depending on their weight from the LRD process areas. In this area, containers unloaded from the jets plus any additional containers process and delivered from the SAT Hub to the Air Gate can be found. When the containers are ready to get pulled by the tug, one of the employees makes a signal to the tug operator to proceed. The tug's drivers drive up to the plane where two operators move the containers from the tugs to the Omni Loader. The Omni Loader is operated by one operator that helps to push or organize the containers into the Omni loader from the dollies. The Omni Loader moves the containers to the Cargo Loader. This machine lifts up the container into a platform.

This platform transports the containers to the door of the plane, where four (4) employees pull the containers from the platform and then push the container into the plane. The containers are placed inside the plane according to a diagram designed by an engineer according to their weight, to keep the plane balanced. Finally, the containers are locked in their positions. The process is repeated until all the containers are loaded into the plane. The plane departs around 6:31 a.m.

The process to load the second plane begins after the first plane has departed. This loading process starts around 6:35 am. It resembles the process for the same jet, except for the GDL loads. This plane departs around 7:03 am. For the loading process of the plane, it uses 15, operators as described in Table 1.

Table 1. Distribution of the number of employees utilized in the loading process.

LOADING PROCESS AREA	NUMBER OF OPERATORS
Containers Loader Upper Deck	4
Cargo Loader Upper Deck	1
Cargo Loader Lower Deck PITS	1
Omni Loader	2
Omni Loader	2
Tug Drivers	3

Arena Simulation Process and Result Analysis

Time data was collected at the SAT Gateway from each of the different processes that took place in the loading of the jets. These data were then entered into the Input Analyzer, which gave the distributions that best fitted each one of the processes are shown in Table 3. These distributions were used to build each process in the Arena simulation. The final Arena Simulation model is shown in Figure 2.

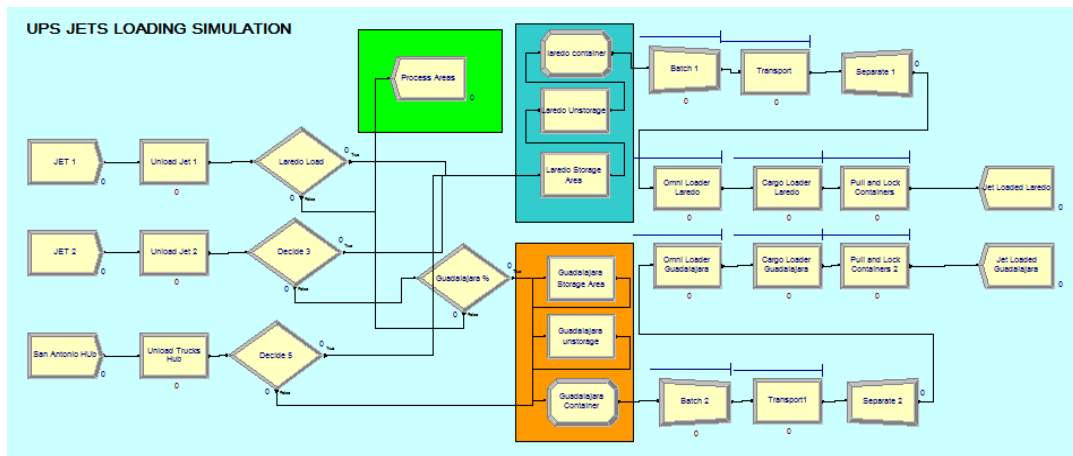


Figure 2. Schematic showing the arrangement of the loading process using Arena Simulation software.

The loading process of the jets, starts as soon as both of the jets have been unloaded. The first jet to be loaded is the one departing to LRD. As mentioned in the problem description section, the loading of the plane starts around 6:15 am. Tugs are called to the storage area as shown in Figure 2 of the Gateway. Arena uses a Storage process to store data, which in this case is for the LRD containers. In order to be able to pull out the containers from the storage area, Arena uses an “unstorage” process to transport the entities “Laredo Containers” to the next process. Data collected for each one of the processes was entered into the Input Analyzer and the best fit distribution as shown in Figure 3 was incorporated to each process in the Arena simulation due to the factor of it demonstrating best fit for distribution given by the Input Analyzer.

Table 2 Input Analyzer Best Fit Distribution Results.

PROCESS	INPUT ANALYZER BEST FIT DISTRIBUTION RESULT	EXPRESSION
Transportation	Beta Distribution	178+23*23 x Beta(0.681,0.651)
Omni Loader	Poisson Distribution	Poisson (53.5)
Cargo Loader	Beta Distribution	47.5+16 x Beta(0.925,0.776)
Push and lock Containers	Beta Distribution	1.06+1.68 x Beta(1.58,1.71)

The next process is to unload the containers from the dollies and place them in the Omni Loader. This process needs two employees. Data was entered into the Input Analyzer and the best fit was a Poisson distribution.

After containers are placed in the Omni Loader they are carried to the Cargo Loader. The cargo loader needs only one employee. Data were entered into the Input Analyzer and the result was a Beta distribution.

The final process is to pull the containers from the Cargo Loader, push them into the plane and lock them. Each container has a location which is determined by the planner according to their weight. The plane load weight has to be balanced throughout the aircraft. For this process, four employees were scheduled. Data were typed into the Input Analyzer and the result was a Beta distribution.

In the Arena Simulation process, four resources were scheduled. It is important to remember that the resource capacity is the number of resources needed by the entity to be able to advance through the process.

During this part of the process, employees leave the plane, and the plane departs around 6:35 am. As soon as the first jet is loaded, all employees start loading the second jet. The second jet starts loading at around 6:30 am and its final destination is GDL. The process is similar for that of jet 1, with the difference that containers are moved from GDL storage area. The data collected from the different processes were incorporated to the model, and gave the results for the utilization of the resources as shown in Figure 3.

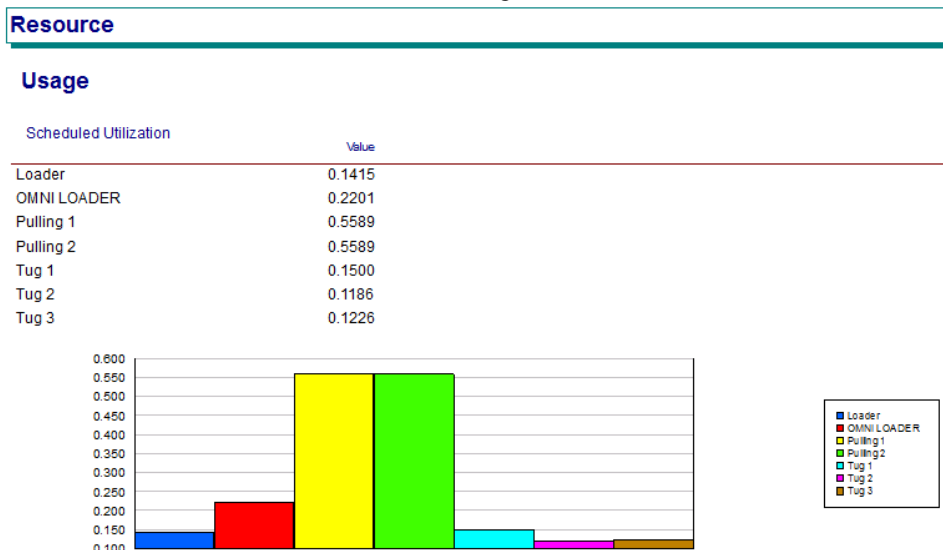


Figure 3. Statistics of scheduled utilization of resources.

Cost Comparison

There was not enough information available to conduct a more detailed analysis on the cost comparison; therefore, relevant assumptions had to be implemented. The only information that was available was a copy of an invoice from SAC, which showed the total number of employees and hours worked per day. No breakdown or differentiation of job descriptions were given or their skill level. An average per hour pay rate was calculated in order to compare against UPS salary.

Private industry employers spent an average of \$31.32 per hour worked for employee compensation in December 2014 (9). Wages and salaries averaged \$21.72 per hour worked and accounted for 69.4 percent of these costs. Benefits averaged \$9.60 and accounted for the remaining 30.6 percent. Total compensation costs for union workers averaged \$46.50 per hour worked in December 2014. The average for nonunion workers was \$29.83. Benefits accounted for 40.3 percent of compensation costs for union workers, compared with 29.2 percent for nonunion workers (9).

Table 3. Employer costs per hour for workers in private industry, by union or non-union status, December 2014 (9).

Compensation category	Total private	Union	Nonunion
Total compensation	\$31.32	\$46.50	\$29.83
Wages and salaries	21.72	27.76	21.13
Paid leave	2.16	3.25	2.05
Supplemental pay	1.10	1.44	1.07
Life insurance	0.04	0.07	0.04
Health insurance	2.39	5.64	2.07
Short-term disability insurance	0.06	0.17	0.05
Long-term disability insurance	0.05	0.13	0.04
Retirement and savings	1.30	4.38	1.00
Legally required benefits	2.50	3.66	2.38

A table was built using all the available information from the United States Department of Labor (Table 3), with the purpose of finding an approximate cost per hour for a UPS employee at the Gateway. The minimum hourly wage at UPS is \$10.45, plus benefits. All hourly employees at UPS with no management position are members of the Union. The percentages shown in Table 4 for Union workers were used to calculate each field for UPS gateway employees. SAC's rate per employee was calculated at \$13.46 per hour.

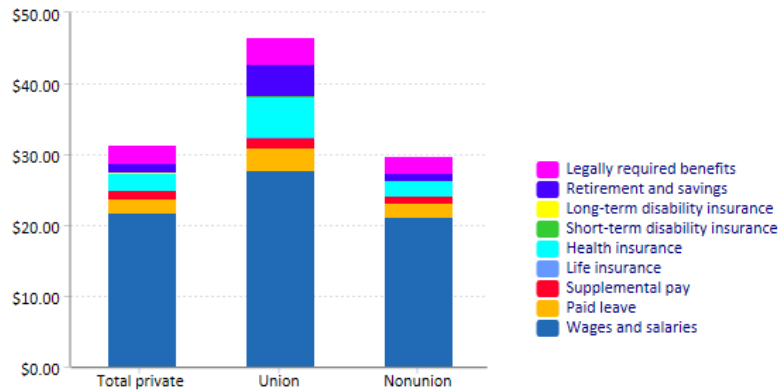


Figure 1. Employer costs per hour for workers in private industry, by union or non-union status, December 2014 (9)

A table was built using all the available information from the United States Department of Labor (Table 3), with the purpose of finding an approximate cost per hour for a UPS employee at the Gateway. The minimum hourly wage at UPS is \$10.45, plus benefits. All hourly employees at UPS with no management position are members of the Union. The percentages shown in Table 4 for Union workers were used to calculate each field for UPS gateway employees. SAC's rate per employee was calculated at \$13.46 per hour.

Table 4. Comparison of hourly rate costs.

DESCRIPTION	PRIVATE SECTOR		Union		UPS		SAC	
	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	Percentage of Total Compensation	
Total compensation	\$ 31.32	100%	\$ 46.50	100.00%	\$ 17.50	100%	\$ 13.46	100.00%
Wages and salaries	\$ 21.72	69.35%	27.76	59.70%	\$ 10.45	59.70%	\$ 9.33	69.35%
Paid leave	\$ 2.16	6.90%	3.25	6.99%	\$ 1.22	6.99%	\$ 0.93	6.90%
Supplemental pay	\$ 1.10	3.51%	1.44	3.10%	\$ 0.54	3.10%	\$ 0.47	3.51%
Insurance	\$ 0.04	0.13%	0.07	0.15%	\$ 0.03	0.15%	\$ 0.02	0.13%
Health benefits	\$ 2.39	7.63%	5.64	12.13%	\$ 2.12	12.13%	\$ 1.03	7.63%
Long-term disability insurance	\$ 0.06	0.19%	0.17	0.37%	\$ 0.06	0.37%	\$ 0.03	0.19%
Short-term disability insurance	\$ 0.05	0.16%	0.13	0.28%	\$ 0.05	0.28%	\$ 0.02	0.16%
Retirement and savings	\$ 1.30	4.15%	4.38	9.42%	\$ 1.65	9.42%	\$ 0.56	4.15%
Legally required benefits	\$ 2.50	7.98%	3.66	7.87%	\$ 1.38	7.87%	\$ 1.07	7.98%

After analyzing the results, it was concluded that UPS would save \$4.04 dollars per hour per employee, if they continued working with SAC as their subcontractor. A summary of the total savings per day, per operation within the SAT Gateway is depicted in Table 5.

A total of \$212.10 dollars per operation is saved by UPS by working with SAC. There are two operations at the Gateway that run for approximately 250 days a year. This is equivalent to a total of \$106,050 on savings per year.

Conclusion

An Arena Simulation Model was built for the operation of the Air Gate process at UPS San Antonio. An analysis of the results reveal it is in UPS's best interest to keep the subcontractor for the following reasons:

- *Cost savings in daily operations.* As shown in the results, UPS is saving thousands of dollars on each operation when they use a sub-contractor.

Other conclusion can be revealed but were not simulated on the Arena Model:

- *There is a diversification of skills that are offered by the sub-contractor.* The sub-contractor can provide UPS with skilled employees every day of the week without causing any safety issues or delays in the daily operations. SAC has a vast experience in the operation of Air Gates and can accommodate to all needs that UPS demands.

Table 5. Comparison of daily operation budget.

SAC DAILY BUDGET					
DESCRIPTION	NUMBER EMPLOYEES	COST	UNIT OF MEASURE	TOTAL HOURS	TOTAL COST
EMPLOYEE COST	15	\$ 13.46	HOUR	3.5	\$ 706.65
UPS DIRECT HIRE DAILY BUDGET					
DESCRIPTION	NUMBER EMPLOYEES	COST	UNIT OF MEASURE	TOTAL HOURS	TOTAL COST
EMPLOYEE COST	15	\$ 17.50	HOUR	3.5	\$ 918.75

- *High rotation with expensive cost in training.* There is a high rotation of employees at the Air Gate, and the training cost is assumed by the sub-contractor. The high rotation utilizes a lot of resources to hire and train new employees, which UPS is saving.
- *Equipment and tools investment.* SAC can provide all the equipment necessary for UPS to keep a seamless and efficient operation. SAC used their equipment with UPS which means no equipment investment is necessary on UPS’s side.
- *Union workers.* UPS also saves on all the cost related to having additional workers in the Union.

As an additional conclusion, SAC can also place three (3) employees instead of four (4) in the process of pulling and locking the containers in the Jet. In the other processes, due to safety requirements, every employee scheduled needs to be put to work.

References

1. *Supply chain management: a view of distribution channel.* Serdaris, P., I. Antoniadis. 2, Macedonia : Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2014, Vol. 20. 480-486.
2. Investopedia. Supply Chain. *Investopedia*. [Online] Investopedia. [Cited: 1 4, 2016.] <http://www.investopedia.com/terms/s/supplychain.asp>.
3. *Third party logistics: a literature review and research agenda.* Selviaridis, Kostantinos. 125, Lancaster : Lancaster University Management School, 2013, Vol. 3. 0957-4093.
4. Arena Simulation Software. Arena Simulation Software. *Arena Simulation Software*. [Online] Rockwell Automation, 1 1, 2016. [Cited: 5 11, 2015.] <https://www.arenasimulation.com/support/consulting-services>.
5. Uslegal.com. [Online] 04 1, 2016. [Cited: 05 2, 2016.] <http://definitions.uslegal.com/s/subcontractor/>.
6. Sue Helper. Cornell University. *DigitalCommons@IRL*. [Online] 1990. [Cited: 3 12, 2016.] <http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1152&context=ilr>.
7. Statlet. *Statlet*. [Online] <https://www.statlect.com/probability-distributions/beta-distribution>.
8. Math Stackexchange.com. [Online] <http://math.stackexchange.com/questions/1061916/when-to-use-binomial-distribution-vs-poisson-distribution>.
9. United States Department of Labor. *Bureau of Labor Statistics*. [Online] <http://www.bls.gov/opub/ted/2015/employer-costs-for-union-and-nonunion-workers-in-december-2014.htm>.

EFFECTO DEL INJERTO EN EL INDICE Y DENSIDAD ESTOMÁTICA DE PIMIENTO MORRÓN *Capsicum annuum* Var. *annuum*

Mc. Neymar Camposeco Montejo¹, Dr. Valentín Robledo Torres², Dra. Francisca Ramírez Godina³, Dr. Marcelino Cabrera de la Fuente⁴ Dra. Rosalinda Mendoza Villareal⁵

Resumen---El objetivo fue estudiar el índice y densidad estomática de las plantas de pimiento morrón injertados y sin injerto. La densidad estomática se determinó con el objetivo de 10x, el índice estomático se determinó con el objetivo de 40x con un microscopio Carl Zeiss Alemania con cámara integrada, el largo y ancho de estomas se midieron en el software AxinVisionRel.4.8. Los resultados muestran diferencias significativas para densidad estomática del haz, índice estomático del haz y envés, encontrando que el pimiento injertado supero al pimiento sin injertar en 26.20, 21.07 y 8.74 % respectivamente, aunque no se encontraron diferencias estadísticas en densidad estomática del envés, densidad de células epidérmicas del haz, el injerto supero en 3.15 y 1.72 % al no injertado, mientras que para densidad de células epidérmicas del envés, el pimiento sin injertar supero en 8.51 % al pimiento injertado. En largo y ancho de estomas el injerto supero en 8.64 y 11.22 % al pimiento sin injertar. Se concluye que el uso de portainjertos incrementa el índice y densidad estomática del haz y envés de las hojas de pimiento, aumentando el tamaño de las estomas y células del envés, mejorando la las funciones fisiológicas de las hojas.

Palabras clave--- *Capsicum annuum*, injerto, estomas, densidad estomática, índice estomático.

Introducción

El conocimiento de las características anatómicas y morfológicas de las hojas de un cultivo resulta de gran importancia, debido a que es donde se realiza las principales funciones de intercambio gaseoso entre las hojas y la atmosfera. El intercambio de gases generalmente se lleva a cabo a través de los estomas de la epidermis, cuya función principal es la asimilación de CO₂ y la pérdida de agua por transpiración, al tiempo que absorben nutrientes minerales por flujo de masas bajo condiciones ambientales cambiantes que ejercen presión sobre un determinado cultivo (Barrientos et al., 2003; Sánchez y Aguirreolea., 2008). Sin embargo las condiciones ambientales (radiación solar, temperatura, humedad relativa, humedad del suelo o sustrato, velocidad del viento, concentración de CO₂, nutrientes minerales etc.) no solo influyen sobre la difusión y transpiración, sino también en la apertura y cierre estomático de la superficie foliar a través de los que pasa el CO₂ y el agua que se calcula que puede ser hasta 95% del total que utiliza la planta (Salisbury y Ross., 2000; Naizaque et al., 2014). Por otra parte el injerto es un método de propagación que consiste en unir una parte de una planta a otra que ya está asentada, el resultado es un individuo autónomo formado por dos plantas y variedades. El portainjerto generalmente no tiene valor agronómico, pero genéticamente contiene genes de resistencia o tolerancia a estrés biótico (King et al., 2010) o abiótico (Zhao et al., 2011). Y la otra parte es el injerto o variedad comercial que es una porción de tallo o yema que se fija al portainjerto para que se desarrollen ramas, hojas, flores y frutos (Hartmann et al., 1997).

El injerto fue utilizado en Asia durante la década de 1920 mediante el injerto de sandía, en países como Japón y Corea la utilización de este método ha ido en aumento (Sakata et al., 2007; Lee et al., 2010). Recientemente, cultivos como: sandia, melón, pepino, tomate entre otros son comúnmente injertados con patrones resistentes a patógenos del suelo principalmente, para su venta comercial (Sakata et al., 2008).

¹ el MC. Neymar Camposeco Montejo estudiante del Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. neym_33k@hotmail.com

² el Dr. Valentín Robledo Torres subdirector de investigación y profesor investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el área de hortalizas de invernadero. robledo3031@gmail.com (Autor correspondiente)

³ la Dra. Francisca Ramírez Godina es profesor investigador del Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el área de ingeniería genética y citogenética.

⁴ el Dr. Marcelino Cabrera de la Fuente es profesor investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el área de Fisiología de hortalizas.

⁵ la Dra. Rosalinda Mendoza Villareal es profesor investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el área de química y bioquímica.

Además, la técnica del injerto provee ventajas para enfrentar el estrés abiótico, reducir las aplicaciones químicas o fertilizantes e incrementar la calidad de los frutos (Colla et al., 2010; Schwarz et al., 2010). Originalmente el propósito de la técnica de injerto en cultivos hortícolas era evadir las enfermedades causadas por patógenos del suelo (Louws et al., 2010), actualmente también se utiliza por evitar problemas de estrés abiótico, incrementar rendimientos y extender tiempo de cosecha de los cultivos (Martinez et al., 2010), aunque la tendencia de la actividad agrícola mundial, es reducir la dependencia de los agroquímicos sintéticos (Ezziymani et al., 2005). El uso de portainjertos resistentes, en combinación con las prácticas del manejo integrado de plagas y enfermedades, permiten reducir el uso de agroquímicos y dentro de ellos los químicos potentes utilizados para desinfección de los suelos, es por eso que la importancia del injerto ha sido reconocida en todos los ámbitos agrícolas a nivel mundial, puesto que es una técnica muy eficaz, limpia y cuyo uso implica un nulo impacto ambiental (King et al., 2010). En México se ha reportado injertos en chile tipo ancho, se evaluaron *in vitro e in vivo* la resistencia a *Phytophthora capsici* en el cultivar tipo serrano Criollo de Morelos 334 (CM 334) y cuatro patrones comerciales, concluyendo que el CM 334 como patrón mostró la más baja incidencia (1%) de la enfermedad, indicando que tiene potencial para producir chile aun en zonas con alta incidencia de *P. capsici*. (García et al., 2010). Y podría usarse como portainjerto y formar parte del manejo integrado para controlar la marchitez en chiles jalapeños y chilacas (Osuna et al., 2010). Si ésta técnica se utiliza con las variedades comerciales de pimiento morrón, se podrían reducir de manera significativa las pérdidas cuantiosas, que alcanzan hasta 100% (Guijón et al., 2001; Rico et al., 2004).

Con las bondades reportadas y observadas que le confieren los portainjertos a las variedades injertadas, la tendencia del incremento en el uso de la técnica genera nuevas interrogantes a las que hay que dar respuesta, esto con el fin de optimizar las unidades de producción y que estos obtengan mayores rendimientos y de mejor calidad por ciclos prolongados. Si bien el rendimiento agronómico de un cultivo está determinado por el número de frutos cosechados por unidad de área y sus tamaños individuales, estos a su vez dependen de la arquitectura, anatomía, funciones fisiológicas y metabólicas de la planta (Peil y Galvez 2004), en este sentido Ayala et al., (2010) señalan que al incrementarse la densidad estomática de las hojas en los injertos de aguacate, estos incrementan su tasa de asimilación de CO₂, la tasa de transpiración y conductancia estomática. Además de la eficiencia en el uso del agua y la tolerancia de las plantas al estrés por salinidad (Salas et al., 2001), lo que influye directamente con la eficiencia fisiológica de las hojas para asimilar mas CO₂ y transformarlos en asimilados que se transportan a los sitios de demanda. Resulta entonces de gran importancia conocer las modificaciones epidérmicas de las hojas de los cultivos sujetos a modificaciones ambientales, dado que es donde se realiza el intercambio de gases para el proceso fotosintético que genera los fotoasimilados para traslocarlos a los frutos y demás órganos de demanda de la planta, es por eso que el objetivo del trabajo de investigación fue estudiar el índice y densidad estomática en plantas de pimiento morrón injertado y a pie franco y su efecto en el rendimiento final del cultivo.

Descripción del método

El material genético utilizado como portainjerto fue el pimiento Foundation de Rijk Zwam y como híbrido F1 injertado el pimiento Bambuca de Rijk Zwam color amarillo tipo blocky. El establecimiento del cultivo para la evaluación de índice estomático (IE), densidad estomática (DE) se realizó en las instalaciones del invernadero de mediana tecnología del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo, Coahuila (ubicada a 25° 21' 24" Latitud Norte y 101° 02' 05" Longitud Oeste, a una altitud de 1762 msnm, con una precipitación media de 400mm y una temperatura media anual oscilante entre 12-18 °C, con un clima BS₀ k(x') (e) (carta de climas No. 14R-VII, 1970). En tanto que la toma de fotografías para contabilización y análisis estomático se realizó en el laboratorio de citogenética del departamento de Fitomejoramiento de la misma Universidad.

Establecimiento en campo y manejo del cultivo

Se utilizaron plantas de pimiento previamente injertadas y a pie franco. Se estableció el cultivo en macetas de 10 litros, en el ciclo Primavera-Verano de 2016, a una distancia entre plantas de 30 cm y entre surcos de 1.80 mts, a doble hilera de plantas a doble tallo cada una, bajo un arreglo experimental completamente al azar con 2 tratamientos y 5 repeticiones. El manejo del cultivo se realizó bajo los procesos estándar del cultivo, la solución nutritiva utilizada fue la propuesta por Steiner (1964) utilizando riego por espaguete y piquetas para suministrar la solución nutritiva a lo largo del ciclo de cultivo, la cual fue de 50% al inicio del cultivo, 75 % a los 30 días después del trasplante, hasta 100% una vez iniciada la floración y fructificación, utilizando drenaje de solución de 20 %. Para la prevención y control de plagas (mosca blanca, trips, paratíroza) se realizaron aplicaciones semanales Spirotetramat al 15.3%, Spiromesifen al 23.1 %, Imidacloprid 17% + cilyfutrin 12% a razón de 1 ml/L⁻¹ y metomilo 90%, a razón de 1 gr/L⁻¹.

Toma de muestras epidérmicas

A los 60 días después del trasplante, se obtuvieron las impresiones epidérmicas de las hojas completamente maduras, cuya técnica consistió en la aplicación de barniz para uñas transparente en un área de aproximadamente 2 cm², en la superficie del haz y del envés de las hojas, después de que el barniz se seco, aproximadamente 2 minutos después, la capa fue removida con una cinta masking-tape transparente y montada en un portaobjetos. Se tomo una muestra de cada hoja en la parte media en las venas secundarias, y se tomaron 15 fotografías por unidad experimental, dando como resultado un total de 75 fotografías por tratamiento, en un microscopio Carl Zeiss Alemania con cámara integrada. Con el objetivo de 10 X se obtuvo la densidad estomática (DE), sin embargo el área de cada fotografía fue de 0.3965 mm² por lo que se ajusto el cálculo de la DE por mm², mientras que con el objetivo de 40 X se calculo el índice estomático IE (Salisbury, 1928) de acuerdo con la siguiente expresión, $IE = (DE/(DE+DCE))*100$ donde DE= densidad estomática y DCE= densidad de células epidérmicas, en donde el área en este objetivo fue de 0.024 mm² ajustando el resultado final a 1 mm².

Se utilizo el diseño experimental completamente al azar con 2 tratamientos y 5 repeticiones, para la prueba de medias se utilizo la de diferencia mínima significativa (LSD<=0.05). En donde los tratamientos fueron el pimiento morrón injertado y pimiento a pie franco.

Resultados y discusión

El análisis de varianza para densidad estomática del haz (DEhaz), índice estomático del haz (IEhaz) e índice estomático del envés (IEenvés) muestra diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre tratamientos, mientras que en densidad de células epidérmicas del envés (DCEenvés) solo se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) (Cuadro 1), lo cual coincide con lo encontrado por Cañizares *et al.* (2003) quienes reportan diferencias estadísticas significativas en índice y densidad estomática del haz y el envés en lima thaiti injertada en ocho patrones, sin embargo difiere con lo encontrado por Ayala *et al.*, (2010) en DCEenvés en aguacate Var. Hass y Colin-V3 dado que no encontraron diferencias estadísticas entre el injerto y sin injertar. En tanto que para las variables de densidad estomática del envés (DEenvés) y densidad de células epidérmicas del haz (DCEhaz), no se encontraron diferencias significativas (Cuadro 1), lo que difiere con lo encontrado por Cañizares *et al.*, (2003) en lima injertada, y con lo reportado por Ayala *et al.*, (2010) quienes señalan diferencias significativas entre aguacate injertado y sin injertar para la variable densidad estomática del envés.

Cuadro 1. Cuadrados medios de tres caracteres epidérmicos foliares evaluados en el haz y envés de hojas de pimiento injertado y a pie franco, Saltillo, Coahuila, México.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios					
		Haz			Envés		
		DE (Estomas mm ²)	IE (%)	DCE (Células mm ²)	DE (Estomas mm ²)	IE (%)	DCE (Células mm ²)
Tratamientos	1	468.36**	24.53**	231.48 ns	174.23 ns	136349.8**	12448.55*
Repetición	4	10.16 ns	0.52 ns	1308.51 ns	602.54 ns	780.70 ns	1376.02 ns
Error	24	21.53	1.33	555.66	629.26	310.29	2176.56
C.V. (%)		13.6	12.14	7.23	16.16	19.53	9.34

**= significativo ($p \leq 0.01$), * = significativo ($p \leq 0.05$), ns = no significativo, CV= coeficiente de variación, DE= densidad estomática, IE= índice estomático, DCE= densidad de células epidérmicas.

La comparación de medias entre las variables epidérmicas foliares estudiadas en pimiento injertado y a pie franco se muestran en el (Cuadro 2.), observando que para DEhaz, IEhaz e IEenvés, el tratamiento que presento mayores valores fue el pimiento injertado con valores de 38.05, 10.40 y 24.75 respectivamente, con incrementos superiores en 26.20, 21.07 y 8.74 % respectivamente respecto al pimiento sin injertar, incrementos en DEenvés con 18.8 y 17.8 % también reportan Ayala *et al.*, (2010) al realizar injertos en aguacate Hass y Forte, efectos similares ocasionados por los patrones sobre el IE y DE tanto en el haz como en el envés encontraron Cañizares *et al.*, (2003) en lima tahiti, con diferencias entre patrones que van desde 5% hasta 110 %. En tanto que para DCEenvés el pimiento sin injertar obtuvo valores de 519.44 superando en 8.51 % al pimiento injertado, lo cual indica que las células se hacen más grandes al usar portainjertos, y difiere con lo encontrado por Ayala *et al.*, (2010) que reportan incrementos del 8.5 % en injertos de aguacate. Mientras que para las variables DEenvés, DCEhaz no se encontraron

diferencias estadísticas significativas, aunque numéricamente el pimiento injertado mostro un incremento de 3.15 % y 1.72 % respecto al pimiento sin injertar. El índice estomático en pimiento injertado y sin injertar es de 24.75 y 22.76 % respectivamente, lo que coincide con Barrientos et al., (2003) quienes reportan que el índice estomático en el envés en una planta C-3 como el aguacatero es de 20-25 %, esto en tres razas obtenidas en diferentes latitudes, el 19-20 % reportan Ayala et al., (2010) en aguacate injertado. No así para densidad estomática que en pimiento vario de 157.6-152.78 estomas.mm⁻² y en aguacatero sin injertar van desde 285-365 Barrientos et al., (2003), mientras que en aguacate injertado varía desde 376-470 estomas.mm⁻² Ayala et al., (2010), tendencias similares se observaron en densidad de células epidérmicas. Los incrementos en densidad estomática y densidad de células epidérmicas se correlacionan directamente con la tasa de asimilación neta de CO₂, la tasa de respiración y la conductancia estomática al tiempo que se reduce la resistencia estomática tal como lo mencionan Ayala et al., (2010) en injertos de aguacate Hass y Forte, lo que influye directamente con la eficiencia fisiológica de las hojas para asimilar mas CO₂ y transformarlos en asimilados que se transportan a los sitios de demanda, por ende una eficiencia productiva de las plantas. Además de la eficiencia en el uso del agua y la tolerancia de las plantas al estrés por salinidad (Salas et al., 2001). Aunado a esto Naizaque et al., (2014) agregan que a medida que aumenta el número de estomas y la temperatura en las hojas se incrementa la tasa de transpiración. Por lo anterior el cultivo de pimiento morrón resulto ser una especie anfiestomatica, lo que significa que presenta estomas en las dos caras de las hojas, con predominación de estomas en el envés que supera el haz en 500%.

Estos resultados muestran claramente los efectos que ejerce el portainjerto sobre las modificaciones de las características anatómicas foliares de la variedad de pimiento morrón y el cómo estos impactan sobre los procesos fisiológicos primarios llevados a cabo en las hojas y su impacto en la productividad final de las plantas.

Cuadro 2. Comparación de medias de tres caracteres epidérmicos foliares evaluados en pimiento injertado y a pie franco, Saltillo, Coahuila, México.

Tratamientos	Haz			Envés		
	DE	IE	DCE	DE	IE	DCE
	(Estomas mm ⁻²)	(%)	(Células mm ⁻²)	(Estomas mm ⁻²)	(%)	(Células mm ⁻²)
Bambuca	30.15 b ^{&}	8.59 b	323.14 a	152.78 a	22.76 b	519.44 a
Foundation + Bambuca	38.05 a	10.4 a	328.70 a	157.6 a	24.75 a	478.70 b
C.V. (%)	13.6	12.14	10.41	16.16	19.53	11.333

&= medias seguida de la misma letra en las columnas son estadísticamente iguales, LSD (p≤0.05); C.V.= coeficientes de variación, DE= densidad estomática, IE= índice estomático, DCE= densidad de células epidérmicas.

Así mismo se determino el largo y ancho de estomas tanto del haz como del envés de las hojas de pimiento, El análisis de varianza para dichas variables (Cuadro 3.) señala que no hay diferencias significativas en los estomas del haz, contrario a lo encontrado en los estomas del envés en donde se encontraron diferencias estadísticas significativas al (p ≤ 0.01).

Cuadro 3. Cuadrados medios de dos caracteres estomáticos evaluados en el haz y envés de pimiento injertado y a pie franco, Saltillo, Coahuila, México.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios			
		Haz		Envés	
		Largo (µm)	Ancho (µm)	Largo (µm)	Ancho (µm)
Tratamientos	1	13.93 ns	8.8 ns	68.15 **	57.96 **
Repetición	4	8.62 ns	14.82 ns	27.62 *	11.37 ns
Error	24	4.99	5.31	6.47	6.76
C.V. (%)		5.63	10.55	7	9.94

**= significativo ($p \leq 0.01$), * = significativo ($p \leq 0.05$), ns = no significativo, CV= coeficiente de variación, μm =(micrómetros).

La comparación de medias para los caracteres estomáticos estudiados se presentan en el (cuadro 4.), encontrando resultados más altos en el envés de las hojas de pimiento injertado, tanto para largo como ancho de los estomas con valores de 34.82 y 25.55 μm respectivamente, superando en 8.64 y 11.22 % al pimiento sin injertar, aunque no se encontraron diferencias estadísticas para las mismas variables en el haz de las hojas, el pimiento injertado supero en 3.48 y 5.07% al pimiento plantado a pie franco, lo cual indica que los estomas se hacen más grandes con el uso del portainjerto, lo que incrementa la tasa de transpiración y asimilación de nutrientes por flujo de masas e influye directamente con la eficiencia fisiológica de las hojas para asimilar mas CO_2 y transformarlos en asimilados que se transportan a los sitios de demanda (Salas et al., 2001; Naizaque et al., 2014).

Cuadro 4. Comparación de medias de dos caracteres estomáticos evaluados en pimiento injertado y a pie franco, Saltillo, Coahuila, México.

Tratamientos	Haz		Envés	
	Largo (μm)	Ancho (μm)	Largo (μm)	Ancho (μm)
Bambuca	38.98 a ^{&}	21.28 a	34.81 b	24.77 b
Foundation + Bambuca	40.34 a	22.36 a	37.82 a	27.55 a
C.V. (%)	5.63	10.55	7	9.94

&= medias seguida de la misma letra en las columnas son estadísticamente iguales, LSD ($p \leq 0.05$); C.V.= coeficientes de variación, μm =(micrómetros).

Conclusiones

El índice y densidad estomática del haz como del envés de las hojas de pimiento morrón se incrementan con el uso de portainjertos, aumentando también el tamaño de las células del envés. La productividad de las plantas de pimiento morrón se incrementa con el uso del portainjerto Foundation RZ. Las modificaciones anatómicas epidérmicas de las hojas de pimiento morrón resultan en incrementos de la tasa de asimilación de CO_2 , la tasa de transpiración y asimilación de nutrientes, la conductancia estomática y la reducción de la resistencia estomática tal como lo describe Ayala et al., (2010), lo que se traduce en una mejora de la eficiencia productiva de las plantas.

Referencias

- Ayala A. J.; Barrientos P. A. F.; Colinas L. M. T.; Sahagún C. J.; Reyes A. J. C. Relaciones injerto-interinjerto y características anatómicas y fisiológicas de la hoja de cuatro genotipos de aguacate. Revista Chapingo Serie Horticultura Vol.16, No.2, 2010, 147-154.
- Barrientos P. A. F.; Borys M. W.; Trejo C.; López L. L. Índice y densidad estomática foliar en plántulas de tres razas de aguacatero. Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 26, No.4, 2003, 285-290.
- Cañizares A.; Sanabria M. E.; Rodríguez D A.; Perozo Y. Características de los estomas, índice y densidad estomática de las hojas de lima Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka) injertada sobre ocho patrones cítricos. Revista UDO Agrícola Vol.3, No.1, 2003, 59-64.
- Colla G.; Rouphael Y.; Cardarelli M.; Salerno A.; Rea E. The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. Environ. Exp. Bot. No.68, 2010, 283-291.
- Ezziyyani M., Pérez S. C.; Requena M. E.; Sid A. A.; Candela M. E.; 2005.; Efecto del sustrato y la temperatura en el control biológico de *Phytophthora capsici* en pimiento (*Capsicum annum* L.) Anales de Biología No.27, 2005, 119-126.
- García R. M. A.; Chiquito A. E.; Loeza L. P. D.; Godoy H. H.; Villordo P. E.; Pons H. J. L.; González. C. M. M.; Anaya L. J. L. Producción de chile ancho injertado sobre criollo de Morelos 334 para el control de *Phytophthora capsici*. Agrociencia. No.44, 2010, 701-709.
- Guigón L. C; González G. P. A. Estudio regional de las enfermedades del chile (*Capsicum annum* L.) y su comportamiento temporal en el sur de Chihuahua, México Revista Mexicana de Fitopatología Vol.19, No.1, 2001, 49-56.
- Hartmann H. T.; Kester D. E.; Davies F. T.; Geneve R. L. Plant propagation. Ed. Prentice Hall. USA. 1997, Pag 873.

- King S. R.; Davis A. R.; Zhang X.; Crosby K.; Genetics, breeding and selection of rootstock for solanaceae and cucurbitaceae. *Scientia Horticulturae*. No.127, 2010, 106-111.
- Lee J. M.; Kubota C.; Bie Z.; Hoyos E. P.; Morra L.; Oda M. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*. Vol.127, No.2, 2010, 93-105.
- Louws J. F.; Rivard L. C.; Kubota C. Grafting fruiting vegetables to manage soilborne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Scientia Horticulturae* Vol.127 No.2, 2010, 125-146.
- Martinez B. Ma. C.; Alcaraz L. C.; Muries B.; Mota C. C.; Carvajal M. Physiological aspects of rootstock-scion interaction. *Scientia Horticulturae*. Vol.127, No.2, 2010, 112-118.
- Naizaque J.; García G.; Fischer G.; Melgarejo L. M. Relación entre la densidad estomática, la transpiración y las condiciones ambientales en feijoa (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret) Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. Vol.17, No.1, 2014, 115-121.
- Osuna Á. P.; Aguilar S. P.; Fernández P. S.; Godoy H. H.; Corral D. B.; Flores M. J. P.; Borrego P. A.; Olivas E. Injertos en chiles tipo Cayene, jalapeño y chilaca en el noroeste de Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.3, No.4, 2012, 739-750.
- Rico G. L.; Medina R.S.; Muñoz S. C. I.; Guevara O. L.; Guevara G. R. G.; Guerrero A. B. Z.; Torres P. I.; Rodríguez G. R.; 2004. Detección de *Phytophthora capsici* Leonian en plantas de chile (*Capsicum annum* L.) mediante PCR. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 22(1):1-6.
- Peil R. M. N.; Galvez J. L. Rendimiento de plantas de tomate injertadas y efecto de la densidad de tallos en el sistema hidropónico. *Horticultura Brasileira*. Vol.22, No.2, 2004, 265-270.
- Sakata Y.; Ohara T.; Sugiyama M. The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetable in Japan. *Acta Horticulturae*. No.731, 2007, 159-170.
- Sakata Y.; Ohara T.; Sugiyama M. The history of melon and cucumber grafting in Japan. *Acta Horticulturae*. No.767, 2008, 217-228.
- Salas J. A.; Sanabria M. E.; Reinaldo P. Variación en el índice y densidad estomática en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sometidas a tratamientos salinos. *Bioagro*. Vol.13, No.3, 2001, 99-104.
- Sánchez D. M.; Aguirreolea J. Transpiración y control estomático. En Azcon B. J.; Talon M. (Eds). *Fundamentos de fisiología vegetal*. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, España. 2008, Pag. 41-56.
- Salisbury F.; Ross C. *Fisiología de las plantas*. Volumen 1 Paraninfo-Thompson Learning. Madrid España. 2000, pag. 305
- Schwarz D.; Roupheal Y.; Colla G.; Venema J. H.; 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae*. No.127, 2010, 162-171.
- Zhao X.; Guho Y.; Huber D. J.; Lee J.; 2011. Grafting effects on postharvest ripening and quality of 1-methylcyclopropene-treated muskmelon fruit. *Scientia Horticulturae*. No.130, 2011, 581-587.

MECANISMO DE SUJECCIÓN PARA PRUEBAS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE ACERO EN MARCOS DE REACCIÓN

Candia García F¹, Flores Méndez J², Carmona Rendón JC³ y Rodríguez Mora JR⁴

Resumen—Este trabajo propone el diseño de un apoyo simple para las pruebas de flexión en marcos de reacción. Debido a que se ha identificado que las pruebas de flexión en vigas de acero se realizan de manera demostrativa. Esta ocurrencia se debe a la falta de apoyos que limiten el deslizamiento transversal y sean lo suficientemente rígidos para impedir la deformación de los apoyos antes de que falle el elemento de prueba. Esta limitación disminuye la aproximación de los resultados experimentales (deflexión y fuerza máximas) con respecto a los obtenidos mediante los métodos exactos de la mecánica de sólidos y el uso de software CAE utilizado para simular el comportamiento de falla de los elementos estructurales.

Palabras clave— Deflexión, Giro, Viga, MEF, Mecanismo, Apoyos.

Introducción

Siendo la Mecatrónica una oferta académica de alta demanda en las Instituciones de Educación superior (IES), sobre todo cuando se integra el diseño mecánico a las tecnologías electrónica, eléctrica y de sistemas computacionales. Incorporar temas de mecánica en la sistematización de los procesos productivos involucra el diseño y desarrollo de las estructuras que alojaran a los elementos como actuadores, sensores, transportadores entre otros, así como el empleo de adecuadas metodologías para su implementación, operación y mantenimiento.

En (Carvajal, 2013), se realiza un breve pero conciso resumen sobre ¿Cómo? el diseño mecatrónico debe adquirir metodologías para su desarrollo y ¿Cómo? los sistemas mecatrónicos necesitan de una estructura que soporte de manera adecuada (gran rigidez o flexibilidad) los requerimientos de los mecanismos integrados a los dispositivos de trabajo, para su posterior sistematización. Entre los puntos que resaltan se encuentran los alcances que han tenido las diversas IES en diferentes países sobre las innovaciones realizadas en cuanto a metodologías de diseño mecánico y su integración en sistemas mecatrónicos.

En los casos revisados (Carvajal, 2013) se aplica el concepto de modularidad, así como una metodología de diseño y desarrollo que se implementa generalmente como: la descripción de la arquitectura del sistema mecatrónico, definición de los posibles módulos específicos, integración de todos los módulos específicos en un gran sistema modular mecatrónico automatizado.

Sintetizando el objetivo de la presentación de estos desarrollos se encuentra que estos modelos integran un sistema multidisciplinario (modular) mediante una metodología de diseño mecatrónico, basada en principios de la Ingeniería Concurrente (IC), simulación virtual como una aplicación de la realidad aumentada [RA]). Siendo los sistemas modulares áreas que priorizan la inclusión de los Sistemas de Ingeniería Basados en el Conocimiento [KBES (Stjepandic, et al., 2015)] para la organización y potencialización del conocimiento visto como un activo imprescindible de las instituciones dedicadas al desarrollo e innovación de nuevos productos. Por ello el presente trabajo encuentra su fundamentación en la continua incorporación del diseño mecánico y las tecnologías CAD / CAM / CAE, como herramientas indispensables del diseño de sistemas mecatrónicos, que se incluyen dentro de la filosofía PLM [Product Lifecycle Management (Stark, 2015)].

Descripción del Método

Sistematización por un KBES

Se utiliza la metodología desarrollada por un grupo de mecánica computacional (Candia y Galindo, 2016), bajo la filosofía de los sistemas de ingeniería basados en el conocimiento (KBES). El KBES permite organizar el conocimiento y ponerlo a disposición de los usuarios en diseño industrial, para llegar a esta etapa se deben implementar la siguiente serie de acciones de manera indispensable.

1.- Determinar una ruta crítica en forma de tabla (ver tabla 1) de actividades concurrentes dirigidas a una meta única (producto informal), permite claridad de las actividades a desarrollar antes, durante y después del proceso de virtualización. La primer columna establece la rama de la tecnología donde se determina la naturaleza y tipo de conocimiento básico a utilizar, este poder ser mecánico, eléctrico, informático, etc. Las subsiguientes columnas

¹ Dr. Filiberto Candia García es Profesor de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. filinc@hotmail.com

² Dr. Javier Flores Méndez es Profesor de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Puebla. xavier_snk@hotmail.com

³ Mtro. Juan C. Carmona Rendón, es profesor de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Facultad de Ingeniería, BUAP.

⁴ Dr. Isrrael Rodríguez Mora es profesor de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Facultad de Ingeniería, BUAP.

indicadas como pasos subsecuentes paso 1, paso 2, paso 3...paso n. establecerán la cantidad de acciones a desarrollar y la naturaleza su tecnología a emplear. Las actividades pueden llevarse a cabo de manera paralela o secuencial.

CONOCIMIENTO BÁSICO	PASO 1	PASO 2 Preparación del modelo	PASO 3 Validación	PASO 4 Análisis y simulación	PASO 5 Optimización del diseño	META
Mecánica de Sólidos	DOC		DOC			Diseño de un mecanismo de apoyo para pruebas de flexión en marcos de reacción
Mecánica Computacional	DOC	CAD		FEM	NG	
		FEM		SIM	CAD	
					SIM	
Análisis De Mecanismos	DOC		SMEC		SMEC	
			SIM		SIM	
Documentación			DOC			
Dibujo en plano			DRAF			
Modelo Geométrico			CAD			
Modelo de Elemento Finito			FEM			
Nueva Geometría			NG			
Nuevo Material			NM			
Simulación			SIM			
Síntesis del mecanismo			SMEC			

Tabla 1. Ruta crítica de actividades concurrentes.

2.- Establecer un procedimiento para la generación de un modelo formal del producto final. Este se ha basado en la experiencia personal en diseño mecánico, que ha sido obtenida en la simulación del desarrollo de nuevos productos.

- A. El apoyo para la experimentación de vigas simplemente apoyadas en marcos de reacción se considera un sistema mecánico y su diseño se puede sistematizar para construir dispositivos similares en el ensayo de diversas clases de vigas desde perfiles 102x19.4 hasta 406x99.8 (IMCA, 5ª. Edición).
- B. Las normas a observar y cumplir en cuanto al ensayo de vigas simplemente apoyadas a flexión se derivan del manual de construcción en acero 5ª edición del IMCA.
- C. El modelo geométrico inicial se establece a partir de la observación de los apoyos de estructuras esqueléticas como puentes y vigas de prefabricado.
- D. Para el modelo FEM se utiliza el elemento tetraédrico de 10 nodos por cumplir con las condiciones de cálculo de la teoría de las discontinuidades internas de la mecánica de sólidos.
- E. La solución mediante el método del elemento finito (FEM) se lleva a cabo con el motor de cálculo NASTRAN a través del software NX de Siemens (Goncharov, 2014 y Gokhale, 2008).
- F. Los resultados a documentar son los desplazamientos en X, Y, Z.

A través de la tabla 2, se recogen los resultados de la simulación se verifica la exactitud y precisión de los valores obtenidos y se recomienda un modelo de solución. La tabla 2, muestra los resultados por dispositivo (en total se modelaron 13 equipos) de cada una de las simulaciones y se aprecia que las configuraciones más eficientes son los apoyos 8, 9 y 11, pues reducen el desplazamiento lateral sobre el eje Y. sin embargo, el apoyo 11 transmite la mayor cantidad de fuerza de reacción sobre el eje Z. Por lo tanto el diseño óptimo de apoyos que den al ensayo de vigas una configuración de simplemente apoyada es el apoyo 11, el cual se puede ver en las figuras 1, 2, 3.

SIMULACIÓN	DESPLAZAMIENTO				REACCIÓN			
	X	Y	Z	MAGNITUD	X	Y	Z	MAGNITUD
APOYO 7	22.36	24.95	16.91	74.95	5.52X10 ⁴	9.91X10 ⁴	1.04X10 ⁵	1.23X10 ⁵

APOYO 8	21.65	1.767	18.60	72.48	5.49X10 ⁴	1.03X10 ⁵	7.38X10 ⁴	1.26X10 ⁵
APOYO 9	21.39	3.102	16.60	71.31	4.04X10 ⁵	1.35X10 ⁵	3.20X10 ⁵	5.17X10 ⁵
APOYO 10	21.26	14.82	17.02	73.09	5.75X10 ⁴	1.11X10 ⁵	7.75X10 ⁴	1.27X10 ⁵
APOYO 11	23.93	0.363	17.37	74	3.91X10 ⁵	8.11X10 ⁴	5.18X10 ⁵	5.19X10 ⁵
APOYO 12	22.27	8.808	16.62	74.83	7.03X10 ⁴	4.43X10 ⁴	1.48X10 ⁵	1.62X10 ⁵
APOYO 13	15.89	2.751	11.50	69.19	9.30X10 ⁴	8.25X10 ⁴	1.68X10 ⁵	1.81X10 ⁵

Tabla 2.- Resumen de los resultados de las simulaciones por componente.

3.- Se concluye la metodología con la realización de un FODAC (ver tabla 3) que documenta las cualidades del uso de la simulación contra la aplicación del método exacto bajo las mismas solicitaciones de diseño mecánico (Gere 2009 y Hibbeler 2011) y determina bajo una propuesta de acciones la viabilidad para utilizar el conocimiento obtenido.

FORTALEZAS ✓ Avances demostrables del funcionamiento de la metodología mediante el desarrollo de proyectos de diseño mecánico.	OPORTUNIDADES ✓ Integración del diseño mecánico como elemento de proyectos multidisciplinarios en sistemas mecatrónicos.
DEBILIDADES ✓ Los temas avanzados de diseño mecánico no se integran a los programas de estudio de las IES.	AMENAZAS ✓ Falta de recursos económicos y tecnológicos.
ACCIONES SOBRE EL CONOCIMIENTO GENERADO <ul style="list-style-type: none"> • PROYECTO INCLUSIVO.- Desarrollo de una tesis de doctorado sobre “Metodología de Diseño Industrial de estructuras esqueléticas, para sistemas mecatrónicos, basada en el Método del Elemento Finito”. • ESTRATÉGIA.- Integrar tesis de nivel licenciatura y maestría al proyecto de tesis de doctorado. • CONTINUIDAD.- Perfeccionar la metodología mediante un KBES más robusto en conocimientos de diseño mecánico aplicado. 	

Tabla 3.- FODAC con respecto a los resultados de la simulación.

Desarrollo

Propuesta

El inicio de este proyecto fue a partir de la selección de la viga de prueba, de acuerdo al manual AISC el cual proporciona las propiedades y características geométricas del elemento estructural se ha seleccionado la VIGA W4x13. La tabla 4 expone la configuración básica de perfil y se determina como unidad de longitud la distancia de 1 metro de largo.

Designation	Area A in. ²	Depth d in.		Web		Flange		Distance					
				Thickness t _w in.	$\frac{t_w}{2}$ in.	Width b _f in.	Thickness t _f in.	T in.	k in.	k ₁ in.			
				W4x13	3.83	4.16	4 $\frac{1}{8}$	0.280	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	4.060	4	0.345

Tabla 4.- Geometría transversal.

Se llevaron a cabo las conversiones de unidades y determinación de las dimensiones geométricas faltantes:

- Diámetro $d = 4.16 \text{ plg} = 105.6 \text{ mm}$
- Espesor del alma $T_w = 0.280 \text{ plg} = 7.1 \text{ mm}$

- Espesor del patón $tf = 0.345 \text{ plg} = 8.8 \text{ mm}$
- Alto del alma $3.46 \text{ plg} = 88 \text{ mm}$
- Ancho patín $bf = 4.06 \text{ plg} = 103 \text{ mm}$
- Ancho medio patín $103 - 7.1 = \frac{95.9}{2} = 47.95 \text{ mm}$
- Longitud 1000 mm

Conocidas las dimensiones de la viga se conceptualiza un primer modelo en 3D con el apoyo del diseño asistido por computadora (CAD) en vista 3D del mecanismo de restricción de grados de libertad para el ensayo de vigas simplemente apoyadas. Se considera la experiencia como un factor predominante para la propuesta de diseño y en las siguientes figuras se presenta el prototipo final (figura 1).

Configuración apoyo 11

Apoyo simple sin restricciones laterales se configura una articulación y un patín. Se integran restricciones laterales en los patines con interferencia en la articulación y en la restricción lateral. Se anexa una interferencia con el alma de la viga, además de placas de un agarre en la parte superior de la viga.

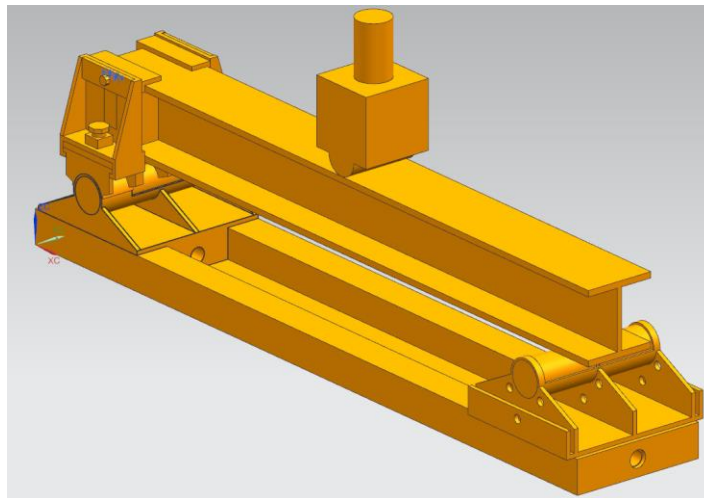


Figura 1.- Simulación de la viga sin restricciones en Y solo X y Z, se integra el bloque del alma, placa de interferencia y placas de agarre superior.

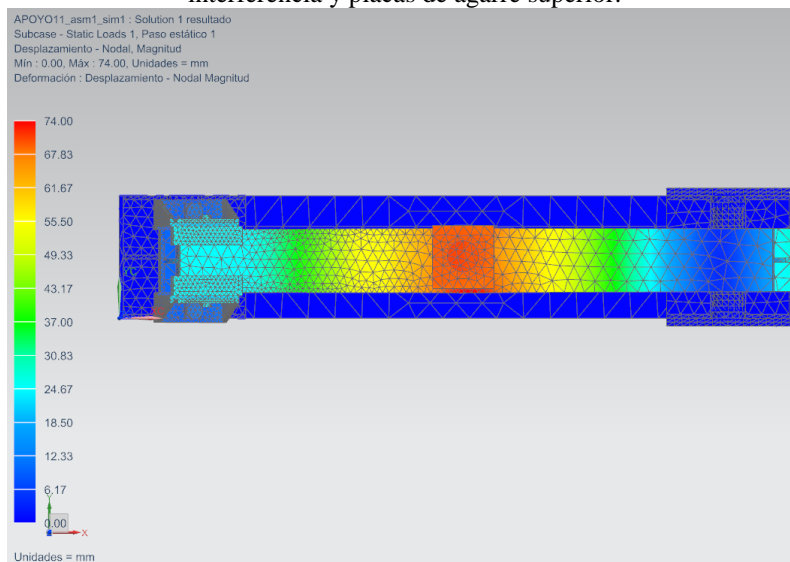


Figura 2.- Resultados que muestran el desplazamiento sobre el eje Y.

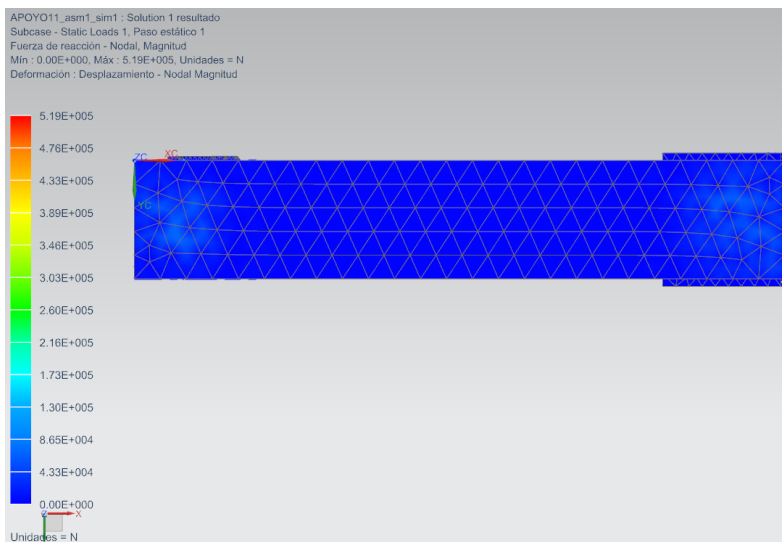


Figura 3.- Resultados de la transmisión de fuerzas de reacción en 519, 000 N.

Comentarios Finales

Conclusiones

Durante el desarrollo del presente proyecto se ha puesto de manifiesto que el diseño de mecanismos de sujeción para marcos de reacción es un tema de una ardua y compleja interrelación de tecnologías de la ingeniería y teorías matemáticas.

Sin duda alguna la experiencia es un valor por demás considerable para el correcto funcionamiento de los mecanismos o dispositivos mecánicos. Esta se ve apoyada mediante los datos técnicos (tablas y constantes) resultados de experimentaciones realizadas con el propósito de conjuntar la teoría y la práctica. Sobre todo cuando se construyen KBES y se realiza un enfoque PLM.

Se cumple con el objetivo con respecto al diseño de un mecanismo de sujeción para pruebas de flexión en marcos de reacción de 200 toneladas. No sin antes asegurar que la propuesta es 100 % perfectible y que las suposiciones se reducirán con el trabajo a futuro del modelo CAM (Manufactura Asistida por Computadora) y cotización de la fabricación de los apoyos una vez aceptada la propuesta.

Al revisar el estado del arte del diseño mecánico en la mecatrónica se amplía la intención de continuar trabajando en temas similares que fortalezcan el desarrollo del tema de tesis de un servidor y poder ofrecer una metodología aceptable por la academia de mecatrónica en cuanto integrar el diseño de las estructuras esqueléticas como una elemento indispensable de los sistemas mecatrónicos.

Recomendaciones

La continuación del proyecto enfocado a la manufactura asistida por computadora (CAM) permitirá la titulación de un estudiante de nivel licenciatura, en las áreas de la ingeniería; mecánica, civil o mecatrónica.

Trabajos futuros

Para trabajos futuros se establece la definición de las metodologías de diseño sísmico (Vargas, 2013), como una condición incluyente del diseño mecánico que permita disminuir las fallas de las estructuras esqueléticas provocadas por el cambio en los modos de vibrar (Saucedo, 2014).

Vargas (2013), propone una metodología de evaluación del daño sísmico basada en el método del espectro de capacidad pero con un enfoque probabilista que se apoya en simulaciones Monte Carlo. Así la acción sísmica, la estructura y el daño esperado se consideran y se analizan como variables aleatorias. Tal como sería en el caso de un espectro de vibraciones.

La metodología, que se valida mediante el análisis dinámico incremental, es una nueva, robusta y potente herramienta de análisis de riesgo tanto a nivel de edificios individuales como a nivel urbano y regional. La validación mediante el análisis dinámico, de hecho, ha supuesto crear también una metodología probabilista basada en el análisis dinámico incremental. El daño esperado puede obtenerse para cualquier intervalo de confianza permitiendo así, a los gestores de la protección civil la elección de los niveles prioritarios o de interés.

Referencias

- Carvajal, R. J. H., 2013. Revisión y análisis de diseño mecatrónico para diseño curricular transdisciplinario de programas de ingeniería multidisciplinares. *Scientia et Technica*, 18(1), pp. 86-94.
- Gere, J. (2009). *Mechanics of Materials*. CENGAGE.
- Gokhale, N., Deshpande, S., Bedekar, S., & Thite, A. (2008). *Practical Finite Element Analysis*. Maharashtra, India: Finite to Infinite.
- Goncharov, P., Artamonov, I., & Khalitov, T. (2014). *Engineering Analysis with NX*. Lulu Publishing Services.
- Hibbeler, R. C. (2011). *Mecánica de Materiales*. México: PEARSON.
- Stjepandic, J., Wognum, N. & Verhagen, W. J., 2015. *Concurrent Engineering in the 21st Century*. Suiza: Springer International Publishing.
- Stark, J., 2015. *Product Lifecycle Management*. En: *Product Lifecycle Management*. Suiza: Springer, pp. 23,24.
- Saucedo, D. J. J., 2014. *Análisis del desgaste en engranes aplicando el método del elementos finitos*. San Juan del Río: UAQ.
- Vargas, A. Y. F., 2013. *Análisis estructural estático y dinámico probabilista de edificios de hormigón armado. Aspectos metodológicos y aplicaciones a la evaluación del daño*. Barcelona: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA.

Notas Biográficas

El **Dr. Filiberto Candia García** es Doctor en Educación Permanente por el CIPAE, Maestro en Ciencias de la Educación por el IEU, Ingeniero Mecánico y Eléctrico egresado de la BUAP. Cultiva las líneas de investigación de Mecánica Computacional y Enseñanza de las Ciencias y Tecnologías. Desarrollo curricular como la reciente Ingeniería en Sistemas Automotrices y el campus BUAP de San José Chiapa.

El **Mtro. Juan C. Carmona Rendón** es Maestro en Valuación por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Puebla. Formador de Formadores en la escuela de Formación docente de la BUAP. Líneas de investigación: Procesos de manufactura y Educación virtual.

El **Dr. Isrrael Rodríguez Mora** es Doctor y Maestro en Ciencias, especialidad en Ciencia de Materiales por el Instituto de Física de la BUAP, Ingeniero Mecánico egresado del ITP. Desarrolla investigación teórica y experimental en las áreas de materiales y desarrollo de prototipos pedagógicos y técnicos.

SITUACIÓN EMOCIONAL DE DOCENTES EN FORMACIÓN PRÓXIMOS A EGRESAR

Fernando Armando Canive Máynez MPGI¹, Dr. Manuel Morales Salazar²,
y Lic. Irene Rojas Subealdea³

Resumen—Este artículo forma parte de la producción investigativa del doctorado en desarrollo educativo de la Universidad Autónoma de La Laguna, incluye los resultados de una investigación llevada a cabo en una escuela Normal de Torreón en diciembre de 2015. Se describe la situación emocional de cien estudiantes del último y penúltimo grado. Los datos son obtenidos por un instrumento diseñado y validado específicamente y sometidos a estadística descriptiva e integracional. Es concluyente que los futuros maestros son físicamente saludables y tienen ubicado lo importante para sus vidas, sin embargo, aunque son apoyados por sus familias, que tiene problemáticas económicas, presentan devaluada autoestima. Este trabajo sensibiliza en la importancia de evaluar los aspectos emocionales dentro de la formación docente.

Palabras clave Palabras clave: docente en formación, situación emocional, autoestima.

Introducción

La situación emocional de una persona que ha decidido dedicarse a la docencia, constituye a partir de esa decisión, una herramienta fundamental de su rol de estudiante, primero y de maestro responsable de un grupo posteriormente, pues el proceso educativo formal que representará ese trabajo futuro, exige un contacto personal y el sostenimiento de una relación eminentemente humana que demanda para su calidad, aspectos verificables que den cuenta de la estabilidad afectiva de la persona que enseña, al margen de su habilidad intelectual y de su preparación académica. Según Marchesi (2009) No es posible separar lo emocional de lo cognitivo en la labor educativa, por lo que se hace necesario atender en el docente tanto los aspectos racionales como los emocionales que le sustentan, le caracterizan y le permiten poseer habilidad en la comprensión de las necesidades de sí mismos y de otros.

Para involucrar estos aspectos relacionados a las emociones en los quehaceres educativos del docente, es indispensable que el profesor tenga organizado desde su fuero interno, el aspecto emocional de sus persona, incluso, ya desde los años de su formación normalista, época en que afirma sus intenciones vocacionales, y se verifica la confirmación y pleno logro de su identidad personal. Goleman (1998) hace notar que vale la pena hacer que los profesores busquen su crecimiento emocional ya que ese asunto es esencial y altamente representativos de su trabajo y en su desarrollo propio.

Contemplando, lo anterior, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo es la situación emocional de los futuros profesores de la escuela Normal en al que se realiza el estudio? El Objetivo es describir la situación emocional de los futuros profesores de una escuela Normal en cuestión.

Esta investigación se realiza para generar información innovadora sobre el aspecto emocional de los jóvenes, próximos a egresar de una escuela Normal. Es importante considerar que el tema planteado ha sido muy poco estudiado científicamente, tanto por pedagogos como por psicólogos educativos en México y en específico en la comarca lagunera.

La investigación Impacta en los profesores y alumnos de las ciencias de la educación que tengan acceso a ella, ya que les acercará a la posibilidad de que se sensibilicen en la importancia que tiene su estabilidad emocional en lo relacionado a su actividad docente, ya que en la actualidad muchos profesores no toman en cuenta este aspecto, dentro de sus prioridades personales y profesionales, ni lo tienen considerado como factor de importancia dentro de su formación magisterial.

También impacta en función de la óptica social que se tiene del maestro, pues la investigación contribuye a derribar mitos e ideas muy reforzadas que las personas en general e incluso los mismos docentes tienen acerca de su persona y su labor profesional, ejemplo de ello es la creencia que sostienen de que un buen maestro solamente tiene que ocuparse de especializarse en las áreas que acrecienten sus conocimientos específicos y sus competencias pedagógicas, sin contemplar, la importancia del aspecto emocional dentro de la mejora continua profesional.

¹ Fernando Armando Canive Máynez MPGI, es profesor de la licenciatura en psicología en la Universidad Autónoma de la Laguna. Torreón, Coahuila. ferfernando@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Manuel Morales Salazar es director académico de la Universidad Autónoma de La Laguna. Torreón, Coahuila.

³ La Lic. Irene Rojas Subealdea es asesora académica de la licenciatura en psicología de la Universidad Autónoma de La Laguna. Torreón, Coahuila.

Descripción del Método

Población y muestra

La muestra a trabajar, está conformada por 100 estudiantes de tercer y cuarto grados de dos de las licenciaturas que se imparten en la escuela Normal en la que se realiza el estudio, divididos de la siguiente manera: 65 estudiantes de último grado de la licenciatura en educación primaria, de los cuales 21 son hombres y 44 mujeres, y 35 estudiantes de penúltimo grado de licenciatura en educación preescolar, todas del sexo femenino.

El promedio de edad de los participantes es de 21 años y en su mayoría pertenecen a un nivel socio económico medio bajo, La gran mayoría son provenientes de colonias populares y ejidos de la ciudad de Torreón Coahuila. La selección de la muestra fue realizada ex profeso para que los respondientes fueron solamente alumnos del ultimo y penúltimo años de formación, dado que en este momento, tienen ya experiencias de observación en aula, que realizaron en primero y segundo grados, así como la vivencia de trabajo de prácticas docentes que están realizando en el tercer y cuarto grado dentro de sus practicas profesionales.

Procedimiento

Se realizó un instrumento que consta de 136 variables de intervalo, que son presentadas en frases que evalúan los participantes, con una escala de 0 a 100. El instrumento abarca 33 frases. Se da de manera verbal y por escrito, la siguiente consigna: Califica con un número de 0 a 100 (donde cero es ausencia total y a partir de uno, es presencia que se incrementa hasta 100) según consideres que la frase describe tu realidad. Si alguna pregunta no aplica en tu vida, déjala en blanco.

Se aplicó el primer pilotaje, obteniendo el alpha de Crombach, (de .916363) y se procedió a aplicar el instrumento a los 100 sujetos.

Una vez realizada la aplicación, se captura la base de datos y se pasa al programa estadístico para proceder al trabajo de estadística descriptiva (univerable) y al de factores. Con la univariable, se obtiene la media, la desviación estándar y el valor z de cada una de las variables, que a su vez, son ubicadas en límite superior, límite inferior y normalidad. Con factores se obtienen grupos de cargas factoriales que sintetizan las interrelaciones observadas entre las variables. Este estadígrafo, se trabajó realizando con una carga factorial de $\alpha=0.30$

Comentarios finales

Resumen de resultados

Con base en el trabajo estadístico, se obtienen los siguientes resultados: Es muy alto el número de profesores y profesoras en formación que gozan de buena salud física y que tienen claro su sentido de vida, ellas y ellos consideran que son “los arquitectos de su propio destino” y se sienten capaces de resolver sus problemas personales. También es muy alto el número de muchachos y muchachas que refieren tener asignadas labores domésticas en su casa.

Los sujetos relatan tener el apoyo emocional de su familia, con la cual gustan de que compartir actividades cotidianamente. Los estudiantes consideran que pueden ser ellos mismos ante los demás e incluso se auto perciben como personas carismáticas que hacen cosas para que su futuro sea mejor.

En lo general los próximos profesores se sienten fuertes emocionalmente aunque consideran que necesitan trabajar en acrecentar su autoestima y guían su vida por valores cristianos por lo que van periódicamente a la iglesia o centro religioso.

Es muy bajo el número de profesores en formación que refieren que consumen alcohol con frecuencia, ellos y ellas, llegan muy pocas veces a perder el control de los impulsos, por lo que tienen muy pocas conductas irresponsables con respecto a la sexualidad. También son muy pocos los estudiantes que se desvelan yendo de antro o fiesta. Son pocos los alumnos que creen en la suerte y juegan a juegos de azahar. Es bajo el rango de los que se consideran conservadores y muy pocos respondientes participan en actividades de apoyo comunitario. Son muy pocos estudiantes los que tiene pocas o no tienen presiones económicas en sus familias.

Los alumnos de este estudio creen en la existencia de una relación entre las emociones y el trabajo de un (a) maestro (a). Hay un grupo representativo en el que queda de manifiesto el hecho de que hay docentes en ciernes que refieren tener una satisfactoria vida sexual y también tener claridad en lo que al sentido de su vida se refiere, ellos y ellas identifican fácilmente sus capacidades y habilidades y se sienten capaces de resolver sus problemas personales. Estos sujetos tienen un pasatiempo que les causa gran satisfacción y expresan que logran hacer sus obligaciones como debe ser, además para ellos están claras sus metas profesionales.

Es también representativo, otro grupo en que los respondientes refieren que se consideran personas carismáticas que guían su vida por valores cristianos y pertenecen a varios grupos de amigos. Ellos y ellas expresan que en sus prácticas se comprometen en quehaceres aunque sepan que no los dominan y además se acoplan con facilidad a personas que acaban de conocer. Se hace notar que hay un grupo de participantes que refieren necesitar trabajar en acrecentar su autoestima y también indican que les es importante cuidar la estética de su cuerpo. A estos muchachos y muchachas les gusta el contacto físico, y refieren sentirse fuertes emocionalmente.

Conclusiones

En relación a los objetivos planteados para este artículo, se concluye que la situación emocional de los alumnos de la escuela Normal estudiada, es la siguiente:

Son jóvenes físicamente saludables que tienen bien ubicado lo que es importante en sus vidas, son conscientes de que sus actos determinan su rumbo y la resolución de sus problemas. Son chicos y chicas con metas claras que se sienten, en general, apoyados por sus sistemas familiares y que se manejan socialmente con espontaneidad.

No es frecuente que beban alcohol, y tienen un aceptable control de los impulsos agresivos y sexuales. Son chicos y chicas que salen poco a divertirse a centros nocturnos o antros. Sin embargo hay elementos dicotómicos con respecto a las creencias sobre sí mismos en la esfera afectiva, ya que por un lado se saben fuertes emocionalmente y por otro, tiene muy claro que su amor y valía propia (autoestima) es un aspecto al que deben poner atención. Se rescata que hay características que sugieren una muy elemental conciencia para darse cuenta de sus necesidades emocionales.

Las dificultades de autoestima se hacen muy evidentes en la importancia que dan a la apariencia y la estética corporal. Lo anterior se refuerza por el gusto hacia contacto físico, forma representativa de cubrir dichas necesidades afectivas.

Aunque los hallazgos presentan que los participantes pertenecen a hogares con problemáticas de tipo económico, no les interesa apoyar causas tipo social. Colaboran en sus ambientes domésticos con los quehaceres cotidianos y no desconocen la relación que existe entre la situación personal del docente y su trabajo en el aula.

Recomendaciones

Los hallazgos exhibidos en esta investigación propician el análisis de los aspectos reales de la formación docente en la escuela Normal en la que se realizó el estudio, sobre todo en lo referente a los asuntos emocionales de los futuros docentes. Se realizan las siguientes propuestas en función del mejoramiento de lo que ha quedado expuesto en este estudio:

Es necesaria la implementación dentro de los programas curriculares de las licenciaturas que ofrece la de la escuela Normal en cuestión, materias enfocadas al crecimiento personal y emocional de los futuros profesionales del magisterio, las cuales incluyan el logro de competencias teóricas, metodológicas y vivenciales en los aspectos de autoconocimiento, habilidades afectivas, habilidades sociales e inteligencia emocional.

Es importante que el departamento psicopedagógico en la escuela Normal, incluya entre sus estrategias y actividades, el seguimiento real de las y los alumnos en el aspecto emocional, en el cual, se otorgue asesoría en el aspecto afectivo por parte de los profesionales del mismo departamento, que previamente debe ser seleccionado por su entrenamiento para realizar este trabajo específico de acompañamiento y psicología educativa. Para los casos necesarios, se propone la derivación a servicios externos de psicología clínica o psiquiatría (será importante sostener comunicación con estos profesionales, sobre la situación y los avances de los alumnos en tratamiento). Estas actividades y sus resultados han de ser evaluados constantemente por la autoridad académica.

Por último, se propone un modelo de capacitación y sensibilización para las y los profesores de la Escuela Normal, a modo de diplomado, en el cual se revisen de manera teórica y vivencial los temas de desarrollo emocional, este proyecto se llevaría a cabo como una capacitación externa a la Escuela Normal, buscando desarrollar el interés en los maestros formadores, así como la réplica los aprendizajes en sus distintas materias y tutorías.

Referencias

Consultas bibliográficas

- Álvarez J.(1983) *Las relaciones humanas*. Editorial Jus. México
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Editorial Andrés Bello. Chile.
- Díaz Barriga Á. (1994) *El docente y los programas escolares*. Editorial Pomares. España.
- Erikson E.(1973) *Infancia y sociedad*. Editorial Paidós. Argentina.
- Estrada L. (2014) *Ciclo vital de la familia*. Editorial Debolsillo. México
- Fermoso, P. (1990) *Teoría educativa*. Editorial Trillas. España.
- García L. (2009) *Claves para la educación*. Editorial Narcea. España.
- Goleman D. (1998) *Inteligencia emocional*. Editorial Vergara. México.
- Landeros G. (1994) *El profesor doliente*. SEP Durango. España.
- Marchesi A. (2009) *Las emociones y valores del profesorado editrial SM*. España.
- Marchesi A. (2010) *Sobre el bienestar de los docentes, competencias, emociones y valores E Alianza*. España.
- Neill A.S. (1982) *Maestros problema y los problemas del maestro*. Editorial. Porrúa. México
- Satir, V. (1988) *Relaciones humanas en el núcleo familiar*. Editorial Pax México. México.
- Watzlawick P. (1985) *Teoría de la comunicación humana*. Editorial Herder. España.

Consultas informáticas

- Extremera N. (2002) *Importancia de desarrollar la inteligencia emocional en el profesorado*. España Recperado el 29 de enero de 2015. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8sUIGBgHosMJ:http://rieoei.org/deloslectores/759Extremera.PDF%2Bimportancia+de+desarrollar+la+inteligencia+extremenera&hl=es-419&gbv=2&ct=clnk>
- Rogers C. (1992) *El proceso de convertirse en persona*. Argentina. Recuperado el 18 de abril de 2015. <http://www.cpalsj.org/wp-content/uploads/2014/08/2CPM5T1-Rogers-1992-El-proceso-de-convertirse-en-persona.pdf>
- Uribe N. (2000) *Ser docente e inteligencia emocional*. México. Recuperado el 1 de abril de 2015. <https://docs.google.com/document/d/1MptOwO0FsJapnuGA9N2JE0rgbhEPJPf3JEaznERrBY/edt>

Notas Biográficas

El **MPGI Fernando Armando Canive Máynez**, es catedrático de la licenciatura en psicología y la maestría en terapia familiar y de pareja de la Universidad Autónoma de la Laguna.

El **Dr. Manuel Morales Salazar** es director general académico y catedrático del doctorado e desarrollo educativo en la Universidad Autónoma de la Laguna.

La **Lic. Irene Rojas Subealdea** es coordinadora de la licenciatura en psicología en la Universidad Autónoma de la Laguna

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

Califica con un número de 0 a 100 (donde cero es ausencia total y a partir de uno, es presencia que se incrementa hasta 100) según consideres que la frase describe tu realidad. Es importante que califiques con números como 18, 33, 48, 71, 99 etc. y no uses solamente número cerrados como 20, 70, 90 o 100. Si alguna pregunta no aplica en tu vida, déjala en blanco.

1	E1	Gozas de salud física
2	E2	Hay asuntos dolorosos, no resueltos en tu pasado
3	E3	Logras hacer tus obligaciones como deben ser
4	E4	Consumes alcohol con frecuencia
5	E5	En tu proyecto de vida ser padre o madre es importante.
6	E6	Te conduces como tus padres te enseñaron

7	E7	Consideras que eres el arquitecto de tu propio destino
8	E8	Crees que necesitas trabajar en acrecentar tu autoestima
9	E9	Te es importante cuidar la estética de tu cuerpo
10	E10	Sientes que hay cosas que faltan para sentirte satisfecho como persona
11	E11	Haces esfuerzos para que tu futuro sea mejor
12	E12	Fuiste un niño (a) sobreprotegido
13	E13	El miedo obstaculiza tus decisiones
14	E14	Fumas más de una cajetilla por semana
15	E15	Te gusta el contacto físico
16	E16	Temes a la muerte
17	E17	Eres demostrador de tus afectos
18	E18	Con mucha frecuencia te sientes triste y desanimado
19	E19	Has tenido conductas irresponsables en tu sexualidad
20	E20	Constantemente te mortifica la culpa
21	E21	Te sientes fuerte emocionalmente
22	E22	Sientes celos en tus relaciones afectivas
23	E23	Tu vida sexual es satisfactoria
24	E24	Identificas fácilmente tus capacidades y habilidades
25	E25	Tienes claro el sentido de tu vida
26	E26	Te sientes capaz de resolver tus problemas personales
27	E27	Sientes que algo le falta a tu vida
28	E28	Fuiste un niño (a) enfermizo (a)
29	E29	Pierdes fácilmente el control de tus impulsos
30	E30	Aprecias las expresiones artísticas
31	E31	Tu arreglo personal es muy importante
32	E32	Sientes la necesidad de tener el control en la mayoría de las situaciones
33	E33	Crees en la suerte
34	S1	Confías fácilmente en las personas
35	S2	Participas con gusto en actividades familiares
36	S3	Te acoplas con facilidad a personas que acabo de conocer
37	S4	La mayor parte de tu tiempo libre estas solo
38	S5	Crees en el matrimonio como la mejor forma de dar estabilidad a una pareja
39	S6	Guías tu vida por valores cristianos
40	S7	Perteneces a varios grupos de amigos.
41	S8	Te desvelas andando de fiesta o antro
42	S9	Te consideras una persona conservadora
43	S10	Crees que los pobres lo son por flojos y conformistas
44	S11	Consideras saludable la relación que tienes con tu padre.
45	S12	La gente se tiene que ganar tu confianza
46	S13	Consideras saludable la relación que tienes con tu madre.
47	S14	Vas a la iglesia o centro religioso con regularidad
48	S15	Has ido acumulando amigos en tu vida
49	S16	Tienes una clara preferencia en ideología o partido política

50	S17	Te has sentido discriminado
51	S18	Te ubicas como una persona líder
52	S19	Participas en proyectos de ayuda comunitaria
53	S20	Consideras que como te ven te tratan
54	S21	Sientes apoyo por parte de tu familia
55	S22	Te sensibiliza el sufrimiento de otros
56	S23	Tienes un pasatiempo que te causa gran satisfacción
57	S24	te consideras una persona carismática
58	S25	Sientes que puedo ser verdaderamente tú ante la demás gente
59	S26	Te son significativos los símbolos patrios
60	S27	Te apasiona "irle" a algún equipo deportivo
61	S28	Creer que te vendría bien tener más vida social
62	S29	Tus conocidos suelen confiarte cosas personales
63	S30	Te incomoda hablar de sexualidad
64	S31	Te gusta el chisme
65	S32	Juegas a la lotería o al "melate"
66	S33	Te sientes culpable por no cumplir las exigencias sociales

PATÍN DE DOLLY AUTOMÁTICO

MA. Julio César Canul Ek¹, Ing. José Ricardo Lazcano Pacheco², Ing. Claudia Paola Espinosa Venegas³ y Ing. Pedro Francisco Ávila Peraza⁴

Resumen— La seguridad es uno de los factores más importantes que debe brindarse a todo trabajador dentro de una organización. El Patín de Dolly Automático lo ofrece de manera directa a los operadores que conducen un tractocamión tipo FULL (Dos remolques); la seguridad es brindada, con el hecho de ya no enganchar o desenganchar la lanza de acoplamiento del segundo remolque al primero de manera manual, usando alternativas rudimentarias para mantenerlo en posición horizontal. El Patín de Dolly Automático además de ser un producto innovador y brindar seguridad a quien hace uso de él, también brinda beneficios económicos directos al empresario dueño de lotes de tractocamiones, pues con el Patín se reduce al 65% el tiempo que se emplea en la maniobra de acople pudiendo con la sumatoria de tiempos ahorrados, la posibilidad de incrementar un mayor desplazamiento de carga terrestre.

Palabras clave— Tractocamión, Dolly, Lanza, Fletes, Gozne.

Introducción

Después de haber firmado México el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos de América y Canadá en 1992 y entrado en vigor en 1994, el transporte de carga en nuestro País se vio incrementada.

En México, el autotransporte de carga moviliza más de 780 millones de toneladas al año, de los cuales el 60% de las mercancías que se mueven en el País es por vía terrestre, según fuentes especializadas en Auto Transporte de carga pesada⁵. Sin embargo, la realidad del sector de autotransporte es otra, no se encuentra a la altura de los principales aliados y competidores, a pesar de los años transcurridos las deficiencias son notables; enfrenta serios problemas para su desarrollo por lo que debe optimizarse y mejorarse el transporte de las mercancías en los tiempos de entrega y mejora del producto.

En los tractocamiones con doble remolque, conocidos como FULL, existe una pérdida de tiempo en el acoplamiento y una pérdida de tiempo, significa retraso en entrega de producto. El retraso de tiempo está enfocado en el segundo remolque. El problema se presenta en el acoplamiento y desacoplamiento de los Dolly de los remolques cuya dificultad reside en la maniobra que resulta excesivamente fatigosa y peligrosa para el operador además de ser tardada e imprecisa. Esta problemática es lo que busca solucionar el Patín de Dolly Automático.

Descripción del Método

Estado del Arte

Patín de Dolly Automático

El Patín de Dolly Automático es un accesorio, tal vez un concepto nuevo en un ambiente ordinario, pero su juego de palabras cobra sentido en las empresas que hacen uso del autotransporte de carga pesada conocido comúnmente como trailers para obtener un beneficio económico.

Los trailers están clasificados en sencillo y full. Los trailers sencillos son aquellos que únicamente tienen un semiremolque, mientras que los full tienen dos remolques. El segundo remolque queda asentado sobre un componente conocido como la quinta rueda y esta a su vez forma parte de los Dolly de los tractocamiones, esto puede apreciarse en la figura 1.

El Patín de Dolly Automático como accesorio es el segundo en su edición; el primero fue creado en su forma mecánica (Figura 2) por un grupo de estudiantes de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Campeche donde el principal elemento del que fue compuesto es un gato hidráulica de 1/2 tonelada con un funcionamiento invertido y que es operado de manera manual para lograr su máxima extensión y lograr el objetivo por el que fue diseñado. Su contracción se origina por la colocación de un par de resortes que forma parte del diseño.

¹ MA. Julio César Canul Ek. Profesor de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Campeche, México; mecanica@itcampeche.edu.mx.

² Ing. José Ricardo Lazcano Pacheco. Profesor de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Campeche, México; jpacheco3109@gmail.com.

³ Ing. Claudia Paola Espinosa Venegas. Profesora de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Campeche, México; paoespinosav@hotmail.com

⁴ Ing. Pedro Francisco Ávila Peraza. Profesor de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Campeche, México; pedroavila18@hotmail.com

⁵ Revista especializada en autotransporte 2012



Figura 1. Dolly del tractocamión tipo Full

La solución que proporciona el Patín de Dolly Automático es la reducción del tiempo en la maniobra de enganche y desenganche de los remolques, si bien es cierto que en su primera edición se obtuvo grandes mejoras, con esta segunda edición, se reduce el 65% del tiempo empleado, lo que permite un incremento en el número de viajes o corridas, es confiable para el operador, pero sobre todo le brinda seguridad reduciendo el riesgo de sufrir accidentes, aunque este último es un factor negativo que muchos empresarios no practican pues existe una cultura pobre en brindar seguridad a los trabajadores, al menos en nuestro País.



Figura 2. Patín de Dolly Mecánico (Primera edición)

Naturaleza y Características del Patín de Dolly Automático

Los tractocamiones cuentan con tres sistemas: neumático, eléctrico e hidráulico, este último se buscó aprovechar a fin de no alterar el funcionamiento de la unidad, como las condiciones en las que debe operar el Patín de Dolly Automático son idénticas a las empleadas en su primera edición sólo se trabajó en la adaptación del prototipo en uno de los sistemas para realizar las pruebas pertinentes y agregar un cilindro - émbolo hidráulico de doble efecto que es controlado por medio de una válvula que permitirá provocar la carrera necesaria para levantar la lanza de acoplamiento a una altura de 91 cm como se señala en la figura 3.

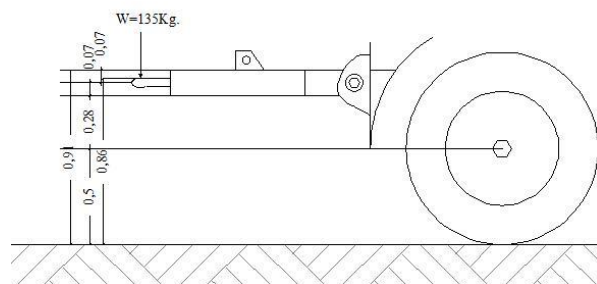


Figura 3. Vista lateral derecha de la Lanza de Acoplamiento

Según las pruebas de campo que se realizaron en varias unidades de autotransporte de una empresa refresquera de la región, el peso promedio de la lanza de acoplamiento en el extremo donde es enganchado con el primer remolque es de 135 kg. Aquí radica la problemática que se busca atender, si la lanza es desenganchada quedará colgando como se aprecia en la figura 1, cuando el conductor necesite enganchar nuevamente el segundo remolque al primero tendrá que levantar físicamente la lanza apoyado por una segunda persona para realizar esta operación.

El conductor casi siempre anda sólo, razón por la cual ha ideado alternativas burdas un tanto domésticas que no le han resultado práctico; como puede apreciarse en la figura 4 son diversas opciones: calce de madera o metálico, tensor tipo cincho, tensor metálico, piñón cremallera, etc.



Figura 4. Soluciones rudimentarias para calzar la lanza de acoplamiento.

En cualquiera de los casos provoca retraso en la maniobra de acoplamiento, es decir, lejos de ayudar perjudica; si le sumamos que las alternativas se rompen por fatiga, impacto, y además inseguros, entonces, el Patín de Dolly Automático sigue siendo hasta ahora la mejor opción pues reduce los tiempo de enganche y desenganche; por su estructura, amortigua con facilidad el impacto que le pueda generar el primer remolque, brinda seguridad al operador del tractocamión, y es un accesorio innovador.

Para realizar el diseño del Patín de Dolly Automático se hizo un levantamiento físico en las unidades de tractocamión y se plantea a continuación:

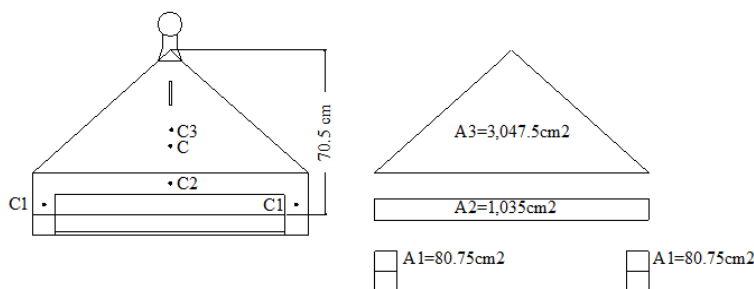


Figura 5. Vista superior de la lanza de acoplamiento.

La figura es seccionando para obtener el centroide de la lanza, además se aplica el teorema de los ejes paralelos:

$$A_1 = 8.5(9.5) + 8.5(9.5) = 161.5$$

$$C_1 = \frac{8.5}{2} - \frac{8.5}{2} = 0cms$$

$$A_2 = 9 \times 115 = 1,035cm^2$$

$$C_2 = 4.5 + 8.5 = 13cms.$$

$$A_3 = \frac{115(53)}{2} = 3,047.5cm^2$$

$$C_3 = \frac{53}{3} + 9 + 8.5 = 35.16cms.$$

$$A\bar{X} = 1035(13) + 3047.5(35.16)$$

$$A\bar{X} = 120,605.10$$

$$\bar{X} = \frac{120,605.10}{1035 + 3047.5} = \frac{120,605.10}{4,082.5} = 29.54cms.$$

Determinando la distancia del extremo de la lanza respecto al eje de los gonzes y aplicando momentos respecto al eje mencionado tenemos:

$$d = 53 + 9 + 8.5 = 70.5cms \therefore$$

$$\sum M_o = 0$$

$$W\bar{X} = 135(70.5)$$

$$W = \frac{135(70.5)}{29.54} = 322.19Kg.$$

Donde:

W representa el peso total de la lanza del Dolly.

Los 322.19 kg es el peso total de la lanza de acoplamiento que es soportado entre el perico sujetador de la lanza y el par de goznes que está en el Dolly. Estas son las condiciones con las que funciona el Patín de Dolly Automático. Aplicando sumatoria de fuerzas, obtenemos la fuerza resultante que actúa sobre los goznes de la lanza⁶. Figura 6.

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ Ro + 135 &= w \\ Ro &= 322.19 - 135 \\ Ro &= 187.19 \text{Kg} \therefore \\ \frac{Ro}{2} &= \frac{187.19}{2} = 93.59 \text{Kg}.\end{aligned}$$



Figura 6. Distribución de cargas en lanza de acoplamiento

Después de los cálculos y mediciones que se realiza en campo conocemos el valor de las fuerzas, reacciones y el peso total de la estructura llamada Lanza de Acoplamiento, con esta información, que también fue utilizada para el Patín de Dolly en su primera edición se procedió al diseño y desarrollo del segundo prototipo.

El sistema del accesorio consta de las siguientes partes:

- Dispositivo de cilindro - émbolo de doble efecto hidráulico de 1/2 toneladas de capacidad.
- Rueda tipo rudomática de 20.32 cms de diámetro.
- Válvula de doble efecto con función neutral.
- Tornillería de diversas medidas.
- Tapas con brida para sujetar el pistón.
- Placa de acero de 0.79 cms. de espesor.
- Tubo galvanizado de 3.49 cms. de diámetro.
- Par de mangueras para fluido hidráulico con conexión rápida
- Tubería de cobre 1/2 pulgada
- Soldadura 60-13.
- Depósito de aceite, etc.

La forma del diseño en su segunda edición se muestra en la figura 7, en todas las pruebas realizadas hasta ahora satisface la necesidad de altura requerida para el acoplamiento, su extensión mínima es de 115 mm, siendo el desplazamiento del cilindro – émbolo de doble efecto, alcanza una máxima de 175 mm.

El Patín de Dolly Automático en su forma contraída mide 760 mm y 935 mm extendido totalmente, se aclara que: en condiciones de terreno plano la altura del “perico” de acoplamiento es de 775 mm, lo que da un amplio margen de elevación para acoplamientos en superficies irregulares.

El sistema hidráulico del tractocamión cuenta con una presión mínima de 4 Kg/cm², seleccionando los componentes de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para las cuáles el actuador es capaz de levantar 201 Kg, trabajando a esa presión, lo que satisface ampliamente el requerimiento de 135 Kg. que pesa la lanza del Dolly como queda demostrado en el análisis de equilibrio.

⁶ Soldadura empleada en las uniones: 60-13 (Tabla de INFRA).



Figura 7. Prototipo Patín de Dolly Automático

Con esta información se determina:

- Factor de Seguridad con respecto al sistema hidráulico del tractocamión:

$$FS_{SH} = \frac{201 \text{ kg}}{135 \text{ kg}} = 1.49$$

- Factor de Seguridad con respecto a la capacidad del cilindro – émbolo de doble efecto:

$$FS_{CE} = \frac{500 \text{ kg}}{135 \text{ kg}} = 3.70$$

En ambos casos satisface la seguridad, con la garantía de cumplir el objetivo trazado en este proyecto.

Ventajas económicas del Patín de Dolly Automático.

Según los datos obtenidos de bitácora de la empresa refresquera con la que se hizo las diversas pruebas: lavado, servicio, llantas, refacciones y combustible de las unidades full (tractocamión, dolly y dos remolques), y sencillo (tractocamión y remolque), se obtienen la información que se detalla en las siguientes tablas considerando un mes de 27 días hábiles y dos rutas fijas siendo: Cd. del Carmen y Escárcega, ver tabla 1.

TIPO DE UNIDAD	COSTO DE OPERACIÓN
Full	\$ 56,246.20
Sencillo	\$ 45,050.00

Tabla 1. Costo de operación por unidad

También se consideró, el costo por flete, tiempo de recorrido, número de viajes que se realiza por semana. Se considera las mismas rutas de interés de la empresa, datos que son señalados en la tabla 2

TIPO DE FLETE	PRECIO DE FLETE	LOCALIDAD	TIEMPO (HRS)	FLETE / SEM
Full	\$ 12,989.29	Carmen	3.5	12
Sencillo	\$ 7,244.92	Carmen	3.0	18
Full	\$ 10,883.43	Escárcega	3.0	12
Sencillo	\$ 6,070.36	Escárcega	2.5	18

Tabla 2. Clasificación de fletes y tiempo de desplazamiento

Los costos de operación y utilidad en la situación actual es la siguiente, ver tabla 3.

TIPO DE UNIDAD	NO. VIAJES	INGRESOS	COSTO DE OPERACIÓN	UTILIDAD
Full	54	\$ 701,421.70	\$ 56,246.20	\$ 645,175.50
Sencillo	54	\$ 391,226.10	\$ 45,050.00	\$ 346,176.10
Dif. Full vs Sencillo	0	\$ 310,195.60	\$ 11,196.20	\$ 298,999.40

Tabla 3. Costos de operación y utilidad

Considerando que con el uso del Patín de Dolly Automático el tiempo de enganche – desenganche (maniobra) en los destinos señalados se ve reducido a 10 minutos, ahorrándose un promedio de 20 min de tiempo por viaje - maniobra (representa el 65%), esto se vería reflejado en un aumento en el número de viajes por semana, ya que se incrementaría por lo menos dos viajes a la semana de full en uno de los destinos. La alternativa también estaría en

función de las necesidades de la empresa, pues podría reducir el número de viajes sencillos o eliminarlos definitivamente, con el consecuente ahorro económico que esto representaría al reducir su flotilla. En la tabla 4 se demuestra el incremento de dos fletes por semana a Cd del Carmen y seis a Escárcega, este último se debe a la cercanía con el punto de salida.

TIPO DE FLETE	PRECIO DE FLETE	LOCALIDAD	TIEMPO (HRS)	FLETE / SEM
Full	\$ 12,989.29	Carmen	3.10	14
Full	\$ 10,883.43	Escárcega	2.20	18

Tabla 4. Incremento de fletes

La rentabilidad de la operación de las unidades sencillo vs. Full se ve reflejado en el análisis de las tablas 5.

TIPO DE UNIDAD	NO. VIAJES	INGRESOS	COSTO DE OPERACIÓN	UTILIDAD
Full	62	\$ 805,335.98	\$ 64,578.97	\$ 740,757.01
Sencillo	78	\$ 848,907.54	\$ 65,072.22	\$ 783,835.32
Sencillo	16	\$ 43,571.56	\$ 493,25	\$ 43,078.31

Full vs Dif.

Tabla 5. Incremento de viaje por uso del Patín de Dolly Automático

Comparando la tabla 5 con la tabla 3 se observa que en la ruta de Cd de Carmen se espera un incremento del 13% de utilidad, mientras que en la ruta de Escárcega es del 55%; se consideró para el análisis una jornada de 8 horas, 6 días laborables a la semana y 27 días hábiles al mes.

La utilidad neta se incrementa en un 14%, que representa \$ 43,078.31 mensuales.

Dividiendo esta utilidad entre los 27 días hábiles, se obtiene una utilidad por día de \$ 1,595.49 los cuales comparándolos con el costo del Patín de Dolly Automático que es de \$ 12,500.00 se observa que con 7.83 días de operación se recupera la inversión realizada, poca más de una semana.

Conclusiones y Trabajos Futuros de Investigación

El Patín de Dolly Automático es un accesorio innovador, importante para el transporte de cargas pesadas en tractocamiones tipo FULL en la región; y con factibilidad de desarrollo y comercialización en todo México, estamos seguros de los beneficios directos e indirectos que brinda actualmente en su primera versión, esto da la confianza de continuar con la pruebas pertinentes en su segunda versión por lo cual se ha incrementado las regiones para la pruebas de su practicidad extendiéndose hasta la región de Tabasco. Uno de los obstáculos para su éxito es la falta de cultura en materia de seguridad en las empresas lo que puede ocasionar la falta de aceptación de sus bondades, sin embargo, permite ganancias considerables en los empresarios con este giro; esto lo hace atractivo para su comercialización y la captación de financiamientos por algunos organismos que apoyan la generación de empresas en PYMES, dando a sus creadores la confianza de ser microempresarios, fabricando y comercializando este producto.

Las recomendaciones que el Patín de Dolly ha recibido en su participación en diversos concursos de creatividad e innovación (Cancún, Campeche, Querétaro y Puebla) motivan a sus creadores continuar realizándole innovaciones para un mejor beneficio.

Referencias

- Beer and Johnson Eisenberg. Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática, Editorial Mc Graw Hill, Octava Edición, Pag. 220 - 262
 Jack C. McCormac. Clemson University EUA, Diseño de Estructuras Metálicas "Método ASD", Editorial Alfaomega, 4ta Edición, Pag. 357-399.
 Bitácora de Empresa refresquera Coca Cola del Estado de Campeche
 Revista Especializada Autotransporte "El camionero" 2012, Edición 180-181-182.

Notas Biográficas

El **M.A. Julio César Canul Ek** es profesor del Instituto Tecnológico de Campeche (ITC), su maestría en Administración la realizó en el Instituto de Estudios Universitarios, ha trabajado como Coordinador de un programa de Ahorro de Energía Eléctrica de la CFE 2009.

El **Ing. José Ricardo Lazcano Pacheco** es profesor del ITC. Es consultor y ejecutor de obras eléctricas en baja, media y alta tensión, así como Ingeniero Proyectista en Paneles Solares

La **Ing. Claudia Paola Espinosa Venegas** es profesora del ITC, ha trabajado como ingeniero de aseguramiento de la calidad en Valeo Térmico Motor en San Luis Potosí 2004

El **Ing. Pedro Francisco Ávila Peraza** es profesor de tiempo completo del ITC y ha trabajado como Gerente de Transportes de la Zona sureste en la Empresa Coca Cola en 2000

PLANEACIÓN FINANCIERA: ESTRATEGIA DE ÉXITO PARA MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

M.F. María de Jesús Cárdenas Chávez¹, M.I. María Esther Romero Valencia², M.I. María de Jesús Bravo Robles³

Resumen—Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMES) de México representan 99.8%, generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país. Actualmente México se encuentra en una incertidumbre por diversos factores sociales, políticos y económicos por lo que es necesario proponer estrategias financieras y garantizar el éxito de las MiPyMES.

La planeación financiera de una empresa se nutre del análisis económico financiero en el cual se realizan proyecciones de las diversas decisiones de inversión y financiamiento. El proceso de planeación financiera debe tratar de identificar los cambios potenciales en las operaciones que producirán resultados satisfactorios.

Realizar planeación financiera permite la evaluación de proyectos que impactan considerablemente al desarrollo económico, político y social del país.

Palabras clave—Planeación Financiera, Riesgos, Rentabilidad, MiPyMES.

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMES), representan a nivel mundial el segmento de la economía que aporta el mayor número de unidades económicas y personal ocupado; de ahí la relevancia que reviste este tipo de empresas y la necesidad de fortalecer su desempeño al incidir éstas de manera fundamental en el comportamiento global de las economías nacionales. Las empresas MiPyMES tienen una gran importancia en la economía y en el empleo a nivel nacional y regional.

La idea es determinar dónde ha estado la empresa, dónde se halla ahora y hacia dónde va; si las cosas resultan desfavorables, debe tener la empresa un plan de apoyo de modo que no se encuentre desprotegida sin alternativas financieras. El proceso de planeación financiera debe tratar de identificar los cambios potenciales en las operaciones que producirán resultados satisfactorios.

La planeación financiera, se encarga de aportar una estructura acorde a la base de negocio de la empresa, a través de la implementación de una contabilidad analítica y del diseño de los estados financieros. Gracias a la planeación financiera, los directivos pueden cuantificar las propuestas elaboradas por mercadotecnia y evaluar sus costos. En otras palabras, la planeación financiera define el rumbo que tiene que seguir una organización para alcanzar sus objetivos estratégicos mediante un accionar armónico de todos sus integrantes y funciones.

Es necesario aclarar que la planeación financiera no sólo puede hacer referencia a ciertas proyecciones financieras que arroje los estados financieros, sino que también comprende una serie de actividades que se desarrollan a diversos niveles: nivel estratégico, nivel funcional y nivel operativo de una empresa.

En el desarrollo de la propuesta se hace referencia a estrategias prácticas para que las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas lleven a cabo una planeación financiera que permita realizar proyecciones de inversión y financiamiento a corto y largo plazo minimizando los riesgos financieros de las empresas.

Análisis del problema

Las MiPyMES de México representan 99.8%, generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país. Actualmente México se encuentra en una incertidumbre por diversos factores sociales, políticos y económicos por lo que es necesario proponer estrategias financieras y garantizar el éxito de las PYMES. Este segmento económico tiene uno de los impactos sociales más grandes y, por lo tanto, es fundamental atender el tema de planeación financiera para aportar al el desarrollo económico y social de nuestro país.

El ambiente de los negocios es altamente competitivo, para el empresario es cada día más difícil por lo que al tomar decisiones se requiere implementar estrategias de planeación financiera, esta favorece la competitividad de las organizaciones y posibilita su sobrevivencia en un panorama mundial que ha cambiado vertiginosa y drásticamente en todos los planos del quehacer humano: en el tecnológico, político y socioeconómico.

Dentro de la gestión empresarial constantemente se toman decisiones estratégicas, cuya concepción y puesta en práctica están en estrecha relación con la planeación financiera y de negocios que elabora de la empresa con el fin de decidir anticipadamente las necesidades de dinero y su correcta aplicación.

¹ M.F. María de Jesús Cárdenas Chávez es docente en Finanzas del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán. noniss@hotmail.com (autor correspondiente).

² M.I. María Esther Romero Valencia es docente en Impuestos del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán. estrella_royal2@hotmail.com

³ M.I. María de Jesús Bravo Robles es docente en Impuestos del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán. broblesmary@hotmail.com

“Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas,
de pronto cambiaron todas las preguntas”

Mario Benedetti.

Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México.

Para contar con información de alcance nacional sobre las habilidades gerenciales y de emprendimiento, así como de los apoyos gubernamentales que reciben las MiPyMES en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) y el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), presentan la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015. El cual se difunde en el boletín de prensa núm. 285/16 13 de julio de 2016 Aguascalientes, en el cual se presentan los principales resultados.

Este proyecto, el cual se realiza por primera vez para contribuir al fomento de la cultura empresarial en nuestro país, ofrece resultados en los siguientes temas: personal ocupado y capacitación; capacidades gerenciales, ambiente de negocios y regulación; financiamiento, apoyos gubernamentales y cadenas de valor; tecnologías de la información y la comunicación, así como principales características de cada estrato.

“NOTA TÉCNICA. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Instituto Nacional del Emprendedor y el Banco Nacional de Comercio Exterior, presentan por primera vez la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015, que provee información de alcance nacional sobre las habilidades gerenciales y de emprendimiento, así como de los apoyos gubernamentales que reciben, para contribuir al fomento de la cultura empresarial en nuestro país. De poco más de 4 millones de empresas existentes en México durante 2014, el 97.6% son microempresas y concentran el 75.4% del personal ocupado total, seguidas por las empresas pequeñas con el 2.0% y el 13.5% y las medianas que representan el 0.4% y el 11.1%, respectivamente. Del total de empresas consideradas por la ENAPROCE, el 12.6% imparte capacitación a su personal. Por tamaño resalta la participación de las empresas medianas y pequeñas, mismas que registran el 73.7% y 55.8% del total de unidades de esos segmentos en forma respectiva. En las microempresas el 11.5% capacitan a su personal. El 43.6% de las empresas medianas además de aplicar las medidas de solución ante problemas que se presentan en el proceso de producción, instrumentan procesos de mejora continua para evitar que se presenten eventualidades en el futuro; esta acción representa el 30.8% y 9.8% en las empresas pequeñas y microempresas, respectivamente. En 2013, el 1.3% de las empresas medianas solicitaron apoyos de los programas de promoción y apoyo del Gobierno Federal; dicho porcentaje pasó al 2.9% en el año 2014. En el periodo 2013-2014, únicamente el 2.2% de las empresas pequeñas y el 5.6% de las medianas, externó su participación en cadenas productivas de valor. Del restante que declara no participar en dicho esquema de producción, destaca como razón principal la falta de información para el 73.5% de las empresas pequeñas y el 72.4% de las empresas medianas.”(Boletín de prensa núm. 285/16, 2016).

En la tabla 1 se muestra como se concentran los datos en el número de empresas por tamaño y personal ocupado en las MiPyMES en México.

Tamaño de empresa	Empresas		Personal ocupado
	Número	Participación (%)	Participación (%)
Micro	3 952 422	97.6	75.4
Pequeña	79 367	2.0	13.5
Mediana	16 754	0.4	11.1
Total	4 048 543	100.0	100.0

Tabla 1. Número de empresas por tamaño y personal ocupado en México.

Es importante aclarar que los indicadores cuantitativos son elementos que para su análisis deben ir acompañados de criterios cualitativos. Esto significa que estos parámetros deberán ser analizados considerando aspectos como el tipo de actividad de la empresa. Para la estratificación de MiPyMES en México por sector económico se aplican los criterios basados en el número de personas ocupadas que expresa la siguiente tabla 2.

Tamaño de empresa	Número de Personas Ocupadas		
	Manufacturas	Comercio	Servicios
Micro	1 – 10	1 – 10	1 – 10
Pequeña	11 – 50	11 – 30	11 – 50
Mediana	51 – 250	31 – 100	51 – 100

Tabla 2. Estratificación de las empresas por sector económico basado en el número de empleados.

Los indicadores antes mencionados, se presentan a fin de tener una idea del nivel de desarrollo de las empresas y sus tendencias en un corto y mediano plazo.

Planeación Financiera.

La planeación financiera de una empresa se nutre del análisis económico financiero en el cual se realizan proyecciones de las diversas decisiones de inversión y financiamiento y se analizan los efectos de las diversas alternativas, donde los resultados financieros alcanzados serán el producto de las decisiones que se vayan a tomar.

“El objetivo de la planeación financiera es minimizar el riesgo y aprovechar las oportunidades y los recursos financieros, decidir anticipadamente las necesidades de dinero y su correcta aplicación, buscando su mejor rendimiento y su máxima seguridad financiera.” (Moreno J. 2015).

Según el maestro Abraham Perdomo Moreno, nos menciona que la planeación financiera “es parte de la Administración Financiera que tiene por objeto evaluar el futuro de un organismo social” y define planeación financiera como “Técnica que aplica el profesional, para la evaluación futura de una empresa y tomar decisiones acertadas” o también: “Herramienta que aplica el administrador financiero, para la evaluación proyectada, estimada o futura de una empresa pública, privada, social o mixta y que sirva de base para tomar decisiones acertadas”. (Perdomo. 2009).

Por lo tanto la planeación financiera es una técnica que reúne un conjunto de métodos, instrumentos y objetivos con el fin de establecer en una empresa pronósticos y metas económicas y financieras por alcanzar, tomando en cuenta los medios que se tienen y los que se requieren para lograrlo.

Para Brealey y Myers (2006), “la planeación financiera es un proceso de análisis de las alternativas de que dispone la empresa frente a la aplicación de recursos financieros.

Es también un proceso de proyección de las consecuencias futuras de decisiones actuales y futuras. Es un proceso de decisión de las alternativas a adoptar y que es necesario un proceso de comparación del comportamiento posterior con los objetivos establecidos previamente.” (Brealey, 2006)

La planeación es el proceso que nos permite la identificación de oportunidades de mejoramiento en la operación de la organización con base en la técnica, así como en el establecimiento formal de planes o proyectos para el aprovechamiento integral de dichas oportunidades por medio de ella se cuenta con métodos de información para adaptarse a los cambios que sean necesarios.

Uno de los principales motivos de que las empresas fracasen es la incipiente planeación formal de su negocio, los recursos financieros son manejados sobre bases empíricas lo cual lleva a tomar decisiones sobre la base de suposiciones o conjeturas. Lo anterior ocasiona que los resultados financieros no sean los requeridos por las empresas para su sobrevivencia, al no planear, la empresa no tiene clara su misión, su visión, ni si cuenta con los activos suficientes para la operación así como la disponibilidad del capital de trabajo.

“Con la planeación se promueve la eficiencia, se optimizan los recursos, disminuyen los costos ya que al establecer los objetivos a alcanzar se orientan dichos recursos, las estrategias y los procesos para lograrlo”. (Munch, 2011).

La optimización de los recursos financieros se logra, solamente si se desarrolla planeación financiera en la misma y lograr entre otros los principales objetivos:

- a) Tomar decisiones financieras acertadas.
- b) Maximizar el capital contable de la empresa.
- c) Optimizar financieramente todos los activos de la empresa
- d) Optimizar financieramente todos los pasivos de la empresa
- e) Optimizar financieramente todos los resultados de la empresa.

La planeación financiera, por lo tanto, se encarga de aportar una estructura acorde a la base de negocio de la empresa, a través de la implementación de una contabilidad analítica y del diseño de los estados financieros.

En otras palabras, la planeación financiera define el rumbo que tiene que seguir una organización para alcanzar sus objetivos estratégicos mediante un accionar armónico de todos sus integrantes y funciones. Su implantación es importante tanto a nivel interno como para los terceros que necesitan tomar decisiones vinculadas a la empresa.

Es necesario aclarar que la planeación financiera no sólo puede hacer referencia a ciertas proyecciones financieras que arroje los estados financieros de resultados y de situación financiera de un determinado indicador, sino que también comprende una serie de actividades que se desarrollan a diversos niveles: nivel estratégico, nivel funcional y nivel operativo de una empresa.

Es de suma importancia que las MiPyMES en México logren comprender, analizar y aplicar diversas metodologías de análisis financiero para aplicarlas a cualquier entidad económica y utilizarlas para proyectar la situación financiera y establecer estrategias para mantener la liquidez y rentabilidad esperada por el negocio.

Por otro lado, el presupuesto de efectivo nos permite conocer el futuro escenario de un proyecto o negocio: saber si el futuro proyecto o negocios será rentable.

Estrategias de planeación financiera para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México.

Dentro de la gestión empresarial constantemente se toman decisiones estratégicas, cuya concepción y puesta en práctica están en estrecha relación con la planeación financiera y de negocios que elabora la empresa.

El proceso de planeación financiera debe tratar de identificar los cambios potenciales en las operaciones que producirán resultados satisfactorios, se describen distintas formas o métodos para realizar el proceso que busca mantener el equilibrio económico en todos los niveles de la empresa, está presente tanto en el área operativa como en la estratégica. La estructura operativa se desarrolla en función de su implicación con la estrategia.

Dentro del proceso de planeación financiera existen diversas ramas, donde cada una se encarga de desarrollar una determinada labor. Por ejemplo, el proceso de planeación presupuestal es el encargado de atender las cuestiones que tienen que ver con el dinero que se posee y saber escoger dónde y cuándo invertirlo correctamente en un largo plazo de tiempo. Por su parte, el proceso de administración del flujo de efectivo es el que se encarga de la inversión de dinero a muy corto plazo, en un sentido meramente operativo e inmediato.

En un proceso de planeación, se realizan acciones que tienen como objetivo mejorar o resolver cualquier problemática que pudiera estar atravesando la empresa; para ello es necesario que se reúna la labor de las diferentes partes que la conforman. La planeación financiera es la que se encarga de trasladar a términos económicos, los planes estratégicos y operativos de una compañía, teniendo en cuenta un tiempo y un espacio en el que los mismos se desarrollarán. A través de este tipo de planeación se puede visualizar la estrategia del emprendimiento teniendo en cuenta tres cuestiones sumamente decisivas: las inversiones (saber aprovechar certeramente los recursos de los que se dispone), capital o préstamos (tener un total conocimiento de la estructura del capital que se posee) y los accionistas (saber qué se puede ofrecer a aquellos que desean formar parte de la compañía, sabiendo a qué atenerse en caso de dificultades financieras).

El área estratégica está formada por la mercadotecnia y por las finanzas. La mercadotecnia es la encargada de formular las alternativas estratégicas del negocio, mientras que el sector de finanzas cuantifica las estrategias propuestas por la mercadotecnia.

Las estrategias básicas que se proponen para las MiPyMES en México son las siguientes:

1. Administración del capital de trabajo.

“Capital de Trabajo (CT) es el excedente de los activos de corto plazo sobre los pasivos de corto plazo, es una medida de la capacidad que tiene una empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo.” (oscar, 2016).

La definición básica de capital de trabajo lo considera como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos activo circulante. (Efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios). La empresa para poder operar, requiere de recursos para cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, reposición de activos fijos, etc.

“Para determinar el capital neto de trabajo se debe restar de los activos circulantes, los pasivos a corto plazo. El monto representa generalmente un exceso entre los bienes y derechos que podrían estar disponibles en efectivo al término de un año, menos los pasivos exigibles en el mismo periodo.” $CT = AC - P$

Donde: CT: El capital de trabajo, AC: El activos circulantes, PC: Pasivo pasivos a corto plazo

Los conceptos principales del Capital de Trabajo son dos: El Capital de Trabajo neto y el Capital de Trabajo bruto. El término Capital de Trabajo, por lo general se refieren al Capital de Trabajo neto, es una medida del grado en que las empresas están protegidas contra problemas de liquidez. (Moreno, 2015).

El capital de trabajo representa el ciclo financiero a corto plazo de la empresa, que se puede definir como el tiempo promedio que transcurre entre la adquisición de materiales y servicios, su transformación, su venta y finalmente su recuperación convertida en efectivo.

La razón circulante es el medio más usual para medir el margen de seguridad que la empresa mantiene para cubrir las necesidades de flujo de efectivo, generado a través de su ciclo operativo de corto plazo.

El capital de trabajo representa la inversión que los accionistas han destinado para producir ingresos futuros a través de las ventas. La razón de ventas netas a capital de trabajo mide las necesidades de las ventas netas a capital de trabajo mide las necesidades de las ventas netas sobre el capital de trabajo.

Las políticas sobre el capital de trabajo establecen las guías que regulan la administración de los conceptos que la integran, con objeto de mantener la liquidez y mejorar la rentabilidad, también representa los recursos netos propiedad de los accionistas, destinados a las operaciones normales de la empresa y se mide con la razón de capital de trabajo al capital contable que representa el porcentaje del capital que está requiriendo el capital de trabajo.

El efectivo y las inversiones temporales de inmediata realización son los conceptos más importantes del capital de trabajo. Las empresas con alta generación de efectivo tienen éxito y penetran en el mercado con cierta facilidad.

Se entiende por ciclo de caja el tiempo que transcurre desde que se da una salida de efectivo, hasta el tiempo en que se recupera el mismo.

La administración eficiente de los ciclos de caja y operación les permite a los administradores financieros mantener un bajo nivel de inversión en efectivo y contribuir por tanto a la optimización del valor de las acciones., se recomienda para las MiPyMES que se reduzca su ciclo de caja lo máximo posible para generar óptimos beneficios financieros y se logra poniendo en práctica con las siguientes estrategias.

Estrategia 1: Rotación eficiente del Inventario.

Estrategia 2: Administración de las cuentas por cobrar en el mínimo de tiempo posible.

Estrategia 3: Liquidación de las cuentas por pagar en el máximo tiempo que sea posible.

Se muestra un ejemplo en la figura 1 del ciclo de operación y ciclo de caja

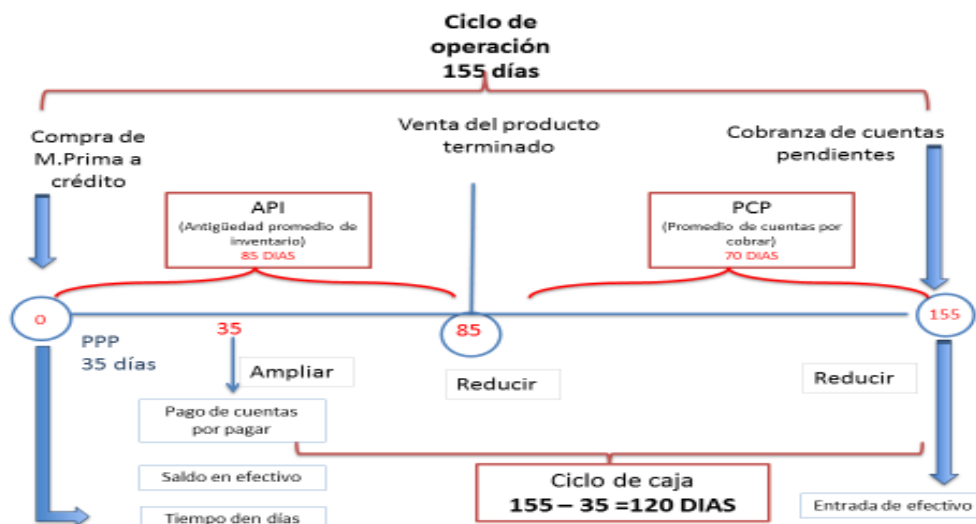


Figura 1. Ciclo de caja

Las políticas del efectivo y de las inversiones temporales deben tener como objetivo mantener recursos suficientes para la operación de la empresa con capacidad de maniobra, elevando al máximo el rendimiento de la inversión y están implícitas las políticas para la administración de cuentas por cobrar de clientes e inventarios.

El efectivo y las inversiones temporales de inmediata realización es el concepto más importante del capital de trabajo. La empresa que no genera flujo de efectivo en su operación tendrá que desaparecer. Las empresas con más alta generación de efectivo tienen éxito y penetran en el mercado con cierta facilidad.

Cuando una empresa elabora su planeación financiera y resulta una posición de recursos internos negativa (deficitaria) provenientes de las operaciones del periodo, se debe estudiar y analizar el negocio porque su vida futura estaría sujeta a endeudarse sistemáticamente, incluso a ponerse fuera de solvencias y liquidez; en tales condiciones, deberá replantearse el negocio, revisar con cuidado su ciclo financiero a corto plazo, y entre otros factores, mejorar su rotación en cuentas por cobrar y en inventarios.

Para fijar el nivel de la inversión del efectivo y de las inversiones temporales se requiere tener el conocimiento de las necesidades futuras de la empresa, y para ejercer control en el nivel de inversiones debe formularse en forma permanente el estado de ingresos y salidas de efectivo. Las necesidades deben estimarse por semana, mes, trimestre y año con el fin de tener siempre el efectivo necesario para la operación.

El pronóstico financiero es uno de las de las herramientas más importantes para la planificación.

2. Proceso presupuestal.

El sistema presupuestario es la herramienta más importante con lo que cuenta la administración moderna para realizar sus objetivos. Es una declaración de los resultados esperados, expresados en términos numéricos.

El presupuesto es el instrumento de planificación fundamental de muchas compañías y las obliga a realizar por anticipado una recopilación numérica del flujo de efectivo, gastos e ingresos, desembolsos de capital, utilización de trabajo o de horas-máquina esperado.

El presupuesto debe considerarse como una herramienta de control fundamental en la administración de la empresa.

Su estructura está formada por centros de responsabilidad y debe mostrar los costos y gastos variables controlables separadamente de los que no lo son; esto es, costos y gastos fijos, conocidos también como de estructura, que se generan por el transcurso del tiempo no por el volumen.

La vida de la empresa depende del éxito de sus operaciones, así pues en la Administración Financiera del capital de trabajo deberá apoyarse en un presupuesto de operación que tendrá como base principal las cifras de venta a la que la empresa desea y puede llegar.

Dependiendo de las ventas, se encuentran todos los conceptos del Estado de Resultados y puede decirse que también todos los del Estado de Situación Financiera directa o indirectamente.

El sistema presupuestario es la herramienta más importante con que cuenta la administración de la empresa para lograr sus objetivos. Las principales técnicas financieras de planeación que se usan en los negocios son tres categorías: Presupuesto de operación, del cual emanan los dos siguientes: Presupuesto financiero y el Presupuesto de inversiones permanentes.

El presupuesto financiero es un elemento absolutamente *dinámico* y requiere actualizaciones permanentes, ya que algunas partidas requieren corrimiento de fechas y otras afectan el monto de las estimaciones transformando directamente la estructura de dicho presupuesto.

3. Tipos de organizaciones:

1. Aquellas que hacen que las cosas sucedan.
2. Las que creen hacer que las cosas sucedan.
3. Las que ven como suceden las cosas.
4. Las que se preguntan qué sucedió.
5. Las que no se enteran que las cosas suceden

Las empresas que realizan planeación financiera tienen la oportunidad de lograr sus metas y mantener la empresa con características de ser proactivas y hacer que las cosas sucedan.

Comentarios finales

La planeación financiera para micro, pequeñas y medianas empresas en México es fundamental para el desarrollo económico y social del país.

Aplicar estrategias financieras básicas en las empresas apoya al logro de grandes éxitos financieros, es necesario crear una cultura de planeación financiera para lograr un excelente ciclo de efectivo que genere las condiciones para tener la liquidez y rentabilidad óptimas para las empresas.

La planificación de utilidades, se obtiene por medio de los estados financieros proforma, los cuales muestran niveles anticipados de ingresos, activos, pasivos y capital.

La vida de la empresa depende del éxito de sus operaciones, y su control deberá también apoyarse en un presupuesto de operación que tendrá como base principal las cifras de venta a la que la empresa desea y pueda llegar. Si seguimos el curso de las operaciones de la empresa nos damos cuenta de los conceptos que integran el capital de trabajo y de la necesidad de tener un presupuesto que indique las metas necesarias y sirva como una herramienta de control operativo y financiero.

El presupuesto financiero está relacionado con la estructura financiera de la empresa, como con las necesidades del capital de trabajo, con los orígenes y aplicaciones de recursos o fondos, y la generación de fondos internos incluyendo el presupuesto de caja, la composición del patrimonio de los socios o accionistas del que debe estudiar su rentabilidad. El presupuesto de inversiones permanentes inmuebles, maquinaria y equipo, es en realidad una parte del presupuesto financiero, pero dada la importancia que generalmente tiene en las empresas es segregado de éste. El pronóstico financiero es uno de las de las herramientas más importantes para la planificación.

Referencias Bibliográficas

1. Brealey R. Myers S. y Marcus A. (2006). Principios de finanzas corporativas. Madrid.
2. Moreno J. (2015). *La administración Financiera de la Empresa*. México. DOFISCAL. Thomson Reuters. 1ª. Edición.
3. Perdomo Moreno, Abraham. (2009). *Planeación Financiera para épocas normal y de inflación*. Thomson.
4. BOLETÍN DE PRENSA NÚM. 285/16. (2016), *Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del país*. Consultado el 21 de Septiembre 2016 desde http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf
5. Concepto de *capital de trabajo*. Consultado el 15 de agosto del 2016 desde <http://www.slideshare.net/oscarfrancisco1234/capital-de-trabajo-15433436?related=1>

PERCEPCION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE ACAPULCO Gro. SOBRE LA VINCULACION DE LOS CONTADORES EGRESADOS DE LA UAGro

M.C. Moisés Carmona Serrano¹, M.A. Alejandro Ruiz Palacios², M.C. Francisco Barrera Villa³, Dr. Remigio Marín Ibarra⁴

Resumen- Esta investigación descriptiva, transversal y no experimental se pretende describir cómo percibe la población económicamente activa hacia los egresados de las carreras de Contaduría que se forman en las aulas de la Unidad Académica de Contaduría y Administración, Dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero, se analizó a través de 5 (cinco) dimensiones tomadas de la tesis doctoral titulada LA CALIDAD DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR (IES) PRIVADA EN ZACATECAS, de Beatriz Herrera Guzmán. El trabajo de campo fue del 01 al 30 de Mayo 2013, con encuestas electrónica publicadas en el link http://app.getresponse.com/survey.html?survey_id=15888. Para analizar la información se utilizó el programa Microsoft Office Excel 2007 y el programa estadístico SPSS versión 20, con los cuales se elaboraron tablas, gráficas y cuadros comparativos y se observaron resultados críticos en dos dimensiones: Afinidad del plan de estudios con el desempeño profesional, Conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la Universidad en donde se percibe que no hay buena vinculación. Por ellos se implanto la actividad de benchmarking con otras universidades públicas para aprender de ellos y mejorar la percepción, e incluso se hacen cursos remediales y concursos de contabilidad básica, así como informática aplicada al proceso administrativo.

Palabras clave- Percepción, Vinculación, Contaduría.

Introducción

La Universidad Autónoma de Guerrero, como Institución de Educación Superior que forma profesionistas en diversas áreas del conocimiento que se incluyen en la sociedad, en el caso que nos ocupa visualizamos el hecho de cómo ven los sectores productivos de Acapulco, Gro, a la eficiencia terminal de la UAGro, puntualmente a los CONTADORES, que se forman en las aulas Universitarias de la Educación Pública Universitaria.

Se aprecia que las áreas de oportunidad en la investigación están presentes en las dimensiones:

Afinidad del plan de estudios con el desempeño profesional, en este plano la población económicamente activa percibe que la UAGro cuenta con planes de estudio que no son aplicables a la realidad que se vive en la vida profesional, por lo que se en la actualidad se está implementando un plan de estudios llamados “Plan de estudios 2011”, el cual se centra en la formación profesional de los estudiantes con apoyo de tutorías que complementan el aprendizaje de los estudiantes, también la PEA de Acapulco percibe que:

Los egresados de Contaduría no adquieren los conocimientos en las aulas Universitarias, al respecto se tiene activa el área de vinculación y proyectos para que los jóvenes estudiantes de acuerdo al plan de estudios 2011, realicen prácticas profesionales a partir del séptimo semestre de su formación profesional en despachos que complementen su formación profesional, pero en los semestres base, desde el primero al sexto, se enseña en las aulas universitarias la teoría de la partida doble y el registro de información financiera con apoyo del material didáctico necesario.

Al hacer la revisión del estado del arte, encontramos que a la fecha, **no existe evidencia de estudios sobre la situación que se plantea**; por lo que consideramos que es importante saber cómo percibe la población económicamente activa de Acapulco a los egresados de la carrera de Licenciado en Contaduría de la UAGro.

Los resultados que reporta este trabajo de investigación, servirá para que los directivos de la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro, puedan tomar acciones de mejora continua para que los jóvenes estudiantes y docentes mejoren estrategias de enseñanza actualizada ya que el no hacerlo, esto repercutirá en la calidad del servicio educativo que se brinda a los estudiantes.

¹El M.C. Moisés Carmona Serrano, es docente en la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro., cuenta con la licenciatura en Contaduría e imparte las asignaturas de Contabilidad I y Finanzas I moisescarmona2511@hotmail.com

²El M.A. Alejandro Ruiz Palacios, es docente en la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro., Imparte cátedras de Contabilidad I y Finanzas I. ialexrupa@hotmail.com

³El M.C. Francisco Barrera Villa, es docente en la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro., Imparte cátedras de Contabilidad I y Finanzas I, Actualmente se desempeña como Director de la F.C.A de la UAGro. barreravila@outlook.com

⁴El Dr. Remigio Marín Ibarra, es docente en la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro., Imparte cátedras de Contabilidad I y Finanzas I. rmi9b289@hotmail.com

Descripción del Método

La investigación fue de tipo descriptivo y transversal, no experimental. El universo de la investigación está conformado por el personal todos los sectores económicos del puerto de Acapulco, a los que se les aplicó una encuesta virtual, donde libremente expresaron su percepción individual sobre la vinculación que tienen los egresados de las carreras de Contaduría de la UAGro con los sectores productivos de la PEA.

La Población Económicamente Activa (PEA) de Acapulco, Guerrero plasmada en el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del año 2010⁵, es de 339,195 ciudadanos, la cual se divide en 323,763 Ocupados y 15,432 desocupados, se aplicó el método no probabilístico denominado BOLA DE NIEVE, con lo que se recibieron 5,836 instrumentos de investigación que libremente contestó la PEA, para el desempeño se utilizó una escala grafica con tres indicadores, se realizó un análisis descriptivo que nos permitió medir y controlar la variable percepción.

Análisis de datos

La totalidad de la información de la encuesta y de la información adicional fue registrada en una base de datos Excel, previa revisión y codificación de la misma. Se procedió a realizar de acuerdo al objetivo de la investigación un análisis descriptivo de la variables percepción, en la cual se utilizó la escala de ponderación: Mucho, Poco o Nada por así considerarlo útil al tema.

Con los resultados obtenidos se procedió a la realización de gráficos y a analizarlos con cada uno de los indicadores que se manejaron dentro de la investigación, realizando una discusión del resultado con la metodología utilizada.

Resultados

Se dan a conocer los resultados de la percepción del grado de vinculación de los egresados de la carrera de Licenciado en Contaduría de la UAGro, desde el punto de vista de la PEA de Acapulco en el año 2010, se tienen estos resultados globales.

Tabla 3 Resultado global de las evaluaciones

Áreas a evaluar	Ponderación		
	Mucho	Poco	Nada
Áreas del Saber de manera empírica	52%	39%	9%
Teoría y Práctica en las áreas del saber	28%	45%	27%
Afinidad del plan de estudios con el desempeño profesional	28%	44%	29%
Conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la Universidad	23%	48%	29%
Aplicación de los conocimientos adquiridos en la Universidad	30%	50%	20%

Fuente. Elaboración propia

Figura 1. Clima regular en cinco aspectos.

Áreas del saber de manera empírica. La PEA 2010 de Acapulco, Guerrero, percibe que los egresados desempeñan su formación profesional utilizando el empirismo.

Teoría y práctica de las áreas del saber. La investigación muestra que los egresados de la UAGro., con formación profesional de Contadores, poco vinculan la teoría y la práctica.

Afinidad del plan de estudios con el desempeño profesional. La población que contestó el instrumento de investigación percibe que el plan de estudios de la UAGro., no está afín con las necesidades que se tienen en el campo profesional.

Conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la Universidad. Se aprecia que la PEA de Acapulco, Gro, percibe que los egresados de la UAGro. Adquieren pocos conocimientos a su paso por las aulas universitarias, por lo que se entiende que aprenden en la práctica.

Aplicación de los conocimientos adquiridos en la Universidad. Los egresados de la UAGro., poco aplican los conocimientos que adquieren en las aulas universitarias

Propuesta: Ante la percepción de la PEA 2010 de Acapulco, Guerrero, se propone que los jóvenes estudiantes de CONTADURIA inicien sus prácticas de aprendizaje en el campo laboral desde el primer semestre de su formación profesional, así como la enseñanza de la contaduría sea acorde a la realidad actual del mundo en que vivimos, es decir, enseñar a utilizar los sistemas informáticos desde los básicos hasta los completos, es decir, desde el office básico, hasta un sistema contable completo, haciendo énfasis en la solución de problemas, para lo cual también está en plan la instalación de una área de consultoría contable para la población, en la cual los estudiantes podrán asesorar sin costo alguno a los contribuyentes que lo deseen.

⁵ <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/economia/infraestructura.aspx?tema=me&e=12>

Referencias bibliográficas

- Arredondo Álvarez, Víctor (1992). "La estrategia general de la Comisión Nacional de Evaluación: resultados preliminares".
- Baena Paz, Guillermina (1999). *Calidad y educación superior. Retos para el tercer milenio*. México: Ariel.
- Barnes de Castro, Francisco (1996). "La vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo". En Carlos Pallán Figueroa, Gerardo Ávila García. *Estrategias para el impulso de la vinculación universidad-empresa*. México: ANUIES. P. 36
- Blanco, José y José Rangel (1996). *Las generaciones cambian. Un estudio sobre el desempeño académico de la UNAM*. México: Universidad Autónoma de México y Consejo Académico del área de las Ciencias Sociales.
- Brunner, José Joaquín (2002). "Educación en América Latina durante la década de 1980, la economía política de los sistemas". En Rollin Kent, *Los temas críticos de la Educación Superior en América Latina. Estudios Comparativos*. México: FLACSO, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Fondo de Cultura Económica. Pp. 39-45
- Díaz Barriga, Ángel (1999). "Contexto nacional y políticas públicas para la educación superior en México, 1950-1995". En Hugo Casanova y Roberto Rodríguez (coords.). *Universidad Contemporánea. Política y Gobierno*. México: Centro de Estudios sobre la Universidad, UNAM. Pp. 44-56
- Didriksson, Axel (1997). "Educación Superior, mercado de trabajo e integración económica del MERCONORTE; El caso de México". En *Revista Perfiles educativos*. México: Centro de Estudios sobre la Universidad. Pp. 56
- García Córdoba, Fernando (2002). *El cuestionario. Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario*. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Martínez Rizo, Felipe (2000). *Nueve retos para la educación superior. Funciones, actores y estructuras*. México: ANUIES.
- Morris, C. y Maisto, A. (2001). *Psicología*. Naucalpan de Juárez, Estado de México. Editorial Pearson Educación
- Muñoz García, Humberto y R. Gómez-Guerra (S/F). "Educación superior en México. Diferenciación y cambio hacia el fin de siglo". En Casanova Cardiel, Hugo, et al. *Diversidad y convergencia. Estrategias de financiamiento. Gestión y reforma de la educación superior*. México: Centro de Estudios Sobre Universidad (CESU) UNAM. Pp. 36-40
- Muñoz Izquierdo, Carlos (1991). "Hacia la evaluación integral de la educación superior". *Revista de Educación Superior*, No. 79
- Muñoz Izquierdo, Carlos (S/F) *La calidad de las instituciones de educación superior. Su evaluación y su formación. (Cuaderno de planeación universitaria. 3ª época, año 6, número 1)*. México: UNAM.
- Muñoz Izquierdo, Carlos, Lorenza Villa Lever y Alejandro Márquez Jiménez (investigadores adjuntos) (1998). *La calidad de la educación. Política instrumentadas en diversos países para mejorarla*. México: UIA Dirección de Estudios Educativos-Universitarios, IFIE, A.C. Fundación Mexicana para la salud, A.C., Fomento Cultural Banamex, A.C.
- Muñoz Izquierdo, Carlos (1983). *El problema de la educación en México: laberinto sin salida?* México: Centro de Estudios Educativos A.C.
- Rangel Guerra, Alfonso (1979). *La educación superior en México. Jornadas 86*. México: El colegio de México.
- Robbins y Timothy (2009). *Comportamiento organizacional I (13ª Edición)*. Naucalpan de Juárez, Estado de México.: Editorial Pearson Educación
- Rojas Soriano (2005). *El proceso de investigación científica*. México: Trillas.
- Ruiz, José M. (2004). *Cómo hacer una evaluación de centros educativos (3ª ed.)* Madrid: Narcea, S.A.
- Sánchez López, Alberto (1997). "La vinculación como proceso social: el sistema de investigación Benito Juárez (SIBEJ)". En Pallán Figueroa, Carlos (1997). *Estrategias para el impulso de la vinculación universidad empresa*. México. ANUIES. P.47-48
- SNTE (2008). *Un Nuevo Modelo Educativo para el México del Siglo XXI. Conclusiones y Propuestas del IV Congreso Nacional de Educación y del Segundo Encuentro Nacional de Padres de Familia y Maestros*. México: SNTE.
- Suarez Zozaya, Ma. Herlinda (1996). *Educación-empleo en México: elementos para un juicio político*. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (UNAM), Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM), Porrúa.
- Tejedor Tejedor, Francisco Javier, José Luis Rodríguez Diéguez (eds.) (1996). *Evaluación educativa II. Evaluación Institucional. Fundamentos teóricos y aplicación práctica*. España: Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE), Universidad de Salamanca. *Tendencias Actuales de la Educación Superior en México (1986)*. México: UNAM.
- Valadez, Diego (1982). "La educación universitaria". En Solana, Fernando, Raúl Cardiel Reyes y Raúl Bolaños Martínez (coords.). *Historia de la educación pública en México. (Tomo II)*. México: SEP, FCE. Pp.39-50
- Varela Petito, Gonzalo (1999). "Un nuevo desafío para las universidades, la vinculación con el sector productivo". En Casanova Cardiel, Hugo y Roberto Rodríguez Gómez (coords.) *Universidad contemporánea. Política y gobierno*. México: Centro de Estudios sobre la Universidad, Porrúa.

Revistas

- Anuiés (1995). *Programa Nacional de Extensión de la Cultura y los Servicios*, México, Anuiés (Temas de Hoy en la Educación Superior No.11).
- Anuiés (2000). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas para su desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*, México, ANUIES.
- Aatin, Alexander W. (1993). *Assessment for Excellence*, American Council on Education, Oryx Press.
- Barnett, Ronald (2001). *Los límites de la competencia*, Barcelona, Gedisa.
- Clark, B. R. (1997). *Las IES modernas: espacios de investigación y docencia*, México, UNAM/Porrúa.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2001). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*, México, CONACYT.
- De Ibarrola, María (1998). *Formación Profesional, Productividad y Empleo (desde la perspectiva del desarrollo latinoamericano)*.

Etter Jean-Francois, "Snowball sampling by mail application"

Eland - Goossensen, "Snowball sampling applied to opiate addicts outside the treatment system"

Salganik. Mattheu "Variance estimation, design effects, and sample size calculations for respondent driven sampling"

Links de Internet

books.google.com.mx/books?isbn=9707015535

<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/bhg/calidad-de-la-educacion-superior-privada-bibliografia.html>

MECANISMOS DE CONTROL EN LAS CUENTAS POR COBRAR Y SU IMPACTO EN LA LIQUIDEZ DE LAS EMPRESAS

Dra. Sósima Carrillo¹, M.A. Zulema Córdova Ruiz²,
Dra. Loreto María Bravo Zanoquera³ y Dr. Francisco Meza Hernández⁴

Resumen—La investigación tuvo como objetivo analizar los mecanismos de control que utilizan las empresas para administrar y controlar sus cuentas por cobrar, siendo uno de los activos más importante para cualquier tipo de empresa, sin importar el sector, tamaño o giro. La investigación fue de corte cuantitativo con un diseño descriptivo, no experimental y transversal. La muestra fue de 100 empresas comerciales. El instrumento de medición fue un cuestionario, con un Alpha de Cronbach de 0.981. Dentro de los principales resultados obtenidos, se tiene que las empresas en su mayoría no cuentan con los controles adecuados para administrar y salvaguardar de manera óptima sus cuentas por cobrar, impactando su liquidez y solvencia, situación que puede afectar su permanencia en el mercado.

Palabras Clave—Control, cuentas por cobrar y liquidez.

Introducción

Este trabajo de investigación se centra en los mecanismos de control, que establecen las empresas para administrar los elementos principales de su capital de trabajo, específicamente las cuentas por cobrar, siendo de relevancia su administración y control, para la recuperación oportuna del efectivo y por consecuencia su efecto en la liquidez, la cual es necesaria para mantener en operaciones a cualquier tipo de empresa. El control de los recursos es muy importante para el logro de los objetivos de la empresa y el cumplimiento de sus obligaciones, el establecimiento de controles sobre los principales recursos financieros con que opera la empresa, como es su capital de trabajo, integrado por, efectivo, cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar a corto plazo, es decir, con lo que opera en forma ordinaria la empresa comercial.

La administración del capital de trabajo, es uno de los aspectos más importantes en todos los campos de la administración financiera. La magnitud del mismo depende de la actividad que realiza la empresa y de la posición que ella está dispuesta a asumir ante el riesgo de insolvencia; de esta manera mientras mayor cantidad de capital de trabajo tenga la empresa, mayor posibilidad de pagar sus deudas en el momento de su vencimiento, pero también menor rendimiento en el financiamiento. Es por eso que la magnitud del capital de trabajo que debe buscar la empresa debe ser aquella que provenga de la optimización de los inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y del efectivo para operar (Rizo, Pablos & Rizo, 2010). Un determinante de la rentabilidad de las empresas es la eficiencia con la que manejan su capital de trabajo (Mora & Franco, 2008). Es importante destacar que el crecimiento de la gestión financiera de las empresas conlleva a la necesidad de un capital adicional para las inversiones en cuentas por cobrar, inventarios y activos fijos. Parte de este capital, en la mayoría de las ocasiones es obtenido por fuentes internas, pero si el ritmo de crecimiento es acelerado, parte de él vendrá de forma externa, financiamiento que generalmente es menos económico (Guerrero, Jiménez, Varona & Alomá, 2010). Por ello es importante monitorear el comportamiento de las cuentas por cobrar y determinar el nivel adecuado de inversión que debe existir en este activo fundamental para la obtención de efectivo.

Un factor importante que debe acompañar a estas empresas para mejorar su desempeño es la asesoría constante, principalmente para aplicar técnicas y procedimientos adecuados sobre el control de su capital de trabajo, el cual contiene los elementos esenciales para su actividad ordinaria como lo son su efectivo, cuentas por cobrar, inventarios y sus respectivas cuentas por pagar, de tal forma que se tomen mejores decisiones e implementen acciones correctivas para obtener mejores resultados. Por ello, el objetivo de esta investigación se basa en uno de los elementos más importantes del capital de trabajo que son las cuentas por cobrar, analizando la forma en cómo se administran y controlan, pues de ello depende su recuperación y conversión a efectivo, brindando liquidez a la empresa.

¹ La Dra. Sósima Carrillo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. sosima@uabc.edu.mx

² La M.A. Zulema Córdova Ruiz es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. zulema.cordova@uabc.edu.mx

³ La Dra. Loreto María Bravo Zanoquera es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. loreto@uabc.edu.mx

⁴ El Dr. Francisco Meza Hernández es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. fmeza@uabc.edu.mx

Revisión literaria

Cuentas por cobrar

Las cuentas por cobrar son uno de los activos circulantes más importantes para una empresa, en virtud de que actualmente, cada vez es mayor el número de empresas, que brindan crédito a sus clientes, para aumentar sus ventas. De acuerdo con Perdomo (2004), la cuenta de clientes son los derechos de cobro a cargo de consumidores en cuenta abierta, por mercancías suministrados a crédito. En tanto que, los documentos por cobrar son títulos de crédito que representan derechos personales de cobro en virtud de letra de cambio y pagares aceptados o suscritos por clientes o deudores de la empresa.

El objetivo fundamental de la administración financiera de las cuentas por cobrar es incrementar las ventas rentables de la empresa, al extender el crédito comercial a los clientes que cuentan con un adecuado historial crediticio. Por lo cual, una de las tareas principales del administrador financiero, es crear una cartera de clientes que tengan realmente capacidad de pago, minimizando el número de clientes dudosos (Reyes & Pérez, 2004). Para ello, la empresa debe realizar un análisis, entre las formas en que lleva a cabo la obtención de sus recursos y la forma en que cumple sus pasivos. Es decir, debe tener bien definidos los tiempos en que tarda en recuperar su efectivo, derivado de sus operaciones de contado y crédito, así como los plazos de pago que tiene con sus proveedores y acreedores, de tal forma que no se tenga un desfase en su ciclo de trabajo. Asimismo el análisis de su situación financiera le permitirá determinar su capacidad de deuda, al analizar su capital de trabajo y principalmente su nivel de liquidez, tomando en consideración lo señalado por Reyes & Pérez (2004), en relación a que las empresas presentan graves dificultades con el exceso de cuentas por cobrar y la carencia de efectivo para hacerle frente a las necesidades a corto plazo, por lo que este tema se convierte en polémica novedosa y compleja para el desarrollo empresarial. En este sentido, tiene una importancia relevante la administración del efectivo y las cuentas por cobrar, por significar la liquidez inmediata de la empresa que le permite maniobrar su operación diaria

Control

El control interno es una herramienta o bien un sistema mediante la cual la administración puede garantizar el desarrollo ordenado y eficiente de todas las operaciones y actividades realizadas por la empresa. Rivas (2011) señala que es un elemento fundamental, para que una empresa pueda alcanzar sus metas, es por ello que debe ser oportuno, económico y seguir una estructura orgánica, así como tener una ubicación estratégica y anticipar tendencias. Por tanto, lo define como una serie de acciones concatenadas y realizadas por todos los miembros de la entidad, orientados a la consecución de las metas organizacionales, a prevenir la pérdida de recursos, a asegurar que la información financiera sea confiable y que la empresa cumpla con las leyes y regulaciones aplicables. En este sentido, la administración financiera debe establecer mecanismos y procedimientos, que deben implementarse para la administración de los recursos financieros, así como para su control, principalmente de los que tienen un impacto directo en el capital de trabajo de la empresa, representado por los activos circulantes con que cuenta la empresa para operar en forma ordinaria, como son: efectivo cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar. En virtud de que el adecuado control y administración de estos recursos, permitirá a la empresa operar en óptimas condiciones y poder cumplir con sus compromisos en los plazos establecidos. De acuerdo con Rizo, Pablos & Rizo (2010), los principales activos circulantes a los que se les debe poner atención y establecer controles para su adecuado manejo y administración son: inversiones en efectivo, en cuentas por cobrar e inventario, ya que éstos son los que permiten a las empresas, mantener un nivel recomendable y eficiente de liquidez, mientras que los pasivos de mayor relevancia son cuentas por pagar, siendo estas las partidas que se relacionan de forma directa con el proceso productivo de toda empresa.

Control de cuentas por cobrar

Los componentes fundamentales del capital de trabajo, que son sujetos de gestión, son las cuentas por cobrar y los inventarios, por el lado de los activos, y las cuentas por pagar, por el lado de los pasivos. Estos componentes configuran lo que se denomina el ciclo de efectivo que mide el tiempo en que el dinero invertido en materia prima e inventarios es recuperado, ya sea de contado o bien, a través de la recuperación de sus cuentas por cobrar. Una reducción en el ciclo de efectivo tiene un efecto positivo sobre los resultados empresariales, especialmente cuando la utilidad de la empresa se pondera por los ingresos operativos (Mora, & Franco, 2008). De ahí la relevancia de establecer controles que permitan un adecuado seguimiento y recuperación de las cuentas por cobrar. En este sentido, Ceballos (2015), señala que el objetivo del establecimiento de las estrategias de la administración eficiente del efectivo es agilizar las cobranzas para reducir el plazo promedio de cobranza, lo cual reduce la inversión que la empresa debe hacer en su ciclo de conversión de efectivo, ayudando así a su liquidez y solvencia. De acuerdo con Santillana (2004), los mecanismos de control que deberían aplicarse para las cuentas de clientes y documentos por cobrar son los siguientes:

Mecanismos de control interno de clientes

- Deben efectuarse arqueos sorpresivos a la persona que maneja la documentación de las cuentas por cobrar.

- Se deben diseñar adecuadas políticas para otorgar líneas de crédito.
- Deben enviarse periódicamente estados de cuenta a clientes, con el objetivo de cerciorarse de que las cuentas que contablemente aparezcan pendientes de cobro sean reconocidas con el cliente. Esta función debe ser llevada a cabo por una persona que no sea la que maneja cuentas por cobrar.
- Las políticas de cobranza deben ser acordes con las condiciones de mercado y el giro de la entidad.
- Cualquier cancelación de venta debe estar justificada con la factura original correspondiente y la documentación soporte que haga constar la devolución de la mercancía.
- Las cuentas de canceladas por incobrables deben ser autorizadas por la alta administración y cubrir los requisitos de deducibilidad fiscal.
- A fin de evitar los excesos o defectos en saldos para efectos de presentación en estados financieros, los cortes de venta y caja deben ser congruentes con las cuentas por cobrar de clientes.

Mecanismos de control interno de documentos por cobrar

- Llevar a cabo confirmaciones periódicas de saldos.
- Llevar registros auxiliares de documentos por cobrar.
- Comparar periódicamente los saldos de los registros auxiliares con la cuenta de control de mayor respectiva.
- Los documentos por cobrar deben estar preferentemente salvaguardados.
- Deben efectuarse periódicamente y sorpresivamente arqueos a documentos por cobrar.
- Se debe de llevar un registro especial que indique la fecha de vencimiento de los documentos para evitar su prescripción, de acuerdo con la ley de títulos y operaciones de crédito.
- Los documentos por cobrar deben ser nominativos a favor de la entidad.
- Es necesario verificar el origen de los documentos por cobrar para evitar que con un documento reciente se cubra cuentas por cobrar atrasadas cuyas probabilidades de cobro sean dudosas.

Estos mecanismos de control permiten a las empresas ser eficientes en el manejo de sus cuentas por cobrar, así como en el diseño y establecimiento de las políticas de crédito, evitando a su vez que se presenten desvíos o fraudes, de los fondos recuperados de las cuentas por cobrar. Sin embargo, Reyes & Pérez (2004), refieren que las empresas al momento de establecer las políticas del otorgamiento del crédito, no tienen en cuenta la obtención y el procesamiento de la información del crédito sobre los clientes, así como su gestión financiera de forma relevante, lo que trae como consecuencia un alto riesgo de pérdidas por incobrabilidad de las cuentas, afectando así la liquidez inmediata de la empresa, la cual es definida como la capacidad que tiene una empresa, para cubrir sus pasivos al momento de su vencimiento.

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 fue un cuestionario, estructurado en base a una escala de Likert. La muestra fue por conveniencia siendo un total de 100 empresas analizadas. Los informantes fueron los propietarios, administradores, contadores o encargados de las empresas, 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, lo que proporcionó validez a los datos recabados. Se determinó la confiabilidad del instrumento de medición a través del Alfa de Cronbach arrojando un resultado de 0.981, por lo cual se considera que el instrumento y sus resultados son confiables.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La forma en que las empresas administran y controlan las cuentas por cobrar es de gran importancia, en virtud de que de su pronta recuperación depende en gran medida la liquidez de la empresa, así como su solvencia. A continuación se presentan los principales resultados obtenidos en relación a los mecanismos de control que utilizan las empresas analizadas sobre sus cuentas por cobrar.

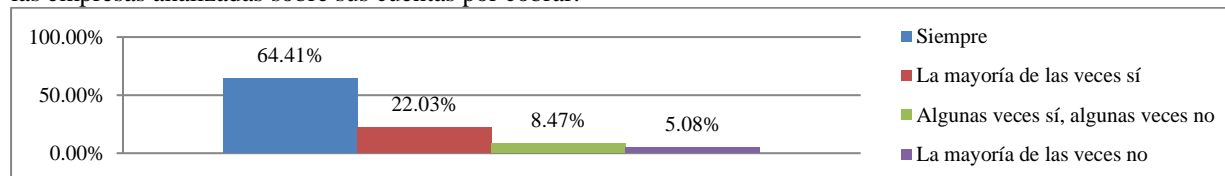


Figura 1. Revisión adecuada del registro de las cuentas por cobrar.

En relación a la revisión adecuada del registro de cuentas por cobrar, verificando datos como el nombre del deudor, número de factura o documento, fecha, concepto e importe de la deuda. De acuerdo con la figura 1, se tiene

que un 64.41% siempre revisan el registro de cuentas por cobrar, el 22.03% la mayoría de las veces, 8.47% algunas veces y solo 5.08 % comentó que la mayoría de las veces no revisan adecuadamente el registro de las cuentas por cobrar.

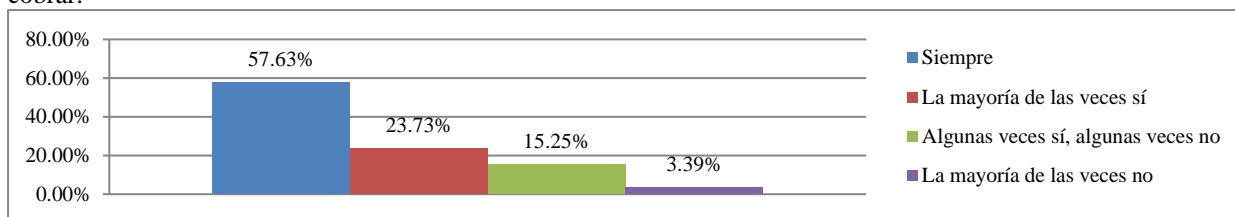


Figura 2. Personal responsable de la custodia física de los documentos que amparan las cuentas por cobrar.

En todas las empresas se debe de contar obligatoriamente con personal responsable y capacitado, para realizar la custodia física de los documentos que amparan las cuentas por cobrar, sin embargo, se puede observar en la figura 2, que un 57.63 % siempre cuentan con ese tipo de personal, 23.73% la mayoría de las veces, mientras que 15.25% algunas veces sí, y existen empresas más informales que la mayoría de las veces no cuentan con ese personal capacitado que representan el 3.39%, tal como se muestra en la figura 2.

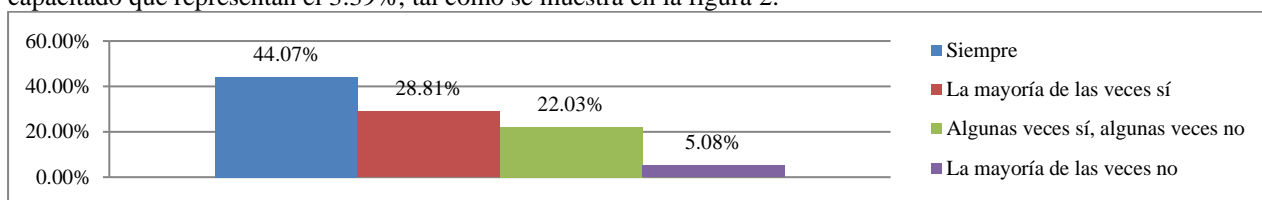


Figura 3. Arqueos de los documentos que amparan las cuentas por cobrar.

De acuerdo con la figura 3, las empresas que efectúan arqueos periódicos y sorpresivos de los documentos que amparan las cuentas por cobrar, son 44.07% las que siempre realizan esta actividad, 28.81% la mayoría de las veces, 22.03% solo algunas veces y 5.08 % la mayoría de las veces no efectúa este tipo de controles.

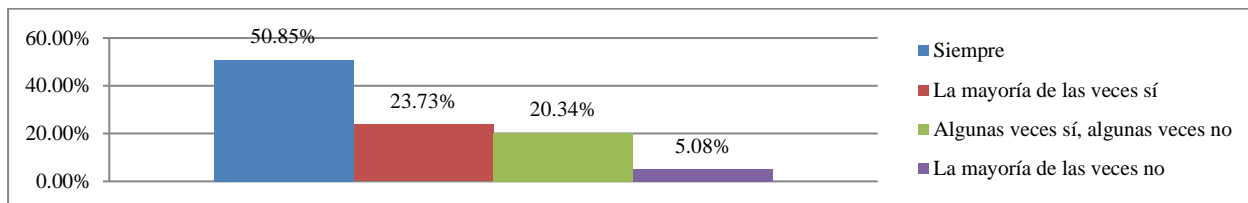


Figura 4. Revisión de antigüedad de saldos de las cuentas por cobrar.

En relación a la revisión de antigüedad de saldos de las cuentas por cobrar, la mitad de las empresas 50.85 % las que siempre realizan este tipo de controles, 23.73% la mayoría de las veces, algunas veces no 20.34 % y 5.08% la mayoría de las veces no coteja antigüedad de saldos, como se muestra en la figura 4.

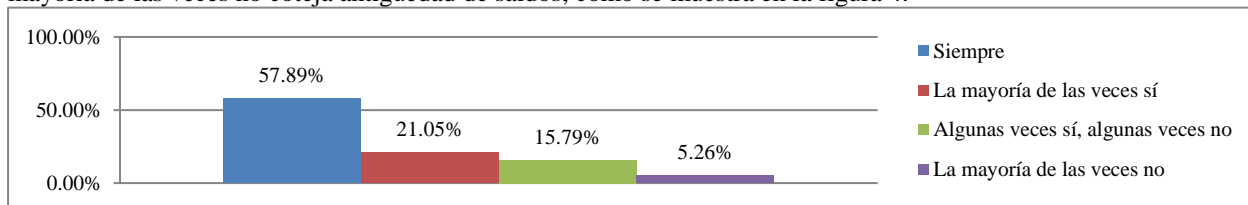


Figura 5. Vigilancia sobre los vencimientos y la cobranza.

En casi 60% de los casos siempre se lleva una vigilancia sobre los vencimientos y la cobranza de las diferentes cuentas, como puede observarse en la figura 5, el 21.05% efectúa este tipo de control la mayoría de las veces, 15.79% algunas veces y 5.26% la mayoría de las veces no lo hace.

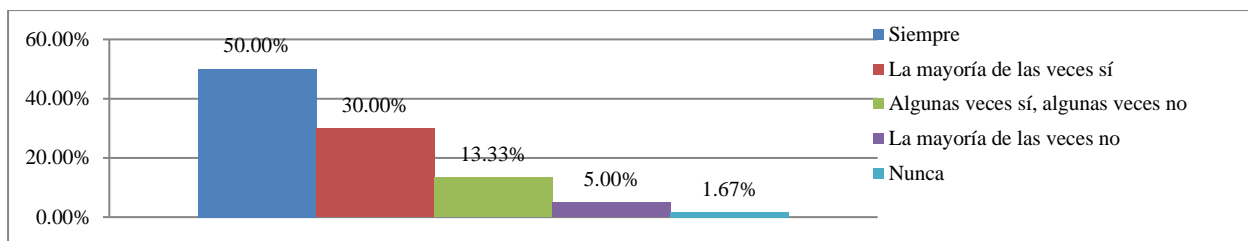


Figura 6. Controles permanentes para evaluar la existencia de cuentas por cobrar con problemas de recuperación.

Cada empresa debería de crear con forme al tipo de cliente un conjunto de controles para poder evaluar la existencia de cuentas con problemas de cobranza, de acuerdo con la figura 6, el 50% de las empresas siempre realiza este tipo de controles, 30% la mayoría de las veces, 13.33% algunas veces lo hace, en tanto que el 5% la mayoría de las veces no efectúa la evaluación de este tipo de cuentas y el 1.67% nunca la realiza.

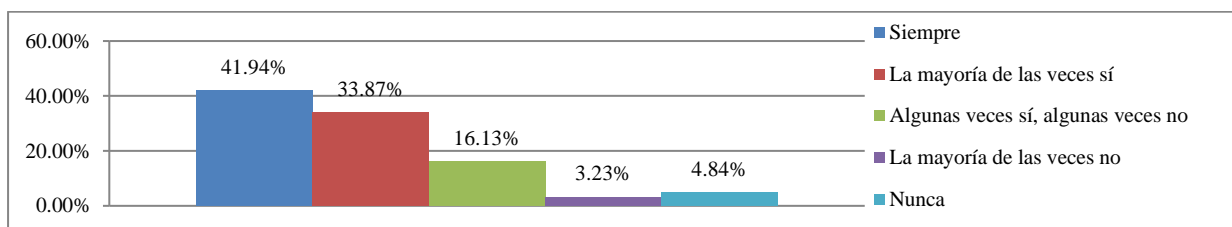


Figura 7. Se verifica el envío periódico del estado de cuenta por personal diferente del de cobranza.

En relación al envío de estados de cuenta a los clientes para solicitar su confirmación directa, o en su caso las observaciones pertinentes, por personal distinto al de cobranza, como se puede observar en la figura 7, solo el 41.94% implementa siempre este tipo de control, el 33.87% la mayoría de las veces sí lo realiza, 16.13% algunas veces sí, 3.23% la mayoría de las veces no y 4.84% nunca.

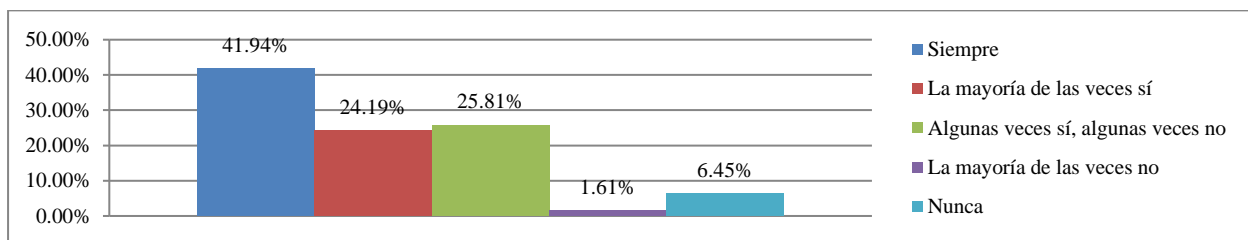


Figura 8. Se vigila el control y la investigación de diferencias que resultan de las confirmaciones de los clientes.

Se puede observar de acuerdo con la figura 8, que el 41.94% se apoyan de otra persona que no sea parte del departamento de cobranzas para revisar las diferencias, declaradas por los clientes, 24.19% la mayoría de las veces sí, 25.81% solo algunas veces, 1.61% la mayoría de las veces no y el 6.45% nunca realiza este control.

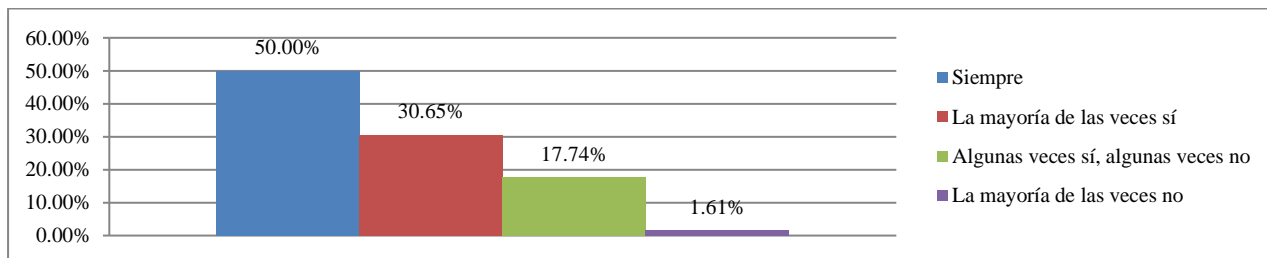


Figura 9. Se verifica el registro diario de los cobros efectuados en sus respectivos auxiliares.

En cuanto a la actualización de los saldos de las cuentas por cobrar, la figura 9, muestra que 50% siempre verifica sus registros, 30.65% la mayoría de las veces sí, 17.74% algunas veces y 1.61% la mayoría de las veces no.

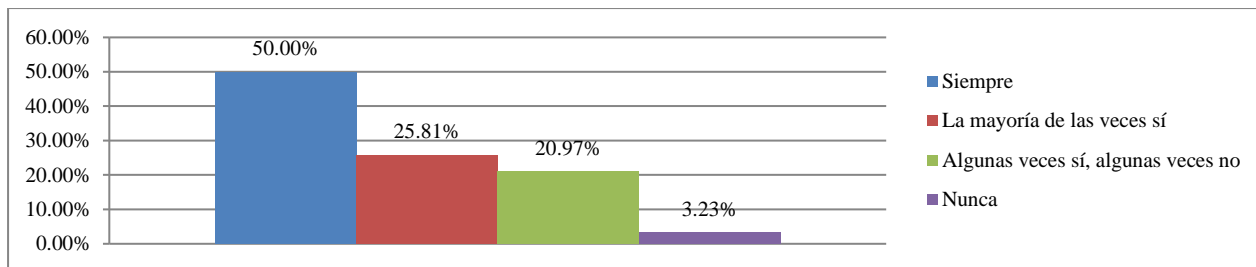


Figura 10. Se efectúa el registro inmediato de la devolución de cheque expedidos por los clientes, afectando los auxiliares correspondientes.

En la figura 10, se muestra que el 50% efectúa el registro inmediato por devolución de cheques expedidos por los clientes, 25.81% la mayoría de las veces, 20.97% algunas veces, y el 3.23% nunca implementa este control.

Conclusiones

La mayoría de las empresas analizadas, no cuentan con los controles adecuados para administrar y salvaguardar de manera adecuada sus cuentas por cobrar, o bien no son constantes en su aplicación, impactando su liquidez y solvencia, situación que puede afectar su permanencia en el mercado. En general solo 50% de las empresas, siempre aplica los controles analizados en esta investigación, para la administración y control de las cuentas por cobrar, como es el caso de la evaluación de cuentas con problemas de recuperación, verificación de la actualización de los registros y saldos, monitoreo de la devolución de cheque expedidos por los clientes, además, solo un 44% efectúa arqueos periódicos sobre los documentos que amparan las cuentas por cobrar y cerca del 42% analiza las diferencias detectadas entre los saldos de las cuentas por cobrar de la empresa y el que poseen los clientes.

Referencias

- Ceballos, S.J. (2015): "La importancia de las estrategias para la administración eficiente del efectivo", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, México, (julio 2015). Recuperado de <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2015/ciclo-dinero.html>
- Guerrero, F. M., Jiménez, F.F., Varona, R.S. & Alomá, L.J. (2010). "La administración del capital de trabajo en el marco de la administración financiera a corto plazo", Observatorio de la Economía Latinoamericana, 142. Recuperado de <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cu/2010/>
- Mora, M.A., & Franco, J.B. (2008) Efecto del ciclo de efectivo sobre la rentabilidad de las firmas colombianas. (Spanish). Cuadernos de Administración (01203592), 21(16), 167-182.
- Perdomo M. (2004). Fundamentos de control interno. Cengage Learning: México
- Reyes, M.F. & Pérez, D.G. (2004). La administración del crédito comercial. Una propuesta para el perfeccionamiento empresarial en la ECOING 18 (Spanish). Economía y Desarrollo, 135(1), 213-223
- Rivas, M. G. (2011). Modelos contemporáneos de control interno. Fundamentos teóricos. Observatorio Laboral Revista Venezolana, 4(8), 115-136. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219022148007>
- Rizo, L. E., Pablos S.G. & Rizo L. E. (2010). La teoría del capital de trabajo y sus técnicas. Contribuciones a la Economía, Recuperado en <http://www.eumed.net/ce/2010a/>
- Santillana, G.J. (2004). Cómo hacer y rehacer una contabilidad: el control interno contable. Cengage Learning: México

Notas Biográficas

La **Dra. Sósima Carrillo** es Doctora en Administración, Contadora Pública, Coordinadora del Programa Educativo de la Especialidad en Dirección Financiera, 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.A. Zulema Córdova Ruiz** es Maestra en Administración, Licenciada en Administración de Empresas, 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.

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 **Dr. Francisco Meza Hernández** es Maestro en Costos, Contador Público, Coordinador del área de Costos y Emprendedores en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado capítulos de libros y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

INTELIGENCIA EMOCIONAL DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS DE LAS CARRERAS DEL ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES, ADMINISTRACIÓN Y DERECHO DE LA CIUDAD DE FRESNILLO, ZACATECAS: ESTUDIO COMPARATIVO

Selene Castañeda Burciaga¹, Santos-Mayorga R.²

Resumen—Actualmente, se espera que la educación superior contribuya al desarrollo de una sociedad próspera, mediante un sistema de formación integral, se considera que la inclusión de conceptos como inteligencia emocional fortalece dicho propósito y el reconocimiento de su utilidad representa un área de oportunidad en nuestro contexto. Para este estudio se diseñaron baterías de reactivos ex profeso, basadas en los modelos de Salovey y Mayer, Goleman y Bar-on, mismos que fueron depurados mediante un análisis factorial, aplicando correlaciones entre variables latentes y pruebas de hipótesis anova de un factor, con la finalidad de comparar la inteligencia emocional de los estudiantes participantes, sobre variables de tipo sociodemográficas, académicas y de características personales y familiares del alumno.

Palabras clave— inteligencia emocional, educación superior, medición de inteligencia emocional y aprendizaje.

Introducción

Según lo expuesto en la Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe – CRES 2008 (UNESCO, 2008), “la educación superior contribuye a la construcción de una sociedad más próspera, justa y solidaria y con un modelo de desarrollo integral sustentable...” (p. 2); de igual forma, se espera que se produzcan transformaciones en los modelos educativos para conjurar los bajos niveles de desempeño, el fracaso estudiantil y el rezago, lo que obliga a la formación de profesores con la capacidad de utilizar un conjunto de modalidades didácticas adecuadas a las necesidades de los estudiantes.

En los últimos años, la educación en México ha sido tema de debate, poniendo en entredicho la calidad educativa y su impacto en la sociedad; al respecto, Garbanzo (2007), menciona que el rendimiento académico del estudiante universitario es un factor imprescindible cuando se trata de calidad educativa; así mismo, el análisis de los resultados académicos es una herramienta sólida para orientar la toma de decisiones en la educación superior.

Respecto a lo anterior, resulta necesario reconocer los aspectos que influyen dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, poniendo énfasis en las características emocionales que intervienen, ya que, tal como lo exponen Extremera y Fernández-Berrocal (2004), las carencias en las habilidades de inteligencia emocional afectan a los estudiantes dentro y fuera del contexto escolar, mostrando un déficit en los niveles de bienestar y ajuste psicológico del estudiante, disminución en la calidad y cantidad de relaciones interpersonales, descenso en el rendimiento académico, así como la aparición de conductas disruptivas e incluso el consumo de sustancias adictivas.

El término de inteligencia emocional se publicita a mediados de la década de los noventa, con la aparición del libro *Inteligencia Emocional* de Daniel Goleman, aunque la inclusión teórica del concepto ya había surgido en 1990 a través de la publicación del artículo de Peter Salovey y John Mayer, cuyo trabajo unifica distintas posturas y líneas de investigación, tales como las neurociencias y la psicología clínica; proponiendo por primera vez un estudio empírico, utilizando un test de habilidad de reconocimiento de las emociones.

La inteligencia emocional puede ser definida como “la capacidad de ser consciente de las propias emociones, para desarrollar la habilidad de ejercer una constructiva regulación de las mismas” (López & González, 2003, p. 9). A través de los años han surgido distintos modelos de inteligencia emocional, los cuales han intentado abordar la temática desde distintas perspectivas y aplicaciones, siendo que, en muchas de las veces, tales propuestas han llegado a carecer de sustento científico. Al respecto, los modelos de inteligencia emocional de Daniel Goleman, Bar-On y Mayer y Salovey han planteado sus teorías de manera empírica, utilizando métodos propios de medición. Enseguida se describen sus principales planteamientos.

El modelo de Goleman incluye conceptos como autoconciencia, automanejo, conciencia social y manejo de las relaciones sociales; mientras que el modelo de Bar-on contempla las habilidades intrapersonales, las habilidades

¹ Selene Castañeda Burciaga, trabajador en el área de Recursos Financieros de la Universidad Politécnica de Zacatecas, México. selene.mar2@gmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Ramiro Santos Mayorga, Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Zacatecas, México. rasamayorga@gmail.com

interpersonales, la adaptabilidad, manejo del estrés y el estado anímico general; y el modelo de Mayer y Salovey considera la percepción, evaluación y expresión de las emociones, la facilitación de las emociones en nuestro pensamiento, la comprensión y análisis de las emociones y la regulación reflexiva de las emociones (Extremera & Fernández, 2015).

Algunas de las investigaciones más sobresalientes sobre el análisis de la inteligencia emocional en el contexto educativo, son las realizadas por Vera (2000), quien llevó a cabo un trabajo comparativo entre estudiantes de alto y bajo rendimiento académico, para determinar el grado de asociación entre las distintas dimensiones de la inteligencia emocional, encontrando una diferencia significativa entre la inteligencia emocional y los estudiantes de alto y bajo rendimiento. De igual forma, retomando el papel docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los aspectos relacionados con la inteligencia emocional, Alviárez y Pérez (2009), plantean un estudio donde se evalúa la inteligencia emocional en las relaciones profesor-alumno en el contexto universitario, cuyos resultados mostraron debilidades en las aptitudes emocionales manifestadas tanto por el docente como por el alumno en su relación académica, que a su vez puede verse afectada por tal situación.

En el mismo sentido, resaltan las investigaciones de Pérez-Escoda, Filella, Alegre y Bisquerra (2012), quienes plantearon un diseño cuasiexperimental donde se evaluó la eficacia de la aplicación de un programa de formación en el desarrollo de competencia emocional, dirigido a los profesores y alumnos de diversos centros de educación primaria, sus resultados muestran una mejora significativa de la competencia emocional de ambos grupos de participantes al final de la intervención, mejorando consecuentemente el clima de relación en las escuelas.

De acuerdo a lo anterior, existen importantes investigaciones sobre la influencia de la inteligencia emocional dentro del contexto educativo, las cuales fungen como sustento empírico y dotan de una buena cantidad de evidencias para futuros estudios.

Ahora bien, como parte del Programa Sectorial de Desarrollo Educativo 2011-2016 del Estado de Zacatecas (SEDUZAC, 2011), la educación superior en México y Zacatecas, en especial la media superior y superior, intenta responder a patrones internacionales y a la dinámica de los procesos de globalización económica. Pese a ello, la escolaridad promedio de la población de 15 años o más en el estado de Zacatecas es de 7.9 años, lo que equivaldría al segundo año de educación secundaria, estando por debajo de la media nacional (8.6). Así mismo, de cada 100 personas dentro del mismo rango de edad, sólo 12.3 concluyen la educación superior (INEGI, 2010).

En los últimos años, la oferta educativa en la educación superior en la ciudad de Fresnillo Zacatecas ha ido en aumento, contemplando una fuerte inclinación hacia programas educativos de corto tiempo y en modalidades semipresenciales. Existen en el municipio distintas instituciones de educación superior en el ámbito público y privado; en el primero se encuentra la Universidad Politécnica de Zacatecas, el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Universidad Autónoma de Zacatecas y la Universidad Pedagógica Nacional; mientras que en el sector privado está la Universidad Interamericana para el Desarrollo, Universidad Autónoma de Durango y la Universidad Autónoma de Fresnillo. Por otro lado, de acuerdo a lo expuesto por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL, 2008), las carreras de mayor población dentro del estado corresponden a las áreas de las ciencias sociales, administración y derecho.

Vale la pena mencionar que, el impacto de la inteligencia emocional en el alumnado, según lo exponen Extremera y Fernández-Berrocal (2004), de acuerdo a diversos estudios realizados en Estados Unidos, se ha evidenciado que los estudiantes universitarios con un elevado nivel de inteligencia emocional, presentan un menor número de síntomas físicos, menos ansiedad y depresión, una mejor autoestima, mayor satisfacción interpersonal, mayor utilización de estrategias de afrontamiento activo para la solución de sus problemas y menos rumiación.

Por lo tanto, de acuerdo a lo expuesto, resulta pertinente identificar los factores emocionales que intervienen en el proceso de aprendizaje, contemplando medidas en los niveles de inteligencia emocional y su correlación con diversos aspectos académicos, personales y familiares.

A continuación, se presenta un análisis a una batería de pruebas realizada ex profeso dirigida a la medición de los niveles de inteligencia emocional en alumnos universitarios, teniendo como objetivo la validación del instrumento mediante una fase de piloteo.

Descripción del Método

Se llevó a cabo la aplicación de pruebas estadísticas a las baterías de reactivos diseñadas para el presente estudio, tales como análisis factorial, análisis agrupado, correlaciones, pruebas de normalidad y anova factorial

Procedimiento de selección de la muestra

La selección de la muestra se realizó mediante un diseño probabilístico, contemplando una población aproximada de 1118 sujetos inscritos en las carreras del área de ciencias sociales, administración y derecho de la

ciudad de Fresnillo Zacatecas, obteniendo como resultado una muestra de 89 sujetos. Este estudio se desarrolló como parte del piloteo para la validación de los instrumentos, por lo que el tamaño del grupo de participantes fue de 48 personas en correspondencia con la muestra seleccionada.

Se consideraron como criterios de inclusión –además de cursar carreras del área mencionada- tener disponibilidad para contestar el cuestionario y como criterios de exclusión: contestar de forma incompleta o errónea el instrumento. De acuerdo a los estadísticos descriptivos del grupo de estudio, se aprecia que el 70.83% corresponde a sujetos del género femenino, mientras que el restante 29.17% al masculino; así mismo, el rango de edad de los participantes fue de entre 18 y 47 años, vale la pena mencionar que el instrumento fue aplicado a estudiantes pertenecientes al sistema presencial y semipresencial. De los sujetos participantes más del 50% tienen entre 18 y 20 años de edad. Así mismo, se aprecia que en el estado civil el 77% es soltero, el 16.67 casado y el porcentaje restante lo conforman sujetos que viven en unión libre o divorciados.

Del mismo modo, se observa que el 47.92% se encuentra cursando el primer año de la carrera, misma proporción para estudiantes del segundo año, mientras que el porcentaje restante cursa del tercer año en adelante. Finalmente, se muestra una proporción similar respecto al lugar de procedencia rural o urbana, con un porcentaje del 45.83% para los primeros y 52.08% para los segundos, considerando una omisión de respuesta.

Diseño de instrumentos

Para efectos del estudio, se diseñó una batería de pruebas dirigida al alumno universitario, considerando los principales modelos teóricos de inteligencia emocional, tales como el Modelo de habilidad basado en el procesamiento emocional de la información de Mayer y Salovey, el Modelo mixto basado en habilidades emocionales y rasgos de personalidad de Bar-on y el Modelo mixto basado en competencias sociales y emocionales de Goleman. Los reactivos fueron redactados de acuerdo a dichos modelos de inteligencia emocional y a los indicadores concordantes entre ambos.

La primera parte de la batería contempla la descripción del propósito de la investigación, así como un apartado para el llenado de datos sociodemográficos del participante; incluye además la escala de inteligencia emocional para estudiantes universitarios (EIEA) y la escala de autopercepción del desempeño académico y entorno familiar del estudiante universitario (EADA); cabe señalar que, todas las pruebas contienen instrucciones para su llenado y la información sobre el uso confidencial y anónimo de los datos.

Inicialmente, para la construcción de la EIEA se contemplaron 54 ítems presentados en una escala tipo Likert, con un rango de valor de 1 a 5, donde 1 corresponde a “nada de acuerdo”; 2 “algo de acuerdo”; 3 “bastante de acuerdo”; 4 “muy de acuerdo”; y 5 “totalmente de acuerdo”. Respecto a la EADA, el instrumento consta de dos partes, la primera es una escala tipo Likert de 40 reactivos, con un rango de valor de 1 a 5, con un nivel de medición similar a la primera escala. La segunda parte de la prueba (6 reactivos) contiene distintos niveles de medición: el ítem 41 posee un nivel de medición de intervalo, los reactivos 42 al 45 y 47 tienen un nivel de medición nominal y el reactivo 46 un nivel de medición ordinal.

Procedimiento

El presente estudio se llevó a cabo en dos fases, la primera consistió en el diseño de la batería de pruebas, desarrollada a través de una revisión teórica sobre los principales modelos de inteligencia emocional. Posteriormente, en la segunda fase (aplicación y análisis), se procedió a la aplicación de los instrumentos. Para ello se solicitó autorización a las autoridades educativas, definiendo fecha y hora para el desarrollo de la actividad. El día acordado, antes de la aplicación, se les explicó a los sujetos el objetivo del estudio y el uso confidencial de sus datos. Finalmente, se llevó a cabo el análisis de los datos mediante distintas pruebas estadísticas.

Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS (versión 20). Con el objetivo de determinar la fiabilidad de la batería de pruebas se aplicó el Alfa de Cronbach de manera agrupada, obteniendo un valor de 0.903 (véase tabla 1); mientras que, de manera individual para la EIEA se obtuvo un valor de 0.885 y para la EADA el Alfa de Cronbach fue de 0.929, por lo que se aprecia un nivel adecuado de fiabilidad.

Tabla 1. Alfa de Cronbach agrupada por batería de pruebas

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.903	.904	54

La tabla 1 muestra los resultados estadísticos de fiabilidad aplicadas a la batería de pruebas.

Del mismo modo, se aplicó un análisis factorial exploratorio con el propósito de reducir el número de reactivos en cada una de las escalas que conforman la batería. En cuanto a la EIEA, el análisis fue desarrollada en cuatro fases, obteniendo un valor de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) cercano a 0.50, lo cual refleja un indicativo de correlación suficiente; siendo que, en la última fase de depuración el número de reactivos se redujo de 54 a 31, agrupados en 10 componentes; así mismo, se aplicó la prueba de esfericidad de Bartlett obteniendo un nivel crítico menor (sig.) a 0.05, por lo que se contrasta la identidad de matriz de correlaciones.

En cuanto a la EADA, el análisis factorial se desarrolló en tres fases, con un valor de KMO aproximado 0.50, mostrando una correlación suficiente; finalmente la escala quedó conformada por 29 reactivos (vale decir que se consideraron únicamente aquellos con un valor de medición por escala) agrupados en 8 componentes. De igual manera, la prueba de esfericidad de Bartlett arrojó un nivel crítico inferior a 0.05. Lo anterior puede ser observado en la tabla 2.

Tabla 2. Indicativos de correlación del análisis factorial

KMO y prueba de Bartlett		EIEA	EADA
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.464	.495
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	747.355	862.345
	G1	465	496
	Sig.	.000	.000

La tabla 2 muestra los resultados de las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin y de la prueba de esfericidad de Bartlett aplicada a la escala de inteligencia emocional dirigida al alumno universitario (EIEA) y a la escala de autopercepción del desempeño académico y entorno familiar del estudiante universitario (EADA).

De acuerdo al análisis factorial, en la EIEA se obtuvieron 10 agrupaciones consideradas como variables latentes, identificadas como: habilidades sociales (5 reactivos); autocontrol y solución de problemas (4 reactivos); asertividad (4 reactivos); atención emocional (3 reactivos); flexibilidad y tolerancia al estrés (4 reactivos); felicidad (2 reactivos); autoconocimiento (2 reactivos); regulación reflexiva de las emociones (2 reactivos); empatía (3 reactivos); y facilitación emocional (1 reactivo).

La EADA quedó conformada por 8 componentes, agrupados de la siguiente manera: técnicas de estudio (6 reactivos); comunicación y apoyo familiar (6 reactivos); satisfacción (4 reactivos); ansiedad escolar (3 reactivos); asistencia a clase y organización (3 reactivos); evaluación académica (2 reactivos); hábitos de estudio (2 reactivos); y autopercepción del desempeño (3 reactivos).

Se aplicaron además, pruebas de normalidad sobre las variables latentes, mostrando en su mayoría niveles críticos superiores a 0.05 de acuerdo a la prueba Shapiro-Wilk indicada para muestras pequeñas, reflejando que los datos tienen una distribución normal.

Por otra parte, se aplicaron pruebas de correlación sobre las variables agrupadas, evidenciado que para la EIEA, existe una correlación significativa bilateral de la variable habilidades sociales sobre las variables de autocontrol y solución de problemas ($r = 0.401$, $p = 0.005$) y con la variable de atención emocional ($r = 0.391$, $p = 0.007$). En cuanto a la EADA, se observó una mayor correlación entre variables latentes; siendo que, la variable técnicas de estudio mostró una correlación significativa con la variable comunicación y apoyo familiar ($r = 0.547$, $p = 0.000$), con la variable satisfacción ($r = 0.417$, $p = 0.004$), con la variable asistencia a clases y organización ($r = 0.376$, $p = 0.010$), además de una correlación significativa con la variable autopercepción del desempeño ($r = 0.422$, $p = 0.003$). En el mismo sentido, se evidenció correlación significativa entre la variable comunicación y apoyo familiar sobre la variable satisfacción ($r = 0.414$, $p = 0.004$); ésta última refleja una correlación significativa con la variable autopercepción del desempeño ($r = 0.474$, $p = 0.001$). Finalmente la variable asistencia a clases y organización reveló una correlación significativa con hábitos de estudio ($r = 0.415$, $p = 0.004$).

En este estudio se realizaron las pruebas anova factorial con las variables latentes obtenidas de la EIEA con mayor frecuencia de correlación entre sí. Como resultado de dichas pruebas, no se detectaron diferencias significativas en las medias de las variables latentes: habilidades sociales del estudiante, autocontrol y solución de problemas y atención emocional, consideradas como variables dependientes; según los factores edad, género, institución, escolaridad del padre y madre y procedencia, considerados como variables independientes. Sin embargo, para la variable latente autocontrol y solución de problemas en la interacción género* escolaridad de la madre se detectaron diferencias significativas para el nivel licenciatura y/o posgrado entre los estudiantes hombres y mujeres con 0.046 de significancia (véase la figura 1). También se detectaron diferencias significativas en esta misma variable latente en la interacción escolaridad de la madre para el nivel licenciatura y/o posgrado con escolaridad del

padre en los niveles licenciatura y/o posgrado y preparatoria o técnico con un nivel de significancia de .016 (véase la figura 2).

Figura 1: Medias marginales estimadas de autocontrol y solución de problemas

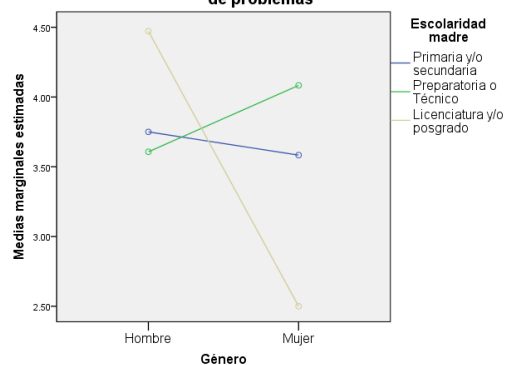


Figura 1. Medias marginales estimadas de autocontrol y solución de problemas

Figura 2: Medias marginales estimadas de autocontrol y solución de problemas

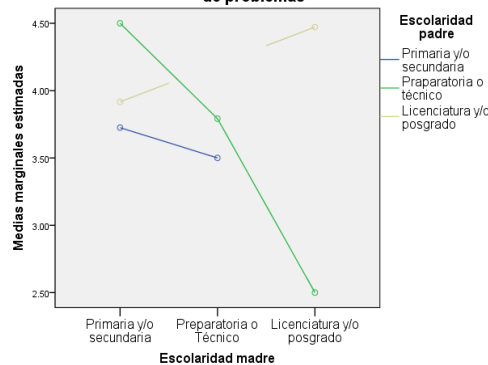


Figura 2. Medias marginales estimadas de autocontrol y solución de problemas

Para la variable latente habilidades sociales del estudiante, se detectan diferencias significativas en el factor escolaridad de la madre para los tres niveles de escolaridad analizados con una significancia de 0.013 y en la interacción institución*escolaridad de la madre con una significancia de 0.050 (véase la figura 3).

Figura 3: Medias marginales estimadas de habilidades sociales

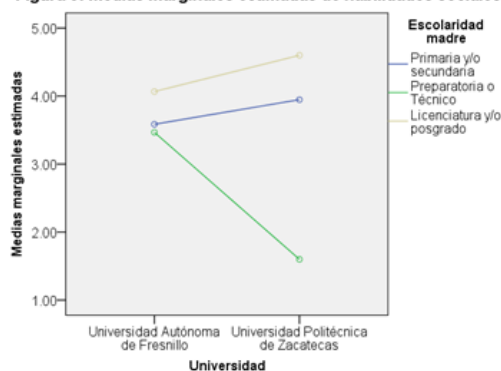


Figura 3. Medias marginales estimadas de habilidades sociales

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el presente trabajo, se aplicaron una serie de pruebas estadísticas a una batería de reactivos dirigidas a reconocer los niveles de inteligencia emocional del estudiante universitario, así como aspectos relacionados con la autopercepción de su desempeño académico y de su entorno familiar. La finalidad del estudio fue la validación del instrumento, así como la depuración de reactivos y agrupación de variables latentes. Los principales resultados muestran un buen nivel de fiabilidad en las pruebas, tanto de manera agrupada como individual, obteniendo en conjunto un Alfa de Cronbach de 0.903. Del mismo modo, el análisis factorial exploratorio permitió la depuración de las escalas, siendo que, para la EIEA quedaron agrupados 31 ítems en 10 componentes principales; mientras que para la EADA, 29 ítems fueron agrupados en 8 variables latentes.

Se reflejó además, de acuerdo a las prueba de normalidad de Shapiro-Wilk una distribución normal de los datos. Al mismo tiempo, las pruebas de correlación manifestaron correlaciones significativas en la EIEA sobre las variables de habilidades sociales, autocontrol y solución de problemas y atención emocional. Por su parte, la EADA manifestó correlaciones significativas entre las variables de técnicas de estudio sobre las variables de comunicación y apoyo familiar, satisfacción, asistencia a clases y organización y con la variable de autopercepción del desempeño. En tanto que la variable de comunicación y apoyo familiar mostró correlación significativa con la variable de satisfacción y ésta a su vez con la variable autopercepción del desempeño; mientras que la variable asistencia a clases y organización tiene una correlación significativa con hábitos de estudio. Vale decir que, para esta escala la variable de ansiedad escolar reflejó sólo correlaciones significantes con asistencia a clases y hábitos de estudio; mientras que, la variable evaluación académica no tuvo correlación con alguna otra.

Respecto a las pruebas anova factorial, no se encontraron diferencias significativas en las medias de las variables latentes de mayor correlación, exceptuando los resultados de la variable latente autocontrol y solución de problemas en la interacción género* escolaridad de la madre y del padre.

Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a los resultados mostrados en el presente estudio, es posible reconocer algunos factores concordantes sobre variables latentes relacionadas con la inteligencia emocional y aspectos referentes a la autopercepción del desempeño académico; al mismo tiempo que, permitieron agrupar reactivos en determinados componentes. Por lo tanto, se logra establecer una batería de pruebas dirigida al alumno universitario para reconocer los niveles de inteligencia emocional, armonizada con los principales elementos teóricos que existen al respecto. Así mismo, se establecen relaciones internas de las pruebas para identificar concordancias entre aspectos académicos, personales y familiares con el nivel de inteligencia emocional del estudiante. Además –de acuerdo a las pruebas anova factorial– se aprecian diferencias sobre los niveles de algunas variables latentes y la escolaridad parental, por lo que sería conveniente la incorporación de reactivos que indaguen en mayor medida sobre esta relación. Así como ponderaciones diferenciadas por género.

Para futuras investigaciones, se recomienda la aplicación de pruebas a una población mayor, con la finalidad de generalizar los resultados a distintos contextos y áreas académicas. Igualmente, se distingue un amplio campo por investigar, retomando la participación docente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, según lo expuesto por Extremera y Fernández-Berrocal (2004), los niveles de inteligencia emocional pueden ser un predictor sobre el rendimiento académico de los estudiantes, debido a que las personas con déficits o escasas habilidades, desajustes emocionales o problemas de aprendizaje, poseen una mayor probabilidad de experimentar estrés o dificultades emocionales durante sus estudios; por lo que, resulta oportuno el fortalecimiento de habilidades emocionales adaptativas, considerando la inteligencia emocional como modulador de los efectos de las habilidades cognitivas dentro del ámbito académico. Por lo tanto, la existencia de instrumentos que permitan el reconocimiento de los niveles de inteligencia emocional coadyuva a que se cumpla tal objetivo.

Referencias Bibliográficas

- Alviárez, L. & Pérez, M. (2009). Inteligencia emocional en las relaciones académicas profesor-estudiante en el escenario universitario. *Revista de Educación Laurus*, 15 (30), 94-117. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76120651005>
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior CENEVAL. (2008). Tarjeta informativa del estado de Zacatecas. México: CENEVAL. Recuperado de http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/3228/32_Zacatecas.pdf
- Extremera, N. & Fernández-Berrocal, P. (2004). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (2), 1-17. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-extremera.html>
- Extremera, N. & Fernández, P. (2015). *Inteligencia emocional y educación: Psicología*. España: Editorial Grupo 5
- Garbanzo, G. (2007). Factores Asociados al Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios, una reflexión desde la calidad de la Educación Superior pública. *Revista Educación*, 31 (1), 43-63. Recuperado de <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/1252/1315>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010). *Información por entidad. Zacatecas: Educación*. México: INEGI. Recuperado de <http://www.ciberhabitat.gob.mx/monografias/informacion/zac/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=32>
- López, M. & González, M. (2003). *Inteligencia emocional*. Colombia: Ediciones Gamma. 9
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2008). *Declaración de la conferencia regional de la educación superior en américa latina y el caribe - CRES 2008*. Colombia: UNESCO. Recuperado de www.unesco.org/ve/dmdocuments/declaracioncres_espanol.pdf
- Pérez-Escoda, N., Filella, G., Alegre, A. & Bisquerra, R. (2012). Desarrollo de la competencia emocional de maestros y alumnos en contextos escolares. *Revista Education & Psychology*, 10 (28), 1183-1208. Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?756>
- Secretaría de Educación y Cultura del Gobierno del Estado de Zacatecas. (2011). *Programa sectorial de desarrollo educativo 2011-2016*. México: Gobierno del Estado de Zacatecas. Recuperado de http://www.seduzac.gob.mx/portal/documentos/PLAN_ESTATAL_DE_EDUCACION_2011-2016.pdf
- Vera, J. (2000). *La inteligencia emocional y el rendimiento académico en estudiantes universitarios (Tesis de maestría)*. Recuperada de http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/archivo.php?codArquivo=1372

Estrategias para la incorporación de software estadístico en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la UTTEH

T.S.U. José Luis Castillo Sandoval¹, M.I.I. María Antonieta Guadalupe Rosas Trinidad²,
M.I.I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano³ y T.S.U. Francisco Díaz Méndez⁴

Resumen— El proceso de enseñanza basado en competencias ha dirigido la atención hacia la actualización de los diversos programas educativos mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación, en donde el uso de software especializado para diversas aplicaciones ha tomado relevancia. Con el objetivo de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias estadísticas y de la calidad, la Universidad Tecnológica de Tehuacán ha decidido generar estrategias para la incorporación efectiva de un software estadístico, lo cual permitirá el tratamiento de datos cuantiosos de manera práctica, asistir al alumno en la toma de decisiones y acercar su desempeño a la realidad que afrontará en el campo laboral futuro.

Palabras clave—estrategias, software estadístico, enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTTEH) pertenece al Subsistema de las Universidades Tecnológicas y Politécnicas, cuya estructura curricular se sustenta en programas diseñados con base en competencias profesionales. El nivel de Técnico Superior Universitario (TSU) se cursa en seis cuatrimestres de tiempo completo, siendo estudios intensivos de 2,625 horas presenciales con una estadía profesional de 525 horas; los contenidos curriculares son 70% prácticos y 30% teóricos, para la formación de profesionistas que se desempeñan en niveles de mando medio y responden a las demandas actuales del sector productivo (CGUTyP, 2016). En este sentido, de acuerdo con Barnett (2001) se entiende como competencia al desempeño que resulta de la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, capacidades y experiencias que realiza un individuo en un contexto específico, para resolver un problema o situación que se le presente en los distintos ámbitos de su vivir. En la UTTEH se oferta el programa educativo denominado Procesos Industriales, en el cual las ciencias de estadística y calidad tienen especial relevancia.

La estadística es la parte de las matemáticas que se ocupa de los métodos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para obtener conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis y de esta manera poder determinar la calidad. En el mejoramiento de la calidad, los ingenieros juegan un papel decisivo, pues es a ellos a quién corresponde el diseño y desarrollo de nuevos productos y nuevos sistemas y procesos de fabricación, así como el perfeccionamiento de los procesos existentes. Los recursos estadísticos son una herramienta indispensable en estas actividades, porque proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar la variabilidad de los datos observados (Montgomery, 2001), por lo cual, es de suma importancia buscar la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de estrategias que permitan tal fin.

Las estrategias son conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Se entiende por estrategias de aprendizaje al conjunto interrelacionado de funciones y recursos, capaces de generar esquemas de acción que hacen posible que el alumno se enfrente de manera más eficaz a situaciones generales y específicas de su aprendizaje, que le permiten incorporar y organizar selectivamente la nueva información para solucionar problemas de diverso orden (González, 2003). En la educación, otras instituciones han puesto en práctica esta clase de estrategias y ya han valorado la importancia del uso de paquetes estadísticos (software) para facilitar el aprendizaje de la estadística.

Un paquete estadístico o software estadístico es un conjunto de programas informáticos específicamente diseñados para el análisis estadístico de datos con el objetivo de resolver problemas en área estadística, realizar cálculos útiles e importantes para el desarrollo de diferentes aplicaciones en el área mencionada, cuyos programas funcionan de manera conjunta y permite aplicar a un mismo fichero de datos un conjunto ilimitado de procedimientos estadísticos de manera sincronizada, sin salir del programa, que inició su auge en la década de los

¹ T.S.U. José Luis Castillo Sandoval, alumno de la carrera Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. castillo-luis11@hotmail.com (autor correspondiente)

² M.I.I. María Antonieta Guadalupe Rosas Trinidad, profesor de tiempo completo asociado “C” de la carrera Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. antonieta.rosas@uttehuacan.edu.mx

³ M.I.I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano, profesor de tiempo completo asociado “C” de la carrera Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. cinthya.aguilar@uttehuacan.edu.mx

⁴ T.S.U. Francisco Díaz Méndez, alumno de la carrera Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. pacosatch@gmail.com

ochenta y que actualmente es de uso común dentro de las comunidades empresariales, académicas y de investigación (Levine, 1996).

Para la enseñanza y aprendizaje de la estimación de parámetros por intervalos de confianza, Inzunza (2010) emplea dos herramientas de software (Fathom y Excel), mostrando como resultado que se pudo facilitar la comprensión, por parte del alumnado, de temas relacionados con la estadística. De la misma manera Espinoza y Fernández (2014) presentan una investigación en contexto de enseñanza-aprendizaje donde se comprueba que la actitud de los estudiantes, hacia el uso de software estadístico, fue favorable.

Descripción del Método

Metodología

La metodología para el establecimiento de las estrategias para la incorporación de software estadístico en la Universidad Tecnológica de Tehuacán consta de cinco pasos: la adquisición del licenciamiento del software seleccionado, el establecimiento de las estrategias para su uso efectivo en la enseñanza de ciencias estadísticas y de calidad. consta de seis pasos:

1. Definición del problema.
2. Investigación sobre el software estadístico existente.
3. Selección del software acorde a las necesidades del programa educativo.
4. Planteamiento de estrategias para la incorporación de software estadístico en la UTTEH
5. Programación de la implementación de las estrategias.

Definición del problema

La Universidad Tecnológica de Tehuacán ofrece 7 carreras técnicas, específicamente dentro de la división denominada “Electromecánica Industrial” se tienen tres programas educativos que son Técnico Superior Universitario en Procesos Industriales, en Mecatrónica y en Energías Renovables. Específicamente dentro del programa de estudios de TSU en Procesos Industriales por lo menos 5 asignaturas (Probabilidad y Estadística, Administración de la Producción I, Control Estadístico del Proceso, Calidad, Herramientas avanzadas de Calidad) tienen una relación directa con las ciencias estadística y calidad, en las cuales actualmente no se están desarrollando prácticas para el enriquecimiento de la enseñanza hacia la comunidad estudiantil. Es por ello que se propone mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de software estadístico que permita analizar, seleccionar e interpretar datos como una manera efectiva de facilitar la adquisición del conocimiento a través de la tecnología existente para tal propósito. El objetivo que se persigue es poder realizar prácticas con el enfoque de mejoramiento de las competencias ofrecidas por el programa educativo y cumpliendo con el manejo de software implícito en las hojas de asignatura tanto en el TSU en Procesos Industriales (área automotriz) como en la Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales, una vez implementadas las estrategias propuestas se espera sustentar estadísticamente la generación de propuestas y resultados de proyectos de estadías para los alumnos de 6° y 11° cuatrimestres. Bajo la hipótesis de que el proceso de enseñanza – aprendizaje en materia estadística y de calidad será mejor con la implementación de las estrategias propuestas que el efectuado actualmente.

Investigación sobre el software estadístico existente.

Se realizó una investigación documental sobre los diferentes paquetes estadísticos disponibles en el mercado, los cuales se describen brevemente a continuación. El cuadro 1 contiene de manera resumida las ventajas y desventajas de software estadístico.

- Minitab es un programa diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas, con acceso a un completo conjunto de herramientas estadísticas, que incluye estadísticos descriptivos, pruebas de hipótesis, intervalos de confianza y pruebas de normalidad (Ryan, 2001).
- R es un lenguaje y entorno de gráficos estadísticos, ofrece una amplia variedad de técnicas gráficas estadística (lineal y no lineal de modelado, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series temporales, clasificación, agrupación), es altamente extensible (Bouso, 2013).
- SAS (Statistical Analysis System) es un sistema de programas para el análisis de datos. Consiste de un conjunto de módulos capaces de entregar resultados de diferentes procesos como regresión, análisis de varianza, estadística básica, distribución de frecuencias, procedimientos multivariados y muchos más (Ferreira, 2011).
- Solver Excel es una herramienta de análisis que tienes en el programa Excel, aplicado sobre todo en el mundo empresarial, permite calcular el valor de una celda que depende de diversos factores o variables donde a la vez existen una serie de restricciones que han de cumplirse (Fylstra, Lasdon, Watson, & Waren, 1998).
- SPSS (Statistical Package for The Social Sciences) es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias exactas, sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado. Es uno de los

programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis (Quintín, 2007).

- StatFit ® es un paquete estadístico completo de ajuste de curvas, fácil de usar. toma los datos brutos desde hojas de cálculo, archivos de texto, o por ingreso manual y convertirte los datos en la mejor distribución de probabilidad para ser utilizada en el software ProModel, ServiceModel, MedModel o Process Simulator, de esta forma se representa las aleatoriedades (variabilidades) dentro de los modelos de simulación (Benneyan, 1998).

Software Estadístico	Descripción	Ventajas	Desventajas
Minitab	Minitab es un programa diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos.	<ul style="list-style-type: none"> • En una sola página se obtienen todas las gráficas y los datos. • La hoja de reporte explica todos los datos necesarios para preparar un análisis. • Las gráficas y las gráficas de control se actualizan automáticamente cuando agrega o edita datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es complicado al usarlo por primera vez. • Es necesario tener conocimientos de estadística. • El software es privado
R	R ofrece una amplia variedad de técnicas gráficas estadística (lineal y no lineal de modelado, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series temporales, clasificación y agrupación).	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente extensible. • R puede ser extendido (fácilmente) a través de paquetes. • R tiene su propio formato de documentación. • El software es libre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento mediante comandos.
SAS (Statistical Analysis System)	Comprende amplias posibilidades de procedimientos estadísticos (métodos multivariados, regresión múltiple con posibilidades diagnósticas y regresión logística) y permite cálculos exactos para tablas r x c y contiene potentes posibilidades gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los procedimientos pueden emplearse de una sola ejecución. • Es útil en la gestión de datos y en la redacción de informes. • El software es libre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su principal inconveniente es que no resulta fácil de aprender a usarlo. • Software privado
Solver Excel	Solver es una herramienta de análisis de Excel, aplicado sobre todo en el mundo empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones aritméticas con fórmulas. • Tablas dinámicas. • Ordena datos fácilmente. • Separa tablas de texto en columnas. • Filtra datos. • Apoya a la creación de listas. • La elaboración de gráficos es rápida y sencilla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Software privado • Solo es compatible con Windows y con Mac. • Muy ineficiente, los archivos ocupan mucho espacio, aún con cálculos sencillos.
SPSS (Statistical Package for The Social Sciences)	SPSS Statistics es una familia de software estadístico integrada que se centra en el completo proceso analítico, desde la planificación a la colección de datos y al análisis, "reporting" y despliegue.	<ul style="list-style-type: none"> • El programa sirve para profundizar en temas como: Métodos Cuantitativos, Métodos de Investigación, Segmentación de Mercados, Finanzas, Inferencia Estadística, Análisis Multivariado, Pronósticos con series de Tiempo, Métodos Multivariados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los reportes de resultados contienen un nivel excesivo de información. • Posee gran cantidad de información en forma automática. • Software es Privado.
Stat Fit	StatFit toma los datos brutos desde hojas de cálculo, archivos de texto, o por ingreso manual y convertirte los datos en la mejor distribución de probabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • StatFit no requiere conocimientos previos en estadística, para ajustar los datos a distribuciones de probabilidad. • Importación de datos desde Microsoft Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es complicado usarlo por primera vez. • Los archivos ocupan muchos espacios a la hora de almacenarlos. • Es un Software privado.

Cuadro 1. Comparativo de diversos paquetes de software estadístico.

Selección del software acorde a las necesidades del programa educativo.

Se elige Minitab 17 por ser uno de los programas más usados en el mundo para análisis estadístico, que cuenta con un precio especial para el sector educación y soporte individualizado. Dentro de las ventajas del software se tiene que permite calcular la mayoría de metodologías estadísticas habituales, entre las que se cuentan: análisis

exploratorio de datos, gráficos estadísticos, control de calidad, estadística no paramétrica, regresión y sus variantes, análisis multivariado de datos, entre otros. De acuerdo con el Programa Educativo de Procesos Industriales, las principales competencias a desarrollar en las asignaturas de ciencia estadística y calidad que proporciona Minitab se enlistan a continuación:

- Estadísticas básicas
- Gráficas
- Regresión
- Análisis de Varianza
- Control estadístico de procesos
- Análisis de sistemas de medición
- Diseño de experimentos
- Confiabilidad y supervivencia
- Potencia y tamaño de la muestra
- Análisis Multivariado
- Series de tiempo y pronósticos
- Análisis No paramétrico
- Pruebas de equivalencia
- Tablas
- Simulaciones y distribuciones

Planteamiento de estrategias para la incorporación de software estadístico en la UTTEH

El punto de partida para dar solución al planteamiento previamente expuesto, consistió en la búsqueda de recurso para la adquisición del software seleccionado. La Universidad Tecnológica de Tehuacán, en su programa educativo Procesos Industriales, cuenta con profesores que participan en las diversas convocatorias de apoyos PRODEP, siendo el caso de los autores del presente artículo. Derivado de la convocatoria 2015 se ha conseguido el recurso para la adquisición del licenciamiento perpetuo del software Minitab 17. Sabiendo que los recursos de apoyos federales tienen un tiempo de ministración tardío, se genera un plan de acciones que integra las estrategias para lograr el objetivo de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias estadística y calidad.

Posteriormente se procedió a la valoración del espacio idóneo para la instalación del software, la división Electromecánica Industrial de la UTTEH cuenta con 3 aulas habilitadas como laboratorios equipados con equipo de cómputo del tipo escritorio cada uno con capacidad para 30 estudiantes, dichos espacios actualmente están siendo utilizados para las diferentes asignaturas que conllevan el uso de software como dibujo industrial, diseño asistido por computadora, herramientas informáticas, entre otras. Se selecciona el Laboratorio de Cómputo 2 para la instalación del software Minitab 17, se identificaron las necesidades de equipamiento adicional y necesario para complementar el Laboratorio de Cómputo 2, siendo un proyector digital (asistente en la impartición de clases, cursos) y una impresora (generar los reportes, gráficas).

Actualmente se trabaja en la elaboración de manuales de prácticas para las asignaturas Probabilidad y Estadística, Control Estadístico del Proceso, Calidad, Herramientas avanzadas de Calidad y Estadística Aplicada a la ingeniería, de acuerdo a los contenidos y competencias indicadas por las hojas de asignatura en apego a las disposiciones del organismo rector la CGUTyP.

Finalmente, al término de la incorporación del software estadístico al 100% al programa educativo, se efectuará la evaluación de los resultados de aprendizaje y el logro de objetivos estableciendo indicadores de desempeño que permitan realizar una comparación cuantitativa entre el grado de adquisición de las competencias del sistema de enseñanza previo y el propuesto.

Programación de la implementación de las estrategias

El Cuadro 2 presenta el cronograma de las actividades a ejecutar en un lapso de diez meses, contemplando la implementación para el segundo cuatrimestre de 2017 (mayo-agosto).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se plasmó el planteamiento de estrategias para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en materia estadística y calidad, que por la naturaleza del apoyo económico PRODEP, únicamente se tiene el avance de las actividades 1, 2 y 3. La adquisición del licenciamiento Minitab se encuentra en fase de licitación, puesto que la UTTEH al ser un organismo público, tiene una serie de lineamientos burocráticos y administrativos con los que debe cumplir rigurosamente, se espera contar con el software para la fecha programada (marzo 2017).

Actividad	2016 / 2017									
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1. Liberación del recurso federal de la participación en convocatoria PRODEP 2015										
2. Valoración y habilitación del espacio e infraestructura para la instalación del software.										
3. Elaboración de manuales de prácticas para las asignaturas del programa educativo afines a las ciencias estadística y calidad.										
4. Adquisición e instalación del Software Minitab 17, licencia perpetua.										
5. Actualización y capacitación del personal docente en el uso y manejo del software para el desarrollo de competencias afines a los programas educativos.										
6. Incorporación del sistema de trabajo propuesto al proceso enseñanza-aprendizaje.										
7. Evaluación de los resultados de aprendizaje, comparación cuantitativa del grado de adquisición de las competencias.										

Cuadro 2. Cronograma de desarrollo de las estrategias.

Conclusiones

Se reconoce la importancia de contar con el apoyo de la tecnología para la ejecución de las clases, en la impartición del conocimiento. El modelo educativo de las universidades tecnológicas, indica 30% teoría y 70% práctica, lo cual, gracias a la incorporación del software estadístico, será posible cubrir con la parte práctica de manera efectiva, ya que realizar cálculos y gráficos de manera manual, consume mucho tiempo de clase; con el software se reducirá el tiempo de realización y se empleará dicho tiempo en el análisis e interpretación de los resultados, para el planteamiento de conclusiones y la toma de decisiones.

Recomendaciones

La selección de un determinado paquete estadístico depende de las características que éste ofrezca y que sean de interés particular para un sector de estudio. La metodología propuesta, puede ser emulada por otros programas e instituciones educativas.

Referencias

Barnett, R. (2001). “Los límites de la competencia: el conocimiento, la educación superior y la sociedad”. Barcelona: Gedisa.

Benneyan, J. C. (1998). “Software review: Stat: Fit. OR/MS Today”. Vol. 25 (Núm. 1), P.P. 38-41.

Bouso, F.J. (2013). “El paquete estadístico R”. CIS.

CGUTyP (2016). Recuperado de: <http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/index.php>

Espinoza, C. M. & Fernández, J.M. (2014). “Importancia del software estadístico en la enseñanza y aprendizaje en la universidad de Carabobo (Venezuela)”. Vol. 1. (Núm. 16). PP. 89-102.

Ferreira, D.F. (2011), “Sisvar: a computer statistical analysis system”. Vol. 35. P.P. 1039-1052.

Fylstra, D., Lasdon, L., Watson, J., & Waren, A. (1998). “Design and use of the Microsoft Excel Solver. Interfaces”. Vol. 28 (Núm. 5), P.P. 29-55.

González, V. (2003). “Estrategias de enseñanza y aprendizaje”. Editorial Pax México.

Insunza C. S. (2010). “Entornos virtuales de aprendizaje. Un enfoque alternativo para la enseñanza y aprendizaje de la inferencia estadística”. Vol. 15, (Núm) 45. PP. 423-452.

Levine, D. M. (1996). “Estadística básica en administración: conceptos y aplicaciones”. Pearson Educación.

Montgomery, D. C., Runger, G. C. (2002). “Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería”. Limusa Wiley.

Ryan, B. F. & Joiner, B. L. (2001). “Minitab handbook”. Duxbury Press.

Quintín, M.M. & De Paz Y.R. (2007). “Tratamiento estadístico de datos con SPSS”. Editorial Paraninfo.

Resultados de Encuestas en la Elección a Diputado Federal en el Estado de Sinaloa 2015

Mario Castro Flores¹, René Castro Montoya², José Vidal Jiménez Ramírez³,
Ana Gabriela Osuna Páez⁴, Felipe de Jesús Peraza Garay⁵

Resumen. Se aplicaron encuestas a periodos de 15 días a la población sinaloense mayores de 18 años con credencial para votar con residencia en el estado de Sinaloa, la cobertura de la encuesta se aplicó en los ocho distritos electorales federales, la determinación del tamaño de la muestra se determinó con un margen de error de estimación aproximadamente del 4.5 %, con una confianza del 95 % y efecto de diseño de 2, para los ocho distritos del punto anterior, la muestra se distribuyó proporcional a éstos, y dentro de cada distrito se estratificó por municipio en los que se está dividido éste y por último dentro de cada municipio proporcional al tipo de sección (urbana, rural). Se utilizó muestreo estratificado trietápico, estratificando por distritos federales, municipios y áreas que conforman al Estado de Sinaloa. Se realizaron los análisis Estadísticos a fin de obtener información en la toma de decisiones, a la vez: obtener, conocer la opinión y necesidades, sobre temas que son de interés a la población a nivel estado, distrito federal, por municipio y área geográfica en las que está dividido Sinaloa.

Palabras clave: Población, Muestreo, Encuestas, Tamaño de Muestra, Estratificado, Trietápico.

Introducción

El propósito de la teoría del muestreo es que éste sea más eficiente. Su objetivo es desarrollar métodos de selección de muestras y de estimación, que proporcionen, al menor costo posible, estimaciones con la suficiente exactitud para nuestros propósitos. Una buena muestra estará a salvo de presentar un sesgo de selección. Una buena muestra tiene respuestas precisas para los puntos de interés. El sesgo de medición ocurre cuando el instrumento con el que se mide tiene una tendencia a diferir del valor verdadero en alguna dirección, éste sesgo en todas las encuestas se busca sea mínimo. La obtención de respuestas precisas es un reto en todo tipo de encuestas, pero en particular en las que se trabaja con personas: a veces las personas no dicen la verdad, no siempre comprenden las preguntas, olvidan, dan distintas respuestas a diferentes entrevistadores, pueden decir lo que piensan que un entrevistador quiere escuchar, un encuestador puede afectar la precisión de la respuesta, al leer mal las preguntas, al registrar las respuestas de manera equivocada o al polemizar con el entrevistado, ciertas palabras significan cosas distintas para personas diferentes, la formulación y el orden de las preguntas tiene un gran efecto sobre las respuestas obtenidas, un excelente análisis de estos problemas aparece en Groves, et. al (1989) y Asher (1992).

Una parte esencial en toda encuesta es el diseño del cuestionario, daremos una introducción muy breve al planteamiento y verificación de las preguntas, se proporcionan ciertas guías y ejemplos generales. Por ejemplo:

- Decida lo que quiere descubrir.
- Siempre verifique sus preguntas, antes de realizar la encuesta.
- Elabore las preguntas de manera sencilla y clara.
- Utilice preguntas específicas en vez de preguntas generales, de ser posible.
- Relacione las preguntas que elabore con el concepto de interés.
- Decida si debe utilizar preguntas abiertas o cerradas.
- Informe sobre la pregunta que se planteó realmente.
- Evite preguntas que induzcan o motiven al entrevistado a decir lo que usted quiere escuchar.
- Utilice preguntas de opción forzosa, en vez de a favor/en contra.
- Plantee sólo un concepto en cada pregunta.
- Preste atención al efecto del orden de las preguntas.

¹ Mario Castro Flores. Universidad de Occidente, Campus Guasave Preparatoria Guasave Diurna, Universidad Autónoma de Sinaloa. cas.flor@hotmail.com

² René Castro Montoya. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. renec@uas.edu.mx

³ José Vidal Jiménez Ramírez. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. vidaljr@uas.edu.mx

⁴ Ana Gabriela Osuna Páez. Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación, Sinaloa. opag_71@hotmail.com

⁵ Felipe de Jesús Peraza Garay. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. fperaza@uas.edu.mx

Terminología en Muestreo

Población.- Colección de individuos u objetos que tienen una característica en común.

El Marco de Muestreo.- Es el medio físico que identifica a todos los elementos de la población: Planos (mapa), listas, registros, directorio

Población infinita.-En algunos casos no se tiene una población finita con ubicación en tiempo y espacio. Por ejemplo, la población de todos los casos de úlcera que hay en el mundo (o en México) y los que puede haber.

Muestra. -Es simplemente una parte de la población.

Muestreo. - Es el proceso de seleccionar una muestra de la población, a fin de realizar inferencia acerca de la población.

Aleatorización. - Elección aleatoria de la muestra, equivale a una partición de la población en dos, la parte muestreada y la que no. La parte no muestreada tiende a ser semejante a la muestreada.

Tamaño de la población y tamaño de muestra. -Al número total de unidades en la población se le llama tamaño de la población y se denota por N . Al número total de unidades en la muestra se le llama tamaño de muestra y se denota por n .

La población inicial que se desea investigar se denomina población objetivo, ésta es una parte importante, y con frecuencia difícil, del estudio. Por ejemplo, en una encuesta política, ¿la población objetivo deberían ser todos los adultos que pueden votar? ¿Todos los votantes registrados? ¿Todas las personas que votaron en la última elección? La elección de la población objetivo afectará profundamente a las estadísticas resultantes.

Una muestra es un subconjunto de una población.

El marco de muestreo es la lista de las unidades de muestreo.

Ventajas del muestreo: Economía, mayor rapidez, conveniencia administrativa, precisión de los resultados e imposibilidad de censo. Estas ventajas son posibles únicamente cuando: Las unidades de muestreo se seleccionan mediante una técnica apropiada de muestreo y el tamaño de muestra es adecuado.

Desventajas del muestreo: Posibilidad de sesgo, requerimiento de conocimiento especializado e imposibilidad de muestreo.

Muestreo aleatorio simple sin reemplazo

Este es un método de seleccionar n unidades de las N unidades de tal manera que cada muestra tiene la misma probabilidad y es igual a

$$\frac{N!}{n!(N-n)!}$$

Este esquema de muestreo es el más usado cuando se tiene la manera de identificar cada unidad en la población Cochran (1989). Además, no se tiene conocimiento a priori sobre los posibles valores de y_i ni otras mediciones asociadas a y_i .

Efecto de diseño (DEFF). -Mide el grado de distorsión que sufren las varianzas debido al diseño muestral empleado. Si, $DEFF=2$, la estimación de la encuesta tiene el doble de varianza muestral que una muestra aleatoria simple del mismo tamaño

Determinación del tamaño de muestra

Supóngase que $Var(y)$ no es más grande que un valor preespecificado V Cochran (1989).

$$n = \frac{1}{\left(\frac{V}{S^2} + \frac{1}{N}\right)}$$

Cuando S^2 no se conoce S^2 se estima seleccionando una primera muestra de tamaño n_1

$$S_1^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2$$

para esta situación Cox (1952) sugiere que

$$n = \frac{\frac{S_1^2}{V}}{1 + \frac{2}{n_1}}$$

Para un margen de error dado

$$n = \frac{1}{d^2 S_1^2 Z_{\alpha/2}^2 + \frac{1}{N}}$$

Muestreo aleatorio estratificado

Mientras se muestrea una población, generalmente se supone que esta es homogénea con respecto a la característica de interés. Cuando esto no se tiene, se sugiere utilizar muestreo estratificado, el cual consiste en dividir una población heterogénea en k subpoblaciones relativamente más homogéneas y entonces utilizar muestreo en cada una de las subpoblaciones Cochran (1989). Las subpoblaciones no se traslapan y juntas integran la población completa, N denota el tamaño de la población.

$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$, donde $N_i =$ el tamaño del i -ésimo estrato, $i = 1, 2, \dots, k$.

Si obtenemos una muestra de tamaño n mediante muestreo estratificado, entonces una muestra de tamaño n_i se selecciona del i -ésimo estrato.

Determinación del tamaño de muestra

Cuando se quiere determinar el tamaño de muestra, a partir de un estrato, deben considerarse los siguientes factores: El tamaño del estrato N_i la variabilidad dentro del estrato S_i^2 y el costo involucrado en obtener una medición en el i -ésimo estrato.

Igual tamaño de muestra

Si no se tiene información a priori acerca de la población, el mismo tamaño de muestra se toma para todos los estratos, es decir

$$n_i = \frac{n}{k}, i=1, 2, \dots, k.$$

Proporcional al tamaño del estrato

$$n_i = \frac{nN_i}{N}, i=1, 2, \dots, k.$$

Tamaño de muestra óptimo

$$n_i = \frac{(nN_i)}{NS_i c_i \sum_{i=1}^k \left(\frac{N_i}{N}\right) \frac{S_i}{c_i}}$$

Tamaño de muestra para un margen dado de error

Si se quiere realizar una asignación de tal manera que la estimación y_{st} tenga error menor o igual que d con una confianza del $100(1-\alpha)$, el tamaño de muestra n está dado por

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1) \frac{d^2}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2} + p(1-p)}$$

donde

$p =$ Valor de la proporción a estimar

$n =$ Tamaño de muestra

N = Número total de unidades en la población

d = Error de estimación

$z^2_{1-\frac{\alpha}{2}}$ = Valor de tablas al nivel α de significancia

Muestreo sistemático

Generalmente cuando se selecciona una muestra de tamaño n de una población de tamaño N .

Una manera de realizar esta selección es elegir un intervalo apropiado y seleccionar los individuos a intervalos iguales a lo largo de una lista.

Algunas razones para recurrir a muestreo sistemático: Es fácil de llevar a cabo, a diferencia de otros tipos de muestreo está expuesto a menos errores del entrevistador, además es útil cuando se desconoce el tamaño de la población, por ejemplo, seleccionar la muestra $i, i + k, i + 2k, \dots, i + (n - 1)k$. Se extiende más uniformemente sobre toda la población, y por tanto, puede proporcionar más información, acerca de la población que una cantidad equivalente de datos obtenidos mediante muestreo con reemplazo o sin reemplazo Thompson (2012).

Percepción de los Sinaloenses en las elecciones para diputado federal del 2015.

La población en estudio estuvo constituida por los votantes mayores de 18 años con credencial de votar con residencia en el estado de Sinaloa, la muestra estuvo conformada por 2,288 votantes encuestados, en 572 secciones electorales, la cobertura de la encuesta fué en todo el Estado, los ocho distritos electorales federales y en los 18 municipios.

La datos aquí utilizados proviene de la 9^{na} encuesta realizada por el Centro de Estudios de Opinión Social y Económicos de México (CEOSEM), el Diseño de la Encuesta, las salidas parte de la captura lo realizaron los Autores René Castro, el tesista Mario Castro, bajo el Liderazgo del Ing. Arnoldo Valle, José Rosario Angulo, así como los compañeros jefes de equipo en la aplicación de la encuesta: Sandra Reyes, Rosario Zatarain, Maurilio Hernández, Omar Mancera, Fernando Arce, todos aquellos compañeros que aplicaron y finalmente participaron en el proceso de captura de las encuestas, esto es fruto de trabajo de quienes formamos parte del equipo del CEOSEM, a quienes agradezco infinitamente por permitirme utilizar la base de datos para realizar éste trabajo, así como dirigir una tesis de Maestría en Matemáticas Aplicadas, en el programa que ofrece la Universidad de Occidente Campus Guasave, Sinaloa.

El tamaño de la muestra se estimó con un margen de error de estimación del 4.5 %, con una confianza del 95 % y efecto de diseño de 2, para los ocho distritos del punto anterior, la muestra se distribuyó proporcional a éstos, y dentro de cada distrito se estratificó por municipio en los que se está dividido éste y por último dentro de cada municipio proporcional al tipo de sección (urbana, rural). Se utilizó muestreo estratificado estratificando por distritos federales, municipios y áreas que conforman al Estado de Sinaloa. Se realizaron los análisis Estadísticos a fin de obtener información en la toma de decisiones, a la vez: obtener, conocer la opinión y necesidades, sobre temas que son de interés a la población a nivel estado, distrito federal, por municipio y área geográfica en las que está dividido Sinaloa Castro-Flores (2016).

La muestra estuvo conformada por 2,288 Sinaloenses en edad de votar de los cuales 52 % son del género femenino y 48% son del género masculino.

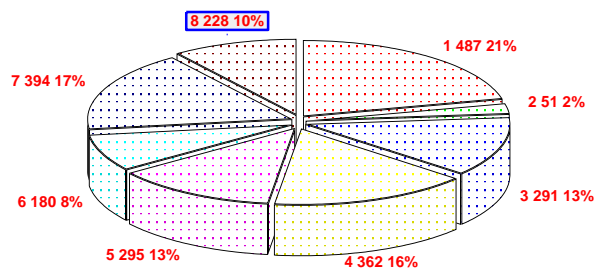
Los porcentajes para la variable nivel de escolaridad (último grado de estudios) se muestran en la siguiente tabla

Categoría		
	Conteos	Porcentaje
1 Primaria trunca	357	15.60315
2 Primaria terminada	381	16.65210
3 Secundaria trunca	182	7.95455
4 Secundaria terminada	248	10.83916
5 Prepa trunca	177	7.73601
6 Prepa terminada	422	18.44406
7 Licenciatura trunca	192	8.39161
8 Licenciatura terminada	248	10.83916
9 Posgrado	18	0.78671
10 Ns/Nc	63	2.75350

Los resultados de la encuesta arrojan la siguiente “opinión de la acción de que algunas personas intercambian el voto por algún tipo de apoyo”

Categoría		
	Conteos	Porcentaje
1 Completamente en desacuerdo	193	8.43531
2 En desacuerdo	1320	57.69231
3 De acuerdo	504	22.02797
4 Ns/Nc	271	11.84441

En la siguiente gráfica se muestran los porcentajes y número de secciones encuestadas por distrito federal para el estado de Sinaloa.



DISTRITOFEDERAL

Los resultados de la encuesta arrojan que la percepción de los votantes sobre los partidos políticos, el 15 % de los encuestados manifiestan que nunca votarían por el PRI, mientras que el 14 % nunca votaría por el PRD.

En la carrera por la gubernatura entre los más reconocidos o que identifican al candidato, el Maestro Héctor M. Cuén Ojeda (PAS) alcanza un 64 % de los encuestados lo identifican como la figura más reconocida por la gubernatura, a su vez el 62% de los entrevistados reconocen e identifican al empresario Sinaloense de la Sukarne Agroindustrial, Jesús Vizcarra (PRI), el 41% obtiene Heriberto Félix Guerra (PAN), Sergio Torres (PRI) con un 33%.

Por otra parte, si hoy fueran las elecciones para elegir a Diputado Federal, las preferencias son las siguientes

Distrito	Candidatos (%)	Partido
I	Gloria Imelda (26%)	PRI
II	Bernardino Antelo (33%)	PRI
III	Evelio Plata (40%)	PRI
IV	Diana Armenta (21%)	PRI
V	Manuel Clouthier (32%)	INDEPENDIENTE
VI	Víctor A. Corrales (38%)	PAS
VII	Rosa Elena Millán (31%)	PRI
VIII	Quirino Ordaz (19%)	PRI

Conclusiones

En este trabajo se determinó la percepción de los Sinaloenses, mediante encuestas, en las elecciones para diputado federal 2015.

De los resultados obtenidos del análisis realizado en el presente trabajo se puede resaltar lo siguiente.

1. Para las encuestas se utilizó un muestreo estratificado trietápico por distritos federales, municipios y áreas que conforman al Estado de Sinaloa con sus análisis estadísticos para tomar decisiones; además conocer la opinión y necesidades en temas de interés de la población.
2. El tamaño de muestra que asegura una cobertura tuvo un nivel de significancia 0.05 %, una confianza 95%, un margen de error 0.048 y efecto de diseño de 2.
3. En el trabajo de tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias del Lic. Mario Castro, se realizaron cruce de variables y algunas pruebas de hipótesis
4. En esta encuesta se eligieron las secciones electorales con probabilidad por proporcional al tamaño de esta en número de votantes. En encuestas anteriores las unidades (secciones electorales) se eligieron con igual probabilidad de elección. La ventaja de probabilidad de proporcional al tamaño es por lo práctico al momento de la aplicación de la encuesta y se buscaba tener evidencias donde la hubiese la mayor cantidad de votantes, pero tiene sus desventajas ya que secciones grande en número de votantes pueden aparecer más de una vez.
5. Aproximadamente un 13% de los instrumentos no se pudieron aplicar por cuestiones de seguridad de los encuestadores debido a la difícil situación que atraviesa el estado y en otras por alejado que estaba la secciones (limitaciones tiempo y lo inaccesible de los lugares en la sierra Sinaloense).
6. Actualmente se realizan de las encuestas mediante el uso de tabletas, el uso de la tecnología como es el GPS para asegurar que se encueste a los votantes en las secciones seleccionadas.
7. Se tiene contemplado complementar la metodología de la Encuesta mediante la formación de conglomerados a fin de detectar zonas con alta o baja aceptación, en cuales se requiere de atender.
8. Se está trabajando en la mejora para la determinación del tamaño de muestra, así como disminuir la tasa de no respuesta, o el número de intentos para obtener una aplicación de un instrumento.

Bibliografía

- 1) Asher Heber B(1992). *Polling and PublicWhat every citizer shoud know*. CQ Press
- 2) Cochran William G (1989). *Técnicas de Muestreo*. Editorial Limusa.
- 3) Cox David R (1952) Estimation by doube sampling. *Biometrika* 39, 217-227.
- 4) Castro-Flores Mario (2016) *Tesis de Mestría titulada "Percepción de los Sinaloenses en las elecciones para diputado federal del 2015"*, Programa que ofrece la Univeridad de Occidente, Campus Guasave, Sinaloa.
- 5) Groves Robert M, Floyd J Fowler Jr., P Couper Mick (1989). *Survey Methodology*, Ed. John Wiley.
- 6) Steve K. Thompson (2012). *Sampling*. John Wiley and Sons, New York.

EL ASPECTO EMOCIONAL EN LA COMUNICACIÓN DEL ADOLESCENTE

Elsa Castro Muñoz MTF¹, MCC Vicente Camarillo Adame²,

Resumen—La comunicación es un componente esencial en el perfil de egreso de Educación Básica. El presente artículo forma parte de un proyecto de investigación realizado en diciembre de 2015 con los grupos de tercer grado de las Secundarias Generales de la zona número cinco de Cd. Lerdo, Durango, para descubrir la percepción que tienen ellos de sus propias habilidades comunicativas. Se integran instituciones rurales y urbanas con una metodología cuantitativa, en la que se tomó una muestra aleatoria estratificada de 275 individuos, empleándose un instrumento de 199 variables.

Palabras clave—Competencia comunicativa, adolescencia, emociones, contexto.

Introducción

La secundaria se imparte en tres años y es indispensable para iniciar la educación media superior. Sus servicios se dividen en general, para trabajadores, telesecundaria y técnica. Para esta investigación se presenta únicamente la secundaria escolarizada, de tipo general de la zona número cinco, de la región de Cd. Lerdo, Dgo., México, comprendiendo aquellas ubicadas en el centro de Lerdo, Nazareno, Álvaro Obregón y Juárez.

Las secundarias generales preparan al adolescente para que tenga acceso a niveles educativos superiores, de tal forma que el perfil de egreso de la educación básica se evidencia en los alumnos de tercero, por esa razón se escogieron los últimos grados para la investigación. Cabe mencionar las características comunes de la muestra seleccionada: son alumnos cuyas edades oscilan entre 14 y 15 años, cursan sus estudios en escuelas secundarias generales públicas, pertenecen a un nivel socioeconómico medio, medio bajo o bajo; en cuanto a su madurez, están en proceso de búsqueda de su identidad personal.

La sociedad del conocimiento en la que se transita, exige alumnos autónomos, que sepan escuchar, hablar, escribir y leer para así enfrentarse al mundo. La Secretaría de Educación Pública (2011) precisa que uno de los propósitos de la enseñanza en educación básica es que el alumno utilice eficientemente el lenguaje para organizar su pensamiento y su discurso; analice y resuelva problemas de la vida cotidiana; acceda y participe en distintas expresiones culturales. Sin embargo, según las pruebas estandarizadas, los resultados dicen lo contrario. Estas deficiencias no sólo se dan en escritura, sino también en su oralidad, ocasionando con ello bajos niveles en su argumentación, poco análisis en su discurso y deficiencia en su escucha. De allí la importancia de este estudio, al analizar cuáles son los aspectos emocionales que influyen en la comunicación del adolescente, los resultados podrán ayudar a intervenir de manera más pertinente en el despliegue de mejores estrategias didácticas para contribuir al perfil de egreso.

Descripción del Método

Para el estudio se revisó una extensa bibliografía relacionada con el proceso de las reformas educativas y sus planes de estudio en México para buscar referentes de la competencia comunicativa. De la misma forma se abordaron lecturas relacionadas con el adolescente y sus dimensiones. Esto posibilitó delinear dos ejes: *el adolescente*, incluida su dimensión emocional y el *contexto social*, incluida la familia, escuela y redes sociales, permitiendo así que el diseño del instrumento midiera las variables que se pretendían medir para describir el objeto de estudio.

Se aplicó el piloteo para obtener su validez, ingresando los resultados a Excel y posteriormente, al Programa estadístico (Statistica versión 10), arrojando un alpha de Cronbach de 0.9695.

Para el presente artículo se presentan sólo dos estadígrafos: Correlación de Pearson, con un nivel de significancia de 0.0001, señalando las variables más fuertes; así como la Prueba T para realizar contraste entre diferentes variables; que en este caso los grupos seleccionados fueron secundarias rurales y urbanas por un lado y, por el otro, mujeres y varones. En ambos, el nivel de significancia fue de 0.02.

El instrumento consistió en un cuestionario de 199 preguntas. En cuanto a la escala elegida fue el 0 como ausencia y el 100 como grado máximo de presencia, esto con el propósito de que reflejara la percepción del adolescente como una intensidad, al darle mayor libertad de expresión.

Los adolescentes encuestados se eligieron a través de un muestreo aleatorio estratificado porque cada institución representó un ambiente muy particular, distribuyéndose proporcional a cada estrato (escuela) y se procedió de forma

¹ Elsa Castro Muñoz MTF es docente en la Secundaria General Rafael Ramírez Castañeda, Cd. Lerdo, Dgo. México. elsacastrom@gmail.com (autor correspondiente)

² El MCC Vicente Camarillo Adame es consultor en Inteligencia Artificial. Tiene experiencia en Google apps en educación; viccam@gmail.com

aleatoria conforme cada directivo facilitó las listas de asistencia. En la Tabla número 1 se presentan las escuelas secundarias generales que pertenecen a la zona número cinco con su población y muestra:

Tabla 1: Escuelas con su población respectiva de tercer grado y el tamaño respectivo de la muestra

Ubicación	Nombre de la escuela (Cantidad de alumnos en tercero)	Muestra
Lerdo Centro	Secundaria General Rafael Ramírez Castañeda (175)	50
Lerdo Centro	Secundaria General Ricardo Flores Magón (237)	68
Lerdo Centro	Secundaria General Melquiades Campos (107)	31
Nazareno	Secundaria General J. Agustín Castro (133)	38
Juárez	Secundaria General Benito Juárez (155)	44
Álvaro Obregón	Secundaria General Ignacio Comonfort (155)	44
Total:		275

Respecto a las características de las instituciones educativas seleccionadas, es significativo mencionar que las tres primeras pertenecen al centro de la ciudad de Lerdo con características urbanas, mientras que las últimas tres tienen características rurales.

Desarrollo

Entorno mundial de educación

En el mundo ha habido grandes transformaciones educativas, ejemplo de ello es la Conferencia Mundial de Educación para todos en Jontiem, Tailandia, donde además de tener una perspectiva más integral de la misma, se pedía garantizarla como un derecho universal. En ese mismo año, se solicitó a Jacques Delors que presidiera la Comisión Internacional sobre Educación y el Aprendizaje en el Siglo XXI. Dentro de estas reflexiones se concluye que la educación es una herramienta para avanzar en justicia social. El informe resolvió que el modo más adecuado para acceder al nuevo siglo es una formación entendida como una práctica que dura toda la vida; por lo tanto, se le exige a la escuela que se vincule con el contexto para afrontar los problemas que surgen de la misma existencia, involucrando a todos los agentes: padres de familia, docentes y comunidad en general (UNESCO, 1990).

En abril del 2000, en Dakar, Senegal, se realizó el Foro Mundial de Educación y cinco meses después, la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas; en ambas se concluía en la importancia que tiene la formación en el continuar aprendiendo para mejorar la calidad de vida. Además de estructurar cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, a hacer, a vivir juntos y a ser.

Política educativa en México

En México, el nivel de secundaria es obligatorio desde 1993 y se proporciona a la población de 12 a 15 años de edad que concluyó la educación primaria. Desde ese año el Plan de estudios especifica la impartición de asignaturas académicas y actividades de desarrollo. En 2006 se realizó la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) detallando aprendizajes esperados por bloque y haciendo énfasis en la articulación de todos los niveles de educación básica. En 2011 se produjeron adecuaciones, precisando los estándares curriculares. Todo este proceso perfiló el desarrollo de competencias como un enfoque para hacer frente a la realidad compleja en que se vive, comprendiéndolas como una capacidad para responder a diferentes situaciones a través de la movilización de saberes que se utilizan en la vida cotidiana: saber hacer con saber y con conciencia de ese impacto. (SEP, 2011).

La asignatura de español también perfiló un enfoque comunicativo funcional, en donde el alumno se comunica, pero lo evidencia, buscando que hable, escuche, lea y escriba, interactuando con otros en la resolución de problemas (SEP, 2011).

La competencia comunicativa

Con todo este recorrido se puede observar que los sistemas educativos no sólo a nivel nacional, sino mundial intentan aplicar un enfoque por competencias. La expresión surge, según Grimaldi (2009), con Chomsky, quien la explica como una habilidad del ser humano para aprender su propia lengua en relación a su conocimiento del hablante oyente ideal de manera observable. Según la autora, él enfatiza el uso estructural en la competencia lingüística, sin embargo, advierte que las reglas gramaticales no son el modo real como se socializa el lenguaje.

El vocablo fue evolucionando hasta significar idoneidad, refiriéndose no sólo a lo lingüístico, sino a otros muchos aspectos. Para Tobón (2006), Hymes construye el concepto de competencia comunicativa en situaciones específicas, pero teniendo en consideración las demandas del entorno. De tal forma que no sólo se limita a lo estructural, sino que integra un componente social: una forma de relacionarse con los demás en un contexto determinado.

De allí se concluye que no basta escribir y hablar correctamente, sino de usar, de forma pertinente, la lengua oral y escrita en distintas situaciones. La competencia implica un conocimiento, una habilidad y una actitud. Tobón (2006) hace referencia a la Psicología cultural de Vygotsky al explicarlas como acciones situadas, por eso cobra relevancia dónde se llevarán a cabo, puesto que la habilidad se pone en acción mediante el desempeño comunicativo: para identificar si se están cumpliendo bien, tienen que ser verificables.

El adolescente y sus emociones

En cuanto al adolescente, se puede aseverar que se encuentra en una etapa de operaciones formales, de acuerdo con Piaget (citado por Davidoff, 1989), si se observa su desarrollo cognitivo, con capacidad para realizar procesos de razonamiento hipotético deductivo, pensamiento abstracto y lógica combinatoria. Así un sujeto con este tipo de procesamiento es competente para comprender metáforas y construir teorías.

Bisquerra (1998) menciona que la emoción es un estado complejo del individuo que predispone a una respuesta organizada. Las emociones están relacionadas no sólo a los estados de ansiedad o miedo, sino también a la estimulación y al dinamismo, es decir, pueden estar relacionadas de manera positiva o negativa, pueden impulsar la motivación para mejorar el desempeño o, por el contrario, a perder el sentido. Esto integra cambios en los estados de ánimo, seguridad, confianza, tranquilidad, esperanza, paz, aceptación, aprecio, asertividad, sentido del humor, fortaleza o decisión, características fundamentales en la conformación de la persona.

Por otro lado, Vygotsky (1962) refleja una concepción cultural-histórica del desarrollo. Para este autor el desarrollo cognoscitivo se lleva a cabo en la medida en que internalizan los resultados de las interacciones sociales, esto quiere decir que tanto la historia personal como el contexto sociocultural son relevantes para comprender el desarrollo del ser humano. En lo referente a los procesos de tipo personal y social, la adolescencia es considerada una etapa de búsqueda de identidad, para la cual muchos jóvenes habrán de integrar modelos nuevos, así como reorganizar ideas respecto a su personalidad. Es importante mencionar que las relaciones con sus iguales, con sus padres y con los docentes juegan un papel importante en esa búsqueda de identidad del adolescente en ocasiones alentando y tolerando su independencia, en otras compartiendo sus conocimientos, aspiraciones y valores (Davidoff, 1989).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En las correlaciones que se hicieron con la variable *Ánimo* en la escuela, se observa una conexión fuerte con las habilidades sociales, no sólo para vincularse con sus maestros y escucharlos, sino también con las intervenciones del adolescente en clase, pues considera que lo hace con calidad, motivado para trabajar en equipo, logrando notas positivas en sus exámenes escritos, así como destrezas para redactar y prestar atención.

El adolescente que se observa que tiene habilidades para la Escucha, percibe que tiene éxito en la vida, descubriéndose más atento en el seguimiento de instrucciones y en atender opiniones diferentes, esforzándose para el aprendizaje de tareas nuevas, aunque éstas parezcan complicadas. Ellos consideran que comprenden los temas y el vocabulario de lo que leen, para ello infieren, imaginan, parafrasean y relacionan textos con otros manejados anteriormente.

Las correlaciones que se hicieron con la variable *Éxito* reflejan que hay conexión con sentirse esperanzado, alegre, tranquilo y en paz; con habilidades para socializar, buen sentido del humor y con recursos para enfrentar los problemas de la vida, terminando satisfactoriamente sus trabajos y aprendiendo tareas nuevas. Advierte que su familia lo escucha, acostumbra a tomar sus alimentos juntos y conversando entre ellos después de comer; siente que le brindan confianza y que mantienen altas expectativas en él. Por otro lado, se observa que sintetiza y presta más atención.

El Hablar en público está conectado con las habilidades sociales, la lectura, la capacidad para tomar decisiones y la expresión de sus puntos de vista con argumentos válidos.

El adolescente que se percibe Escuchado por su familia se observa en paz y con éxito; se expresa y comprende los puntos de vista de los demás; analiza y piensa eficazmente en la toma de decisiones.

Respecto al comparativo, la Prueba T realizada en las escuelas rurales y urbanas, arroja diez variables que muestran diferencia significativa: Los alumnos de las secundarias urbanas se perciben con buen sentido del humor, aceptan a los demás y cuentan con motivación para continuar sus estudios. Respecto a la lectura, utilizan con más frecuencia, estrategias como el subrayado, en donde se perciben que lo hacen con calidad, esforzándose para continuar leyendo largo rato y, si no comprenden, se regresan para hacerlo mejor. Perciben que su familia les brinda confianza y casi no emplean su tiempo en ver televisión.

En cuanto el comparativo de género, fueron quince variables las que arrojó el programa, dando como resultado que los varones recurren a distintos tipos de diccionarios para resolver sus dudas y observan, de forma más clara, que sus papás leen, confiando con más frecuencia en su familia. Por otro lado, las mujeres gustan de leer poesía y

novela; cuidan más su higiene y se perciben con más habilidades para escribir. En el aspecto social, se observan con más cambios en sus estados de ánimo; aceptan a los demás, apreciando a sus amigos e interesándose más en la escuela.

Conclusiones

De acuerdo a lo encontrado en base a los objetivos, se puede concluir que la dimensión emocional es relevante en la comunicación del adolescente. Con ella se integra al mundo, no sólo para aprender, sino para hacer cultura e interactuar en sociedad, llámese escuela, familia, comunidad en general, por esa razón se vuelve transversal.

Aguilar (2005) comenta que el individuo se encuentra inmerso en el entorno y en esa interacción, recibe estímulos, generando respuestas que son producto de esas interrelaciones. En ese sentido, el adolescente no queda ajeno, la autora menciona la importancia de conocer los aspectos negativos y positivos que impactan en el desarrollo del adolescente, para neutralizar los primeros y fortalecer los segundos.

Recomendaciones:

Considerando que en investigación no se habla de productos terminados, puesto que los resultados siempre abren el panorama a nuevas líneas de búsqueda, se recomienda continuar con el estudio del perfil de egreso, tomando en cuenta los aspectos relacionados con autoestima, asertividad y autoaprendizaje, enriqueciéndolo con una investigación cualitativa. Por otro lado, la conformación de talleres de autoestima y manejo de emociones con los adolescentes pueden abrir el espacio de muchas competencias para la vida.

Referencias

- Aguilar G. (2005) "Influencia del entorno social en el desarrollo de las capacidades de las y los adolescentes". Módulo 1: Tendencias en Salud Pública: Salud Familiar y Comunitaria y Promoción, Osorno abril del 2005.
- Bisquerra, Álvarez y Girbau (1998) "Modelos de intervención psicopedagógica". Barcelona: Ed. Praxis.
- Davidoff (1989) "Introducción a la Psicología". México: Mc Graw Hill.
- Grimaldi H.,(2009) "Competencia lingüística y competencia comunicativa", consultado en Contribuciones a las Ciencias Sociales en junio www.eumed.net/rev/cccs/06/cgh2.htm.
- La Reforma Integral de Educación Básica; consultado en <http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/index.php?act=rieb>
- Redding, S. (2006). "Familias y escuelas". IBE-UNESCO. Consultado en junio de 2015. Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac02s.pdf>
- SEP (2011), "Plan de estudios 2011". Educación básica. Secundaria. México: SEP.
- Tobón, S. (2006) "Aspectos básicos de la formación en competencias". Consultado el 10 de junio en http://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf
- UNESCO (1990) Declaración mundial sobre educación para todos. Consultado en junio 2015 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127583s.pdf>
- UNESCO "Informe mundial de la UNESCO. "Hacia las sociedades del conocimiento". Ediciones UNESCO, 2005. Consultado en junio de 2015 en internet <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>.
- UNESCO "La educación encierra un tesoro"; consultado en junio 2015 en: http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf

Notas Biográficas

La MTF Elsa Castro Muñoz es profesora de la Secundaria General Rafael Ramírez Castañeda en Cd. Lerdo, Dgo. Su maestría en Terapia Familia la realizó en la Universidad Autónoma del Noreste de Torreón, Coahuila, México.

Identificación del portafolio de productos agrícolas de la región occidente del estado de Zacatecas

Marco Iván Ceceñas Jacquez, Jessica Ivón Cuevas Zapata, Fernando Favela Rosales

Resumen—El presente estudio tiene como finalidad identificar el portafolio de productos agrícolas en la región occidente del estado de Zacatecas, se analizan las localidades aledañas al municipio de Sombrerete. A través de una encuesta al 28.29% de dicha población identificamos que la mayoría de los agricultores diversifica su producción, sembrando por lo menos dos o tres productos, siendo el frijol el principal cultivo. Encontramos que los productos emergentes son la calabaza, el maíz y la avena. El mayor volumen de cosecha se obtiene en los ciclos perennes, algunos productos han incrementado su participación en el nivel de producción, siendo la manzana y el durazno los que representan mejores fuentes de ingresos y posibilidades de dar un valor agregado.

Palabras clave— Diversificación agrícola, productos emergentes, productividad agrícola, cultivos cíclicos y perennes.

Introducción

La economía de la región occidente del estado de Zacatecas, se ha centrado mayoritariamente en tres actividades principales: la minería, el comercio y la agricultura, siendo esta última la de mayor representación para la población y generadora de la actividad terciaria de comercialización. (“Censos Económicos 2014. Resultados Definitivos,” n.d.). Se identificó una diversidad productiva y agrícola, tendiente a la generación de una variedad de productos e ingresos (“Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola. Una aproximación a seis zonas campesinas de Cochabamba y Norte de Potosí,” n.d.).

Uno de los aspectos que caracterizan el occidente del estado de Zacatecas, es la contribución como uno de los mayores generadores de productos agrícolas, con fuerte participación en el frijol, maíz y trigo en el caso de las semillas e incursionando en otros cultivos como el chile, el durazno y la manzana. Al cierre del 2015 se tuvo una producción anual de 140,957 hectáreas sembradas y 136,993.10 cosechadas (“Cierre de la producción agrícola por estado,” n.d.); sin embargo, no se tiene una imagen clara de todos los productos generados en la región y mucho menos se han explorado opciones de transformación mediante el agregado de valor. Aunado a lo anterior, se ha documentado poco la información referente a los volúmenes y tipos de cultivos, no se identifican potenciales de transformación de los mismos. De lo anterior se deriva la necesidad de identificar un portafolio de productos agrícolas de la región occidente del estado de Zacatecas, con la finalidad de generar propuestas de productos agroindustriales mediante la anexión de valor agregado. El desarrollo de un portafolio de productos agrícolas de la región, permitiría centrarse en el desarrollo de estrategias tendientes a una mejor recuperación de los agricultores y así obtener un beneficio económico adicional al anteriormente percibido.

Descripción del Método

Variables e indicadores

Se establecieron una serie de variables e indicadores que permitan conocer el estado de la agricultura, los productos generados, comercialización y destino de los mismos, así como las tendencias de consumo con la finalidad de identificar potencialidades de generar valor agregado. Se definieron mediante una matriz que permite observar el objetivo que persigue conocer la información, la categoría de estudio, las variables a indagar y su forma de medición traducida en los indicadores (“Manuel Arriaza Balmón - Dialnet,” n.d.).

En esta matriz, se contempla inicialmente el diagnóstico actual de la situación agrícola de la región, mediante el empleo de dos variables, en la primera se analizó “*la composición de las unidades de producción*” a través de las tierra cultivable y tenencia de la tierra, en tanto que, en la segunda variable “*dinámica de diversificación productiva*”, sus indicadores fueron la diversificación agrícola, superficie cultivada, ingresos por ventas y actividades no agropecuarias. Posteriormente, se conoce la escala en volumen de producción de los diferentes de productos cultivados, contemplando como variable de estudio *la producción y rentabilidad actual*, derivado del estudio de los indicadores de variedades cultivadas, costos de producción, productividad, valor de la producción, y rentabilidad de las cosechas. Se identificaron los nuevos productos experimentales que pueden ser objeto de producción intensiva y posible transformación, a través de la variable *producción experimental*, analizando las condiciones climáticas, capacidades productivas, grado de tecnificación agrícola y mercados emergentes como indicadores que permitieron conocer dicha variable. También se conoció el destino final de los productos cultivados en la región, identificando las

tendencias de consumo, analizando el mercado agrícola, teniendo como variable la **comercialización**, estudiando los indicadores de problemas para la venta, precios nacionales, precios al productor, variables de precios, clientes, acceso a mercados y canales de distribución. Finalmente, contempla la matriz en donde se realizó una comparación entre las diferentes opciones de consumo encontradas, para identificar si existe generación de valor agregado, analizando el mercado agroindustrial, y estudiando la variable **comercialización**, mediante los indicadores: grado de industrialización del producto, principales mercados de consumo, hábitos de consumo, además el comparativo de consumo entre productos procesados y no procesados.

Diseño y adaptación de las herramientas de trabajo

Se diseñó un instrumento de recolección de datos, para ser aplicado a una muestra representativa de la población sujeto de estudio. Se optó por realizar el muestreo aleatorio estratificado, considerando los principales centros agrícolas de la región, los cuales fueron seleccionados tomando como criterio primordial la concentración, para así abarcar los principales productos del campo y áreas geográficas. Para elaborarlo, se consideró la población total basado en los datos del INEGI, correspondientes a 15,987 habitantes en las localidades seleccionadas, y del mismo organismo se obtiene que solo el 28.29% de la población del municipio se dedica a actividades agrícolas. Para realizar el cálculo de la muestra, se usan las siguientes fórmulas que permiten hacer una fijación proporcional:

$$E = \frac{d^2}{Z_{1-\alpha}}$$

Ecuación 1. Error de muestreo.

$$n = \frac{\sum_{i=1}^l N_i P_i Q_i}{NE + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^l N_i P_i Q_i}$$

Ecuación 2. Tamaño tal de la muestra.

$$n_i = n \left(\frac{N_i}{\sum_{i=1}^l N_i} \right) = n \left(\frac{N_i}{N} \right) = n(W_i)$$

Ecuación 3. Tamaño de cada estrato.

El cálculo del error de muestreo se realizó de acuerdo a la Ecuación 1. Posteriormente para la obtención de la muestra total, se empleó la Ecuación 2 obteniendo 306 encuestas que corresponden a un sector de 4,477 habitantes que se ocupan en actividades agrícolas, finalmente se colocaron cada uno de los estratos definidos con sus respectivas poblaciones, teniendo una prevalencia del 28.29% que corresponde a la población con actividades agrícolas y permanece constante para cada estrato, aplicando la Ecuación 3.

Diseño del cuestionario

En el diseño del cuestionario se formularon preguntas en su mayoría cerradas, con respuestas u opciones delimitadas previamente, acotando la respuesta ante los indicadores y en menor medida, se emplean las preguntas abiertas, las cuales completan de manera sustancial la información, haciendo uso de las escalas de medición tanto ordinal, de proporción y nominal, permitiendo obtener información referente al diagnóstico actual de la situación agrícola de la región, conocer la escala en volumen de producción de los diferentes productos cultivados, identificar nuevos productos experimentales que puedan ser objeto de producción intensiva y posible transformación, conocer el destino final de los productos cultivados en la región identificando sus tendencias de consumo, realizar una comparación entre las diferentes opciones de consumo encontradas para identificar si existe generación de valor agregado (“Dirección de marketing,” n.d.).

Recolección y tratamiento de la información

La recolección de información se realizó en dos etapas: la primera consistió en la aplicación del instrumento de recolección mediante el trabajo de campo, considerando cada uno de los indicadores de las variables, el cuestionario se aplicó en las principales localidades agrícolas: Villa Insurgentes, Colonia Felipe Ángeles, Colonia Hidalgo, González Ortega, Charco Blanco, Ex hacienda Zaragoza, Agua Zarca, San José de Ranchos, Mesillas y San José de Félix, representando los centros poblacionales agrícolas más importantes del municipio. Recabada la información, se realizó el análisis de resultados, complementando con entrevistas informales a los

miembros de las poblaciones sujeto de estudio. La segunda etapa consistió en recabar información de fuentes secundarias de organismos públicos y privados, acopiando estadísticas para reafirmar y contrastar los resultados obtenidos de las fuentes primarias.

Resultados y discusión

Una de las principales actividades económicas del municipio de Sombrerete es la agricultura, a través del Cuadro 1 podemos analizar la diversificación de la producción agrícola en diferentes cultivos.

	Cultivo	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
1	Avena forrajera	14,215.00	14,211.10	92,719.60	6.52
2	Semilla de calabaza	8,750.00	8,750.00	5,443.00	0.62
3	Cebada grano	10,015.00	9,941.00	11,956.50	1.20
4	Chile verde	355.00	355.00	3,550.00	10.00
5	Durazno	4,389.00	1,516.00	9,530.16	6.29
6	Frijol	86,168.00	85,258.00	66,620.58	0.78
7	Girasol	320.00	320.00	220.80	0.69
8	Manzana	12.00	12.00	150.90	12.58
9	Maíz grano	10,280.00	10,270.50	16,754.40	1.63
10	Pera	4.00	4.00	22.00	5.50
11	Perón	5.00	5.00	24.00	4.80
12	Tomate verde	24.00	24.00	180.00	7.50
13	Trigo grano	6,420.00	6,326.50	8,585.20	1.36
		140,957.00	136,993.10		

Cuadro 1. Producción agrícola total 2015.

El municipio de Sombrerete cuenta con una extensión territorial de 362,705 hectáreas, superficie que representa el 4.86% del territorio del estado de Zacatecas. De esta superficie total del municipio están dedicadas a la agricultura 140,957 Ha. como se observa en el Cuadro 1, esto representa el 38.86% del territorio total del municipio cuyos cultivos son cíclicos y perennes. De acuerdo al uso de la tierra de las hectáreas cultivadas solo se cosechan 136,993.10 que significa una eficiencia productiva del 97.19%. Los cultivos principales son granos de: frijol, avena forrajera, maíz grano, cebada, semilla de calabaza, trigo y girasol, así como cultivos perennes como el durazno, manzana, pera y perón y en menor escala, otros cultivos que son el chile verde y tomate verde.

Se observa una producción variable de acuerdo al tipo de cultivo, en el que la avena forrajera tiene un volumen en producción de 92,719.60 toneladas, seguida por el frijol con un volumen 66,620.58 toneladas, el maíz grano cuenta

con un volumen de 16,754.40 Ton, la cebada grano 11,956.50 Ton y en menor escala el trigo con 8,585.20 Ton, la semilla de calabaza con 5,443.0 ton y girasol en 220.8 Ton. En el caso otros cultivos, el chile verde cuenta con una producción de 3,550Ton y el tomate verde con solo 180 Ton. Finalmente en el caso de los cultivos perennes el de mayor representación es el durazno con 9,530.16 Ton, seguido en menor medida por la manzana con 150.90 Ton, el perón con 24 Ton y por último la pera con 22 Ton. En cuanto al rendimiento por tonelada la manzana es el cultivo más alto con 12.58 Ton/ha, seguido por el chile verde con 10 Ton/Ha y hasta último lugar el rendimiento más bajo es la semilla de calabaza con 0.62 Ton/ha.

La diversificación de cultivos en la región está condicionada por la cantidad de hectáreas disponibles que posea cada productor y las que consigue a través de los contratos de aparcería. El promedio de hectáreas por productor corresponde a 25.7, pero cabe mencionar que los rangos de hectáreas por cada productor puede ir desde una hasta más de 70.

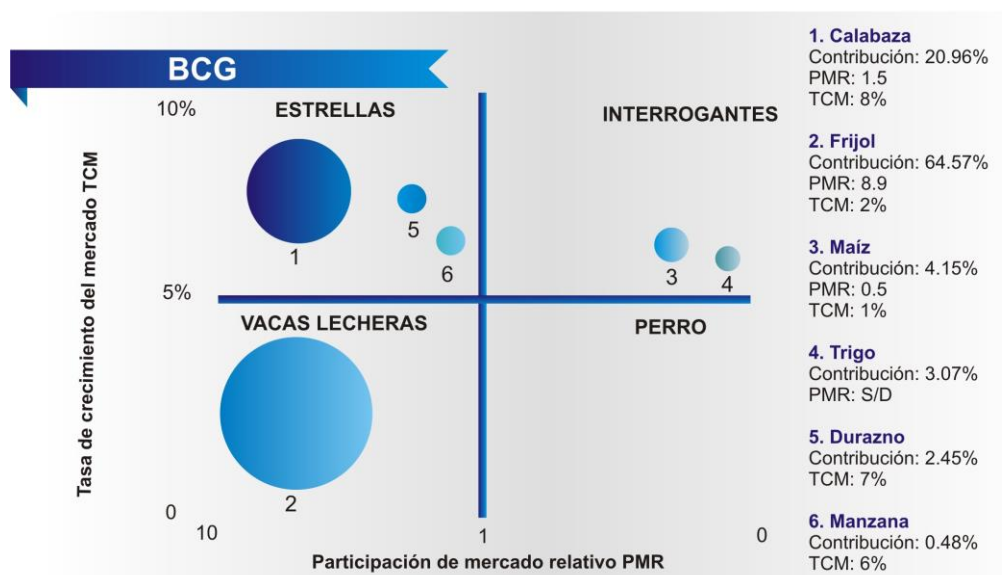


Figura 1. Matriz BCG de posicionamiento del producto agrícola.

En la Figura 1 se observa la posición de mercado de los productos y su peso dentro de las condiciones del entorno, donde se presentan los productos emergentes que se posicionan como estrellas siendo estos la calabaza 20.96% de posicionamiento en el mercado, el durazno con 2.45% y la manzana con 0.48% que aún no generan grandes flujos de ingresos, pero que se están colocando en un mercado en crecimiento como líderes del sector; mientras que el frijol representa 64.57% y sigue siendo el producto líder en un mercado maduro y mantiene su posición y es el generador de los flujos de ingresos del productor; mientras tanto el maíz y el trigo se colocan como productos interrogantes con solo 4.15% y 3.07% respectivamente, aspiran a un mercado en crecimiento pero no han logrado una posición real y por tanto su flujo de ingresos resulta negativo al no generar ganancias reales a los productores.

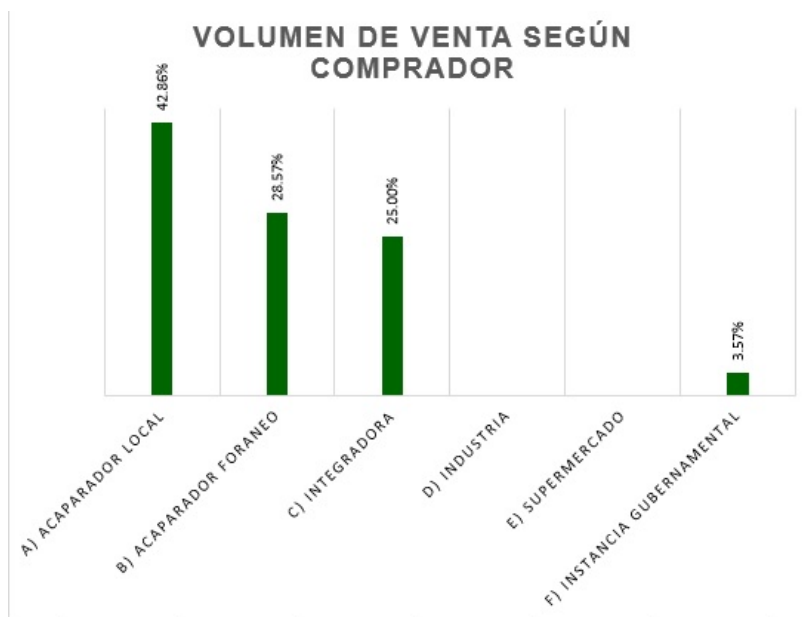


Figura 2. Volumen de venta según comprador.

De acuerdo a la Figura 2 todos los productos comercializados tienen como principal comprador al acaparador local que representa el 42.86% dato que coincide con los canales de comercialización de acuerdo a la elección del productor, en segundo lugar está el acaparador foráneo que representa el 28.57% y posteriormente la integradora con un 25.0%. Como se observa la mayoría de la producción agrícola se comercializa sin dar ningún tipo de procesamiento a los productos agrícolas y son colocados en el mercado mediante intermediarios.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo, se estudió e identificó el portafolio de productos agrícolas del occidente de Zacatecas, particularmente en Sombrerete. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de la diversificación agrícola de la región, sus principales cultivos centrándose en tipo de cultivo, cantidad de hectáreas sembradas y cosechadas, volumen total de producción y rendimiento de tonelada por hectárea.

Encontramos que existen cultivos cíclicos en su mayoría de temporal y en menor medida cultivos perennes. Destaca el frijol con un 62.23% de hectáreas del total de superficie cosechada, cultivo que representa la mayor participación del sector, seguida por la avena forrajera con solo el 10.37% del total de hectáreas cosechadas, y el restante 27.4% se distribuye en otros cultivos. En cuanto al volumen de producción la avena forrajera es la de mayor representación con 92,719.60 Ton, seguida por el frijol con 66,620.58. Respecto al rendimiento por hectárea la manzana es la de mayor rendimiento con 12.58 Ton/Ha.

La posición de mercado de estos cultivos, se presentan como productos estrella la semilla de calabaza con 20.96% de participación, después el durazno y manzana con 2.45% y 0.48% respectivamente. El producto vaca lechera y que representa los mayores flujos de ingreso es el frijol con 64.57% de participación. En cuanto a la comercialización el acaparador local es el principal cliente con 42.86% del volumen de ventas del productor, luego viene el acaparador foráneo con 28.57% y finalmente las integradoras representadas por el 25% en la comercialización.

Recomendaciones

Como continuidad al presente estudio, se plantea diseñar una estrategia de aprovechamiento de los productos con mayor potencial, lo cual contribuiría a detonar el desarrollo agroindustrial de la región.

Conclusiones

El sector agrícola representa la principal actividad económica del municipio de Sombrerete, por lo que el presente trabajo, contribuye a la generación de proyectos agroindustriales, los cuales se generarían gracias a los resultados encontrados. Se resalta el alto potencial de transformación de los productos del campo, con base en la diversificación agrícola.

Bibliografía

- Censos Económicos 2014. Resultados Definitivos. (n.d.). *Censos Económicos 2014. Resultados Definitivos*. Retrieved November 14, 2016, from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- Cierre de la producción agrícola por estado. (n.d.). *Cierre de la producción agrícola por estado*. Retrieved December 7, 2016, from http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/
- Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola. Una aproximación a seis zonas campesinas de Cochabamba y Norte de Potosí. (n.d.). *Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola. Una aproximación a seis zonas campesinas de Cochabamba y Norte de Potosí*. Retrieved December 7, 2016, from https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Den%26as_sdt%3D0,5%26authuser%3D1%26scilib%3D1%26scioq%3DComposici%25C3%25B3n%2Bdel%2Bingreso%2Bfamiliar%2Bla%2Bdiversificaci%25C3%25B3n%2Bagr%25C3%25ADcola.%2BUna%2Baproximaci%25C3%25B3n%2Ba%2Bseis%2Bzonas%2Bcampesinas%2Bde%2BCochabamba%2Bpor%2BNorte%2Bde%2BPotos%25C3%25AD&citilm=1&citation_for_view=7M7sP44AAAAJ:u5HHmVD_uO8C&hl=en&authuser=1&oi=p
- Dirección de marketing. (n.d.). *P Kotler*. Retrieved from https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Den%26as_sdt%3D0,5%26authuser%3D1%26scilib%3D1%26scioq%3D%2BKotler%2BPillip,%2BDirecci%25C3%25B3n%2Bde%2Bmarketing,%2B12%2BEd.%2BEditorial%2BPearson,%2B2006&citilm=1&citation_for_view=7M7sP44AAAAJ:u-x6o8ySG0sC&hl=en&authuser=1&oi=p
- Manuel Arriaza Balmón - Dialnet. (n.d.). *Manuel Arriaza Balmón - Dialnet*. Retrieved December 7, 2016, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=231575>

Cabina de diseño experimental didáctica sobre nivel de estrés y condiciones de salud y seguridad ocupacional en el trabajador

Ceja Camacho Alma Guadalupe M.C¹, C. García Melo Nidia Edith², C. Ortega Gómez Homobono³.

Resumen—Para alcanzar las competencias que se requiere adquiera el alumno de la carrera de Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos es importante que su desarrollo involucre la creatividad y la espontaneidad inmersa en él, relacionándola con su profesión. La cabina experimental es un prototipo que lleva al alumno a retos y desafíos que se viven dentro de la realidad laboral a la que se enfrentarán, evaluando la respuesta profesional a la misma. Los accidentes y enfermedades laborales son una de las mayores causas de ausentismo entre los profesionales y de acuerdo a la OMS (2015) es más rentable para una Empresa invertir en gestionar un plan de protección al trabajador que pagar la recuperación del trabajador, por lo cual la cabina proporciona no solo a los alumnos si no a los empresarios de la región la oportunidad de conocer las condiciones en las que está laborando su personal.

Palabras Clave—Cabina, experimentales, prototipo, estrés, seguridad.

Introducción

Al invertir en la Salud Ocupacional los costos de capacitación bajan y desde el punto de vista de salud mental el ambiente laboral debe tener condiciones psicológicas y sociológicas saludables que actúen de manera positiva en los trabajadores y en su comportamiento para evitar efectos emoción tales como el estrés. Ahora bien, para que el alumno adquiera la competencia debe de ser sensible en valorar las condiciones de trabajo a fin de asegurar que estas favorezcan la productividad de un ambiente organizacional, gestionando el desarrollo de programas de salud y seguridad en los centros de trabajo, enfocados en la prevención y conservación de la salud y medio ambiente de los trabajadores.

Aunado a lo anterior el alumno debe comprender que cuando la Empresa invierte en el empleado está invirtiendo en el cliente, como se sienta el empleado en la organización, es el reflejo de la empresa que proyectará. ¿Cómo obtener el alumno esta competencia? Es imperioso que el alumno se incorpore a actividades estimulantes y prácticas en su formación de aprendizaje, se trata de trabajo en equipo,

¹ La **M.C Alma Guadalupe Ceja Camacho** Profesor Asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Maestría en Ciencias Administrativas con Especialidad en Relaciones Industriales de la Universidad del Golfo. Licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, docente de la Academia de Ingeniería en Gestión empresarial, integrante de la Línea de Investigación “Innovación Tecnológica” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, miembro del PLAC 2016 (Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad) de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (Autor corresponsal).

² El **C. Homobono Ortega Gómez** es estudiante de la Carrera de Gestión Empresarial séptimo semestre del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.

³ La **C. Nidia Edith García Melo** es estudiante de la Carrera de Gestión Empresarial séptimo semestre del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.

concentrarse en el desarrollo de las tareas más prácticas, el hecho de fijarse metas y buscar la forma de conseguir resultados, dejar ser a los alumnos independientes, propiciar la investigación, la curiosidad, la reflexión y la práctica.

La cabina de Diseño experimental surge de implementar las propuestas anteriores en el aula teniendo como resultado un prototipo elaborado desde su concepción hasta su terminación por alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos con el objetivo de mostrar a los gerentes o dueños de empresas familiares de la región el impacto que tiene en el trabajador las condiciones en las que laboran sus empleados.

Descripción del método

Los diversos agentes contaminantes del medio ambiente afectan la salud de los trabajadores, así como las enfermedades de tipo ocupacional derivan en incapacidades que impactan en la Organización económica y socialmente, provocan la saturación física y mental del trabajador afectando su salud y su entorno. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS 2015), el estrés laboral provoca el 25 por ciento de los 75 mil infartos al año registrados en México; hasta ahora, 75 por ciento de los trabajadores mexicanos padecen este mal, lo que coloca al país en primer lugar a nivel mundial en esta categoría; le siguen China con 73 y Estados Unidos con 59 por ciento.

El estrés laboral no sólo es un problema de salud, ya que impacta en la economía, pues datos de la OIT (2015), muestran que esta situación puede representar pérdidas de entre 0.5 y 3.5 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de los países, particularmente en México, el estrés entre los trabajadores produce mermas entre cinco mil y 40 mil millones de dólares al año.

Identificación de la problemática

En la ciudad de Naranjos, ubicada al norte del estado de Veracruz, los empresarios de las Mi pymes necesitan herramientas administrativas que lleven sus empresas a posicionarse en el mercado de tal manera que impacte favorablemente en su productividad, de aquí la necesidad de aprender a identificar y a combatir el estrés laboral con técnicas eficaces para su manejo.

Delimitación

Se realizó un muestreo aleatorio en las Mi pymes de la zona comercial de la ciudad, realizando un Test orientado a los empleados de los negocios para determinar si la presencia de estrés afecta su rendimiento. Para el muestreo se utilizó un 95% de confianza y se determinó encuestar 205 empleados de 135 negocios, los resultados del test (Apéndice 1) revelaron niveles de estrés en los empleados. Los agentes contaminantes que se determinaron estudiar inicialmente en el prototipo son: luz, ventilación, vibración y ruido los cuales a nivel nacional son las causas más frecuentes relacionadas al estrés laboral. (Cobos, 2014).

Propuesta

En el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial se diseña un prototipo didáctico, el cual es una cabina experimental que simule el impacto de los agentes contaminantes como el ruido, nivel de luz, ventilación y vibraciones en el área de trabajo, cuyo objetivo

didáctico es que el alumno formalice los conceptos aprendidos en el aula en forma concreta y sea través de la experimentación la reflexión sobre el aprendizaje, para las Mi pymes y los empresarios un método de observación y demostración de cómo los agentes contaminantes impactan la productividad de sus empresas.

El prototipo simula el ambiente de una oficina, altera las condiciones de ruido, luz, vibración y ventilación una vez que alguien entra en ella, con el propósito de monitorear el comportamiento del trabajador cuando se ve sometido a los agentes contaminantes. Mediante un monitor externo en la cabina se puede apreciar el impacto del estrés en los empleados y como afecta la productividad del empleado.

Realización del prototipo

a).- Se inició realizando una simulación computarizada la idea del prototipo y sus medidas.



Fig. 1 Vista computarizada interior cabina

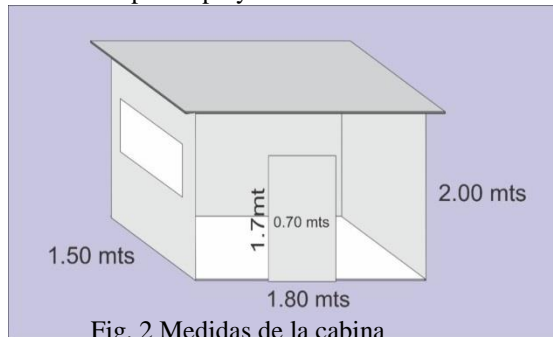


Fig. 2 Medidas de la cabina

b).- Una vez determinado el diseño del prototipo, se realizan cotizaciones y se elabora el armazón



Fig. 2 Armazón madera triplay



Fig. 3 Barniz a la madera de triplay

c).- Se coloca el material eléctrico y el monitor exterior.



Fig. 4 Cableado eléctrico



Fig. 5 Monitor Externo

d).- Se ambienta como oficina y se termina el prototipo.



Fig. 6 Ambientación de Química



Fig. 7 Prototipo terminado

Implementación

Se realizaron análisis en una muestra de 15 individuos, manipulando los agentes contaminantes y registrando los niveles de estrés que alcanzaba el trabajador.



Fig. 8 Simulación mediante la manipulación De los agentes contaminantes

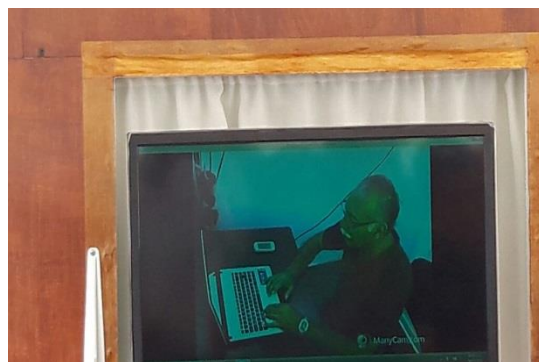


Fig. 9 Monitoreo del trabajador al efectuar la simulación



Fig. 10 Demostración a alumnos, docentes y empresarios

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación didáctico se estudiaron agentes que afectan el nivel de estrés del trabajador, así como también el alumno llevo a la práctica los conocimientos adquiridos en el aula, aunado a

lo anterior, la creatividad, el trabajo en equipo y el emprendedurismo son competencias plasmadas en el diseño, creación e implementación del prototipo. Los empresarios gracias al prototipo cuentan con una herramienta para identificar estrategias que contribuyan a disminuir el estrés de sus empleados, los resultados confirmaron que el nivel de ruido obstruye la capacidad del trabajador ocasionando tensión y perturbación en la concentración, aunado al hecho de que dificulta la comunicación con su entorno y las señales de alarma. Una luz inadecuada provoca fatiga visual y jaquecas en el lugar de trabajo que contribuyen al estrés. Un nivel de temperatura alto en las oficinas provocara disminución del estado de conciencia y presencia de somnolencia, así como también una baja temperatura puede producir problemas pulmonares, de oído y de conjuntivitis ya que la temperatura ambiente en nuestra zona puede llegar a los 45 grados de calor. La vibración fue el agente que menos índice arrojó, solo en los negocios que se encuentran en segundos o terceros pisos o cerca de la carretera nacional, los cuales son minoría en la muestra.

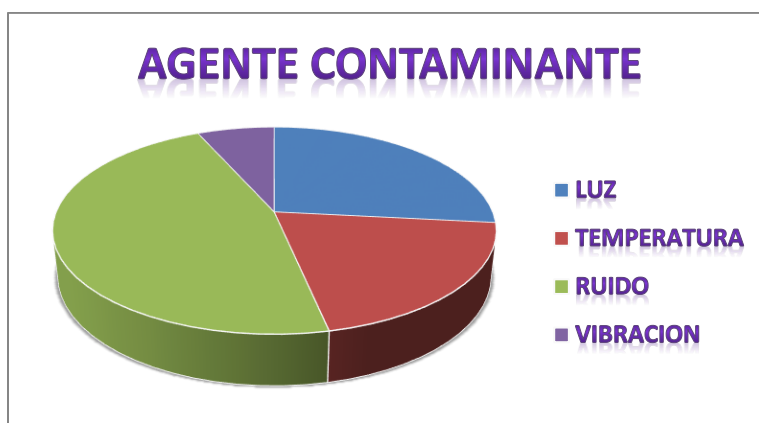


Fig. 11 Resultados de las simulaciones

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de seguir complementando el prototipo, es indispensable para el alumnado continuar innovando las herramientas a la cabina de diseño experimental, para llegar a monitorear más agentes contaminantes y su impacto en la salud del trabajador, por ejemplo la adición de un monitor de respuesta neuronal para medir los efectos del estrés laboral. Estudios sobre el síndrome de burnout y aplicación de las pruebas MBI para medirlo, el campo es extenso para la cabina de diseño experimental.

Recomendaciones

Es necesario que los docentes den la debida importancia a motivar el interés en el alumno de explorar, de investigar, de comprobar, con el propósito de que sea el alumno el que desarrolle su creatividad y emprendedurismo, para que sea una razón eficaz que lleve al alumno al descubrimiento de una oportunidad de desarrollar todo su potencial.

Referencias Bibliográficas

- Méndez Giraldo G.A y L. Álvarez Pomar. "Diseño de prototipo diagnóstico para la pequeña y mediana Empresa", España, *Universidad distrital Francisco José de Caldas*, edición 2004.
- Grimaldi y Simonds. "La Seguridad Industrial y su Administración", México, *editorial Alfa Omega*, 2015.
- Peiro José. "Desencadenantes del Estrés Laboral", España, *Universidad de Valencia*, 2013

García Izquierdo M. “Las técnicas de intervención para la prevención de estrés laboral y la promoción de la salud”, *Biblioteca Nacional de España* 1993.

Cobos Luis. “Estrés Laboral”, *Instituto Tecnológico de Chihuahua*, Promociones Editoriales Mexicanas, 2014

Notas Biográficas

La **M.C Alma Guadalupe Ceja Camacho** Profesor Asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Maestría en Ciencias Administrativas con Especialidad en Relaciones Industriales de la Universidad del Golfo. Licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, docente de la Academia de Ingeniería en Gestión empresarial, integrante de la Línea de Investigación “Innovación Tecnológica” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, miembro del PLAC 2016 (Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad) de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (Autor corresponsal).

El **C. Homobno Ortega Gómez** es estudiante de la Carrera de Gestión Empresarial séptimo semestre del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.

La **C. Nidia Edith García Melo** es estudiante de la Carrera de Gestión Empresarial séptimo semestre del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.

Apéndice 1

TEST SINTOMAS DE ESTRES

Imposibilidad de Conciliar el Sueño	1	2	3	4	5	6	Posibles respuestas: 1.- Nunca 2.- Casi nunca 3.- Pocas veces 4.- Algunas veces 5.- Con relativa frecuencia 6.- Con mucha frecuencia
Jaquecas y dolores de cabeza	1	2	3	4	5	6	
Indigestiones o molestias gastrointestinales	1	2	3	4	5	6	
Sensación de cansancio extremo o agotamiento	1	2	3	4	5	6	
Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual	1	2	3	4	5	6	
Disminución del interés sexual	1	2	3	4	5	6	
Respiración entrecortada o sensación de ahogo	1	2	3	4	5	6	
Disminución del apetito	1	2	3	4	5	6	
Temblores musculares (por ejemplo tics nerviosos o parpadeos)	1	2	3	4	5	6	
Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes el cuerpo	1	2	3	4	5	6	
Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana	1	2	3	4	5	6	
Tendencias a sudar o palpitaciones	1	2	3	4	5	6	

Producción manual para la obtención de poliuretano en el software Arena

Horacio Cervantes González¹, M.I.I Eduardo García Gómez², Noemí León Ortiz³, Isidro Rodríguez Marín⁴

Resumen

Es indispensable la automatización en distintos procesos productivos, para esto se recurre a distintas herramientas que optimicen cada parte de ellos, con la ayuda del software Arena, se aplicó la simulación del proceso de obtención de poliuretano, realizando un estudio de tiempos y movimientos de forma automatizada, donde se muestra un gráfico de comprobación de tiempos y movimientos, para así brindar a la empresa una visualización de su proceso, observar a detalle la producción y el rendimiento a los cuales se puede llegar.

Producción, simulación, estudio tiempos y movimientos

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos es indispensable para conocer a detalle las actividades y el tiempo que se necesita, la producción de poliuretano se desarrolla por la unión de diversos componentes los cuales por medio de diferentes procesos se obtiene este material que tiene una amplia variedad de usos en diferentes partes de la industria, como aislamiento térmico, en espumas, los elastómeros, adhesivos y para recubrir superficies. Los procesos de transformación son diferentes para cada caso, los tipos lineales se pueden moldear por inyección, compresión o extrusión.

Arena combina la facilidad de uso de los simuladores de alto nivel con la flexibilidad de los lenguajes de simulación, además que también puede usar características de los lenguajes de programación de propósito general. En este trabajo se hace uso del software de simulación Arena ya que tiene las siguientes ventajas:

- Es un software que puede activarse en su versión académica con propósitos de enseñanza e investigación.
- Cuenta con un manual de usuario inteligible.
- La construcción de los modelos es de forma accesible.
- Cuenta con flexibilidad para hacer amplios cambios al sistema.
- Los reportes de salida se presentan en forma sencilla y organizada.

Este tipo de software es utilizado principalmente en simulación de procesos para negocios, simulación de centros de llamadas, simulación de manufactura, simulación de canales de suministro, logística y almacén. Otra característica importante es que incluye un procesador de animación que se despliega durante la simulación para poder observar el comportamiento del sistema, sirviendo de cierta manera en la comprobación de las similitudes del modelo con la realidad. Por otra parte, cuenta con gráficas y trazado de datos que también se despliegan durante la simulación.

¹ Docente investigador cursante de Doctorado UPAEP

² Docente investigador coordinador de vinculación

³ Estudiante de ingeniería industrial en la universidad Tecnológica de Tecamachalco

⁴ Estudiante de ingeniería industrial en la universidad Tecnológica de Tecamachalco

PRODUCCIÓN DE POLIURETANO 10 TONELADAS							
TARIMA	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	TAMBO	INGREDIENTES	CUBETAS	TOTES	CANTIDAD DE MEZCLAR	OBSERVACIONES
	1		Poliol 1			4800 ton.	
	2		Poliol 2			2100 ton.	
1		1	Componente Q		1	250kg	
1		2	Componente Q		1	250kg	
1		3	Componente Q		1	250kg	
1		4	Componente Q		1	50kg	
		5	Componente S	6	1	114kg	Del tambo 3 obtienen 6 cubetas de 19 litros. La obtención se da en el área de materias primas. Es una operación manual realizada por un operario
2		6	Componente T		2	250	
2		7	Componente T		2	250	
2		8	Componente C		2	130	
2		9	Componente C-1		2	42	
3		10	Componente R		2	250	
3		11	Componente R		3	150	
		12	Componente A	6	3	114	Del tambo 10 obtienen 6 cubetas de 19 litros. La obtención se da en el área de materias primas. Es una operación manual realizada por un operario
3		13	Componente B		3	250	
3		14	Componente B		3	250	
4		15	Componente B		4	250	
4		16	Componente B		4	250	
1		1	Producto final				

Tabla1. Producción de poliuretano 10 toneladas.

La información que se muestra en la tabla 1 se demuestra las principales actividades para la producción de poliuretano.

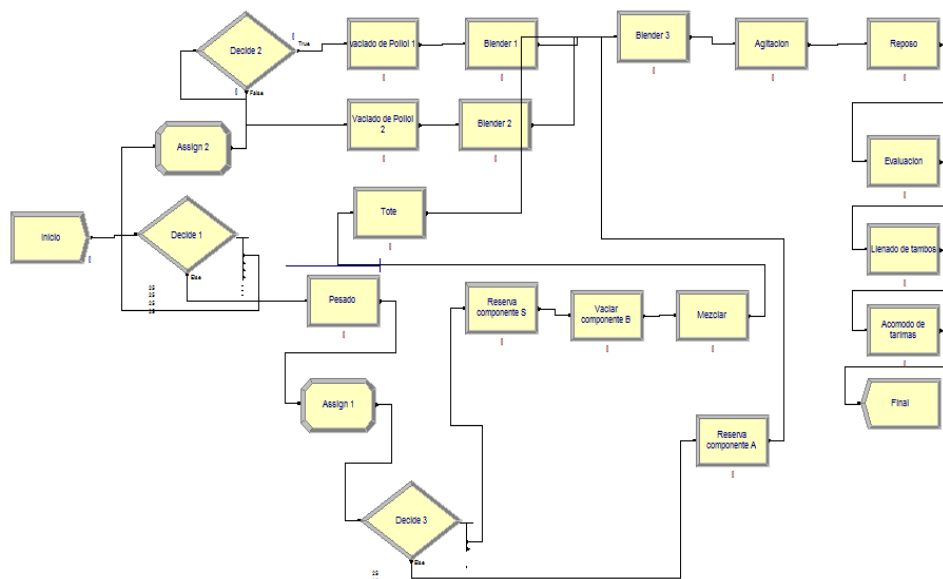
- Cada tarima tiene una capacidad de 4 tambos de 250 kg cada uno.
- Cada Tote tiene una capacidad aproximada de 1000litros.
- La capacidad de cada tote es de 4 tambos cada uno.
- Para el producto final, la producción al ser de 10 toneladas, se requieren de 40 tambos.

Para la producción del poliuretano se requiere un proceso de transformación de polímeros del uretano, un derivado del ácido carbónico, donde una molécula de bajo valor se enlaza químicamente y dan paso a una nueva molécula de mayor tamaño. El poliuretano tiene un sinnfín de aplicaciones en la industria, de aquí se derivan muchos otros usos.

Actividad	Tiempo de producción (min)	OBSERVACIONES
Vaciado de Poliul 1 de pipa a tanque de almacenamiento 1	180	SE HACE LA SUPOSICION QUE LA BOMBA PARA VACIADO AL BLENDER ES DEL MISMO CABALLAJE COMO EN LA QUE SE USO EN EL LLENADO DE PIPA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO.
Vaciado de Poliul 2 de pipa a tanque de almacenamiento 2	180	
Vaciado de Poliul 1 de tanque de almacenamiento 1 a blender	87	SE HACE LA SUPOSICION QUE LA BOMBA PARA VACIADO AL BLENDER ES DEL MISMO CABALLAJE COMO EN LA QUE SE USO EN EL LLENADO DE PIPA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO.
Vaciado de Poliul 2 de tanque de almacenamiento 2 a blender	38	
Vaciado de componente Q a tote	180	
Vaciado de componente T a tote	30	
Pesar el componente S para reservarlo	25	
Vaciar el componente C en tote	40	
Vaciar el componente C-1 en tote	5	
Vaciar el componente R en tote	50	
Pesar el componente A para reservarlo	25	
Vaciar componente S en componente B	15	
Mezcla de componente B	25	
Vaciar mezcla de componente B a tote	25	
Vaciar componente A a tote	10	
Carga de totes a blender	13	SE HACE EL CALCULO DE VACIADO DE TOTE A BLENDER CON LOS DATOS QUE NOS ENVIO LA EMPRESA. (3.6MIN)
Tiempo de agitación del blender	120	
Tiempo de reposo después de la mezcla	30	
Tiempo de evaluación del control de calidad	30	
Tiempo del Vo. Bo.	10	
Tiempo de llenado producto final a tambos	200	
Tiempo de acomodo de tarima a almacén	20	
Tiempo total de proceso	1338	

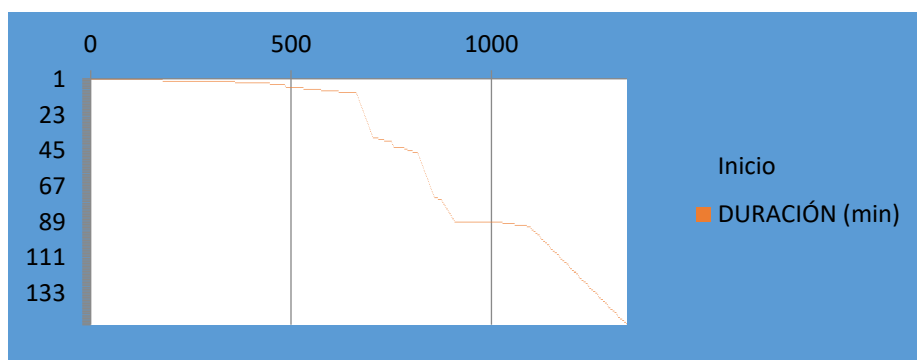
La tabla 2 muestra las actividades específicas que los operarios realizan para la fabricación de poliuretano, se visualiza que la producción es en un tiempo de 1338 minutos, en los cuales, se visualizan claramente los tiempos de dichas actividades y las observaciones que se da en el proceso.

Tabla 2. Actividades para la producción del poliuretano



El diagrama 3, nos permite visualizar la utilización del software Arena para la simulación del proceso productivo en la obtención del poliuretano, es aquí donde de acuerdo a las actividades antes mencionada en la tabla 2, se aprecia a detalle el recorrido de los elementos para el proceso de fabricación, también este software me permite tener un gráfico para conocer a detalle el proceso.

Diagrama 1. Utilización del software Arena para la simulación del proceso productivo de poliuretano.



La grafica 3, muestra el periodo de tiempo de obtención de poliuretano.

Grafica 3. Representación del proceso de fabricación de poliuretano.

REPORTE DE RESULTADOS

El reporte de salida presenta diversos datos importantes que se clasifican por entidades, procesos, colas, recursos, transportadores y otros especificados por el usuario.

Una sección muy importante es la sección de entidades que se especifica en tres grupos: tiempo, costo y otros¹. Las estadísticas reportadas por tiempo se presentan en diversos aspectos como el tiempo en que no hay valor añadido, tiempo de valor añadido, tiempo de espera, tiempo de transferencia y el tiempo total que la entidad pasa en el sistema o también llamado tiempo de ciclo. El costo se presenta en los mismos parámetros del grupo tiempo, por lo que si se desean estadísticas de costo es necesario proporcionar diversos datos como el costo en que la entidad incurre cuando pasa tiempo en una actividad de valor añadido, cuando está en una actividad de espera o de trasferencia. En otros se muestran parámetros importantes como el número de entidades de entrada, de salida y el trabajo en proceso de cada entidad. La sección de recursos se divide en uso y costo. Existen diversos parámetros que miden el uso de los recursos como por ejemplo la utilización programada que reporta el tiempo promedio de unidades del recurso que

están ocupadas, divididas entre el tiempo promedio de unidades del recurso que están programadas. En otras palabras este parámetro reporta que tan ocupado estuvo el recurso en el tiempo en que se encontraba disponible.

Los resultados se presentan con base en los siguientes parámetros: Promedio. Si se hacen múltiples réplicas, y las estadísticas son iniciadas entre réplicas, entonces el valor reportado es el promedio de los valores de las réplicas. Mitad del intervalo.

Los resultados de la simulación se interpretan con un intervalo de confianza del 95%, donde en 95% de repeticiones de la simulación el intervalo formado contendrá o cubrirá el verdadero valor esperado.

Promedio mínimo: el promedio más pequeño en todas las réplicas.

Promedio máximo: el promedio más grande en todas las réplicas.

Valor mínimo: el valor más pequeño observado en todas las réplicas.

Valor máximo: el valor más grande observado en todas las réplicas.

REFERENCIAS

ⁱ Ciudad de México. Lina lizeth Calderón González, “software simulación Arena” *Tesina en maestría en ingeniería, 2012*, Universidad Nacional Autónoma de México.

W. David Kelton, Rondall. P. Sadowski y David T. Sturrok “simulación con software Arena”, 4ª edición Mac Graw Hill, No. 5-10

Jorge Eduardo ortiz Triviño, consultado por internet 21 de octubre de 2016. Dirección de internet.
http://disi.unal.edu.co/profesores/jeortizt/Sim/Archivos/02.Arena/02B.%20CursoARENA_2_PanelBasico_ConSolucionDeEjercicios.pdf

IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE EMPRENDIMIENTO EN LA POBLACIÓN DE FRESNILLO

Zenaida Cervantes Viramontes MDF¹, Dr. José Roberto González Hernández²

Resumen— El presente trabajo propone la identificación de las características de emprendimiento de los habitantes de la localidad de Fresnillo, desde dos perspectivas: Las individuales que permiten a las personas iniciar o contribuir a la apertura de un negocio y los factores medioambientales que inhiben o fomentan esa decisión, desde el punto de vista de la percepción de la población.

Para su análisis se toma como referencia el Marco conceptual GEM (Global Entrepreneurship Monitor) que concibe la actividad emprendedora como un proceso individual que inicia con la intención de emprender y continúa con la realización de actividades inherentes a poner en marcha un negocio hasta que se convierte en una empresa establecida.

El resultado de este trabajo es proponer una metodología para recopilar información sobre la actividad emprendedora de la localidad, forma parte de un estudio de investigación sobre el emprendimiento en Fresnillo, la futura aplicación de esta metodología permitirá obtener datos para orientar los esfuerzos de las instituciones educativas y gubernamentales en promover el desarrollo local de Fresnillo a través del emprendimiento.

Palabras clave— Emprendimiento, Desarrollo local, Características emprendedoras, Modelo Global Entrepreneurship Monitor (GEM).

Introducción

El ser humano obtiene información a través de sus sentidos y es así como percibe las cosas que le rodean, desde el inicio de los tiempos ha buscado explicaciones a los fenómenos naturales, algunas de ellas basadas en la observación y la experiencia y otras en su intuición y sentimientos. Con el paso de los años estas formas se han estructurado y formalizado, conformando una metodología que permita llegar al conocimiento científico.

El tema de emprendedores, su actividad y características actualmente forma parte de la agenda de gobiernos, instituciones educativas, organizaciones públicas y privadas, integra la agenda política, económica, académica y empresarial. El concepto no es nada nuevo, se ha relacionado con actividades que van desde autoempleo, promoción de riqueza, crecimiento de un negocio, generación de empleos, aprovechar oportunidades, apertura de mercados, generar bienes, innovar, transferencia de tecnología, entre otros. En un sentido amplio, puede ser emprendedor el dueño de la empresa, el administrador y las personas en condición de innovar y aceptar riesgos. Para efectos de este estudio se entiende por actividad emprendedora el proceso individual que inicia con la intención de emprender y continúa con la realización de actividades para poner en marcha un negocio hasta que se convierte en una empresa establecida. (ITESM, 2014, pag 83)

El emprendimiento es un proceso donde intervienen múltiples variables económicas, tecnológicas, institucionales, laborales, educativas, gubernamentales, legales, culturales, todas en conjunto contribuyen a que un ciudadano tenga probabilidades de convertirse en empresario y generar desarrollo, pudiendo ser el objeto de estudio desde la perspectiva de diversas disciplinas científicas. Ninguno de estos factores es aislado, sino por el contrario la suma de ellos actúan en favor o en contra de la decisión de emprender, su permanencia y contribución al desarrollo económico.

El emprendimiento depende de aspectos personales como la motivación, educación, habilidades y de factores externos, sin embargo la decisión de aceptar los riesgos es personal. La percepción individual basada en las actitudes y aspiraciones para el emprendimiento son de gran relevancia.

En el contexto social, cultural y político de la localidad de Fresnillo, en el municipio del mismo nombre, del Estado de Zacatecas, existen características que pueden promover o limitar el crecimiento económico. En el censo 2010, Zacatecas ocupa el lugar 25 a nivel nacional por su número de habitantes con 1 490 668, de los cuales el 59% vive en poblaciones urbanas, el municipio de Fresnillo concentra el 14% con un total de 213,139, de los cuales 103,504 habitantes están en un rango de edad entre 20 y 59 años. En el año 2010 Zacatecas ocupó el primer lugar nacional en emigración de habitantes con destino principalmente a EUA. en una tasa del 4.8%, (INEGI, 2010).

El Estado de Zacatecas contribuye con el 0.9% al PIB nacional con lo que es la quinta última economía en el país. Sus principales actividades la minería, la agricultura, ganadería, industria manufacturera y comercio; siendo la

¹ Zenaida Cervantes Viramontes MDF es estudiante del Doctorado en Administración de la Universidad Autónoma de Zacatecas. email: zennyner@hotmail.com(**autor corresponsal**)

² El Dr. José Roberto González es Profesor Investigador de la Unidad Académica De Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, email: jrmahoma@gmail.com

minería la actividad que más aporta al PIB estatal. El cuadro 1 muestra el número de unidades económicas por sector con base en los censos 2014, 2009 y 2004 del municipio de Fresnillo.

NÚMERO DE UNIDADES ECONÓMICAS POR SECTOR DEL MUNICIPIO DE FRESNILLO			
Actividad económica	Número de unidades económicas		
	Censo 2004	Censo 2009	Censo 2014
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	13	14	23
Minería	10		
Construcción		14	26
Industrias manufactureras	535	641	695
Comercio	3,448	3880	3968
Transportes, correos y almacenamiento	186	38	30
Información en medios masivos	26	21	29
Servicios	2,132	2666	3,104
Otros	11	13	7
Total Municipio Fresnillo	6,361	7287	7882
Total estatal	41010	48257	51864

Cuadro 1. Unidades económicas por sector en el Municipio de Fresnillo.

Fuente: Elaboración propia, con datos de los Resultados Definitivos de los censos económicos (INEGI, Resultados definitivos de los censos económicos, 2015).

Como puede apreciarse en el Cuadro 1, el crecimiento económico por unidades en el Municipio de Fresnillo de 2004 a 2009 creció en 926 unidades, representando un crecimiento del 14.56%, sin embargo de 2009 a 2014 se incrementó en 595 unidades con un 8.16%. Las actividades que incrementaron con mayor número de unidades fueron los servicios, el comercio y la industria manufacturera.

Dentro de este panorama, las empresas establecidas, los nuevos negocios y la población adulta en general entre 18 y 60 años, desarrollan actividades económicas enmarcadas por aspiraciones y actitudes de emprendimiento. Establecer una metodología para su identificación y relación es el objeto de este estudio.

Actividad emprendedora

En la actualidad, el término emprendimiento se refiere al proceso, a la actividad y las características personales de los emprendedores, convirtiéndolo en un concepto amplio que es abordado en forma multidisciplinaria. Así encontramos estudios desde puntos de vista diversos como el social, cultural, político, económico o de gestión administrativa.

Aún cuando no existe una definición única, podemos identificar la referencia a un proceso de cambio. De acuerdo con la definición propuesta por la OCDE, "los emprendedores son agentes del cambio y del crecimiento en una economía de mercado y pueden actuar para acelerar la generación, difusión y aplicación de ideas innovadoras. Los emprendedores no sólo buscan e identifican oportunidades económicas potencialmente rentables, sino que están en posición de asumir riesgos si sus intuiciones son buenas" (OCDE, 1998 citado en Callejón & Castany, 2008, pag 7). Dado que el avance productivo añade valor al bienestar económico, la actitud emprendedora en los individuos es generalmente considerada un comportamiento deseable para la riqueza de las naciones.

Villasana (2014) afirma que el emprendimiento es el detonante de la implementación de innovaciones en busca de explotar su valor económico; asimismo, hacer uso de la innovación le permite al emprendedor expandir el ámbito de su negocio y potenciar su crecimiento, siendo el emprendimiento el motor de desarrollo para las economías.

A lo largo del presente trabajo, se conceptualiza la actividad emprendedora, no sólo por el fomento a la creación de nuevas empresas, sino orientada a las competencias que posee la población para afrontar los retos económicos y sociales actuales.

Modelo GEM

Partiendo del supuesto de que la creación de empresas es esencial para el crecimiento económico y con el objetivo de profundizar en el conocimiento de los factores que inciden en el fenómeno del emprendimiento, se construyó un

modelo del proceso empresarial y del crecimiento económico, que integra las principales variables proporcionadas por la investigación científica hasta la actualidad (Urbano, Rojas, & Díaz, 2010, pag 16). Este modelo es la base de un proyecto internacional conocido por sus siglas en inglés: GEM (Global Entrepreneurship Monitor) que surge en 1997 por un grupo de investigadores del Babson College (EE.UU.) y la London Business School (Reino Unido) con la finalidad de estudiar y comparar la actividad emprendedora en el mundo.

De acuerdo con el marco conceptual del GEM, la actividad emprendedora se concibe como un proceso individual que inicia con la intención de emprender y continúa con la realización de actividades inherentes a poner en marcha un negocio hasta que se convierte en una empresa establecida. Distinguiendo estos tres grupos de emprendedores: Las empresas establecidas, los nuevos negocios y la población quienes son potenciales empresarios.

Ante una gama tan amplia de individuos a observar y la enorme dificultad de concretizan en un listado los múltiples dimensiones del emprendedor, así como la variedad de factores que lo influyen que incluye la región donde se desenvuelve, el tamaño, giro y características de su empresa, así como el contexto político económico y social donde se desenvuelve que a su vez integran la propia actividad emprendedora, un grupo de estudiosos del tema proponen el Modelo conceptual del Proyecto GEM donde la identificación de actitudes, actividades y aspiraciones de los individuos se realiza para obtener no una lista de conocimientos y habilidades de la población, sino su percepción respecto del entorno orientado a aceptar el reto de emprender.

En el estudio GEM, el principal indicador de la actividad emprendedora de los países participantes se estima a partir del porcentaje de la población adulta que se encuentra inmersa en negocios en su fase temprana. Esta estimación corresponde al índice de actividad emprendedora total, (Total Entrepreneurship Activity, TEA), obtenido sobre la base del número de emprendedores de compañías nacies (startups) y el número de emprendedores de compañías nuevas (baby business), encontrados durante la Encuesta a la Población Adulta (Merino & Vargas, 2011, pag 40).

En el modelo GEM se contempla un amplio conjunto de factores asociados con las variaciones nacionales que se producen en la actividad emprendedora y en sus principales características contextuales (Reynolds, Paul; Bosma, Niels; Autio Erkkö; Hunt, Steve; De Bono, Natalie; Servais, Isabel; Lopez-Garcia, Paloma; Chin, 2005, pag 206). Reúne los elementos relacionados que interactúan entre ellos, considerando en su versión 2011, siete grupos de variables: Contexto social, requerimientos básicos, mejora de eficiencia, innovación y emprendimiento, actitudes, actividades y aspiraciones de la población hacia el emprendimiento, dinámica empresarial y crecimiento económico nacional.

La figura 1 presenta los elementos del Modelo conceptual del Global Entrepreneurship Monitor (GEM), donde se puede identificar un Modelo multinivel, separa entre tipos de emprendedores, puede aplicarse a diferentes países y regiones pues permite relacionar la actividad emprendedora con las características específicas de su entorno, reconociendo el impacto de los factores externos en la decisión individual de emprender, como son la infraestructura, el gobierno, las políticas públicas, la legislación, la cultura, la educación y los niveles de innovación, investigación y desarrollo.

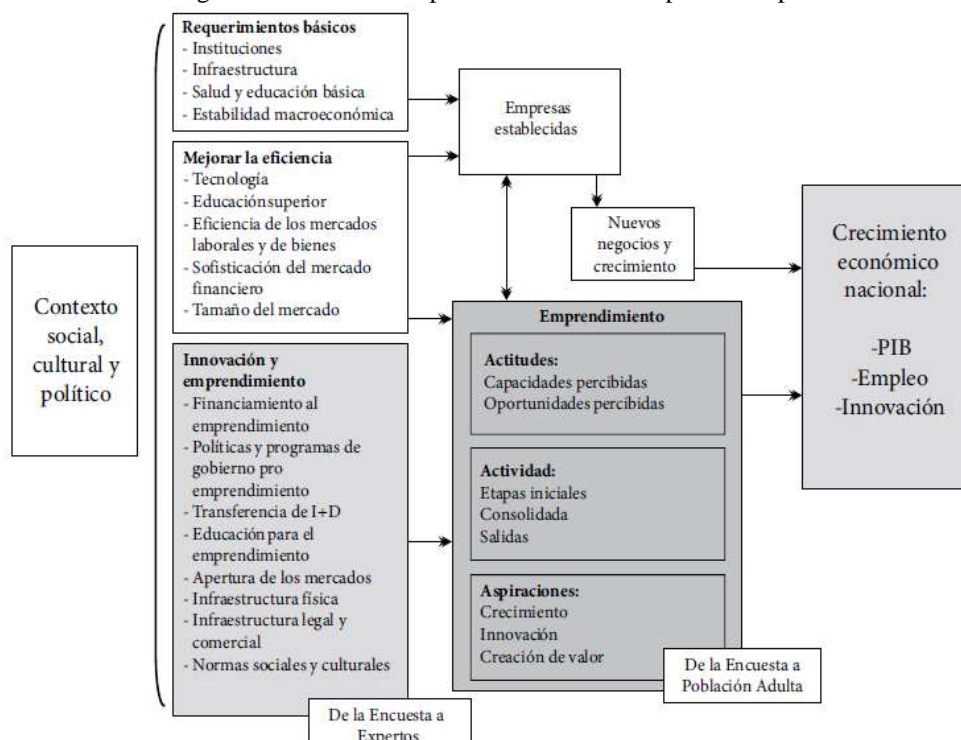
El Modelo GEM orienta la investigación internacional hacia el papel que juega el emprendimiento en el crecimiento económico, ha sido aplicado en al menos 70 países y busca identificar la situación de los emprendedores y comprender las diferencias entre países para promover el desarrollo de políticas gubernamentales efectivas en este sentido.

El modelo requiere cuatro instrumentos para obtener datos: La encuesta a población adulta, las entrevistas no estructuradas con expertos nacionales, cuestionarios complementarios a expertos nacionales y recabar datos de fuentes secundarias que permitan obtener datos estadísticos transnacionales.

El primer instrumento distingue a los emprendedores en cuatro grupos: Empresarios potenciales (cuentan con conocimientos y habilidades), empresarios nacies (están en el proceso de creación de empresa), nuevos propietarios de empresa (con menos de 3.5 años de empresarios) y propietario establecido (empresas mayores a 3.5 años de creación), la aplicación de la encuesta permite identificar oportunidades y barreras para que los emprendedores puedan pasar de una etapa a otra. Para aplicar esta encuesta, en cada país existe un comité quienes coordinan la recolección de datos.

Los instrumentos de entrevista no estructurada y cuestionarios a expertos nacionales permiten recabar información de tipo cualitativo, recoge información de las condiciones del marco emprendedor; es decir, el contexto emprendedor en el país. Esta es una encuesta de percepción que se realiza a un mínimo de 36 personas que son catalogadas como expertos ya sea porque tienen un amplio conocimiento del contexto emprendedor del país o bien, porque son emprendedores de gran trayectoria que han “vivido en carne propia” el proceso emprendedor. (Amorós, 2011, pag 6)

Figura 1. Modelo conceptual del Global Entrepreneurship Monitor



Fuente: Kelley et al. 2011, citado por Merino y Vargas (2011, pág.40).

Los resultados obtenidos de los instrumentos y los datos de fuentes secundarias, ofrecen información sustancial que por tener la misma base, puede ser empleada como parámetro de comparación entre países y entre regiones.

En México se aplicó el Modelo por el Equipo GEM México del Tecnológico de Monterrey quienes presentaron su informe 2014 donde se analiza las características de la actividad emprendedora, el aumento o disminución en los indicadores y la comparación contra otros países (ITESM, 2014).

Metodología propuesta.

Con base en este Modelo es posible obtener información de la actividad emprendedora de un país y siendo consistente en su aplicación a través del tiempo, arrojará datos relevantes sobre la situación que guarda, sin embargo la aplicación del modelo implica disponer de una cantidad considerable de recursos, humanos, económicos y materiales.

En el caso de estudio planteado para identificar las características de emprendimiento desde dos perspectivas, las individuales que permiten a las personas iniciar o contribuir a la apertura de un negocio y los factores medioambientales que inhiben o fomentan esa decisión, desde el punto de vista de la percepción de la población de los habitantes de la localidad de Fresnillo, se propone la aplicación de la encuesta a la población adulta bajo la metodología del Modelo GEM. De esta forma se cumple con el objetivo, se emplea un instrumento eficiente que cubre todo el ciclo de vida del proceso emprendedor desde la expectativa de ser dueño, hasta la consolidación de la empresa y además es un instrumento que permite optimizar los recursos en su aplicación.

Los reactivos de la encuesta están orientados primeramente a distinguir entre tipos de empresarios con base en el número de meses de establecida la unidad económica, separándolos en emprendedor naciente, dueño de un nuevo negocio y empresario consolidado. Una vez identificados, las preguntas del instrumento, permiten obtener información sobre el tipo de emprendimiento, si es individual o en grupo, si pretende cubrir un mercado local o ir más allá, sus características personales, su grado de preparación académica, sus aspiraciones de crecimiento, si emplea financiamientos o recursos públicos para su desarrollo, si desarrolla innovaciones o tiene aversión al cambio, entre otra información relevante para conocer la actividad emprendedora de la localidad.

Para su aplicación y aprovechando el uso de la tecnología, es posible emplear medios electrónicos para hacer el levantamiento de la encuesta en forma aleatoria a la muestra que representa la población a encuestar.

Tradicionalmente el modelo GEM propone la combinación de vía telefónica y cara a cara. Las redes sociales y el correo electrónico son recursos útiles para optimizar el aprovechamiento de los recursos.

Comentarios Finales

Identificar las actitudes de emprendimiento (capacidades y oportunidades percibidas), la actividad emprendedora (la etapa inicial del emprendedor, la etapa consolidada y las salidas del ambiente empresarial) y las aspiraciones de crecimiento, innovación y creación de valor de las empresas de los emprendedores en la localidad de Fresnillo permitirá observar el comportamiento de la población en este sentido. Independientemente de los montos que se apliquen en programas locales, estatales y federales para fomento de los emprendedores, así como los esfuerzos, apoyos gubernamentales e institucionales que los oferten, los resultados de dicha encuesta permitirán identificar en la percepción de la población si éstos son suficientes y llegan a quienes lo necesitan, así como el impacto de las situaciones del entorno que limitan las intenciones de emprendimiento.

Esta encuesta también puede ser aplicada en las instituciones educativas para dar seguimiento al desarrollo de la competencia emprendedora de sus egresados y obtener información que retroalimente la formación de sus estudiantes y el diseño de sus programas de estudio, pues en general una población mejor preparada podrá enfrentar los retos económicos y sociales, desafíos que pueden ser afrontados desde la perspectiva de una cultura emprendedora. El desarrollo de habilidades y conocimientos, dotarán a la sociedad de trabajadores innovadores que puedan hacer frente a nuevas tecnologías.

Ningún esfuerzo puede quedar aislado, pues como afirma Naranjo (2006), en la medida que el sistema educativo incorpore elementos que apoyen el emprendimiento; los medios de comunicación refuercen una visión positiva de esta actividad; existan redes eficientes que permitan el intercambio entre los diferentes agentes económicos; las instituciones sean un catalizador y no un inhibidor de la actividad emprendedora; y se desarrolle una cultura emprendedora la sociedad se moverá en este sentido.

Conclusiones

El presente trabajo propone adecuar un instrumento de recolección de información ya existente a una necesidad local específica. Permite obtener información relacionada con las aspiraciones empresariales de la población, el índice de la actividad emprendedora en etapas iniciales, la tasa y las condiciones de sobrevivencia de las unidades económicas de la localidad, las principales causas que limitan la generación y conservación de empresas, el nivel de dinamismo de la actividad emprendedora en Fresnillo.

Los resultados de aplicar esta encuesta proporcionarán no solamente datos relevantes para la toma de decisiones, sino la perspectiva de entender la actividad emprendedora como el resultado de la integración de factores donde las instituciones, entre ellas las de educación, juegan un rol importante en la generación de emprendedores quienes a su vez como una espiral involucren a la sociedad en el desarrollo local.

Recomendaciones

En el presente trabajo se ha propuesto el instrumento que proporcione información sobre la actividad emprendedora de Fresnillo y sus características, la aplicación de éste permitirá conocer la situación actual. Hacer un levantamiento periódico de datos posibilitará hacer comparaciones entre los resultados e identificar el comportamiento transversal de las distintas variables que lo componen.

La aplicación en diferentes localidades permitiría comparar las condiciones del entorno emprendedor y la eficiencia de las políticas públicas en este sentido entre una población y otra.

También es importante resaltar que el análisis de la actividad y la forma de recolectar la información es un estudio permanente y en constante mejora, el grupo de estudio del Modelo GEM publican periódicamente mecanismos para hacer más eficiente la recolección de datos, permanecer actualizado sobre nuevas metodologías es indispensable para identificar las mejores prácticas internacionales.

Referencias

- Amorós, J. E. (2011). El proyecto Global Entrepreneurship Monitor (GEM): una aproximación desde el contexto latinoamericano. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (46), 1–15. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71617238002>
- Callejón, M., & Castany, L. (2008). Iniciativa emprendedora, innovación y competitividad. *ICE El Papel de Los Emprendedores En La Economía*, (841), 7–28.
- INEGI. (2010). Resultados definitivos del censo de población y vivienda 2010. Consulta interactiva de datos. Recuperado el 20 de Diciembre de 2016, de http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/censos/cpv2010/PT.asp?s=est&c=27770&proy=cpv10_pt
- INEGI. (2015). Resultados definitivos de los censos económicos. . Recuperado el 20 de Diciembre 2016, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.aspx>
- ITESM. (2014). Reporte Nacional 2014 Mexico. *Global Entrepreneurship Monitor*, 116. Retrieved from <http://www.gemconsortium.org/country->

profile/87

- Merino, M., & Vargas, D. (2011). Evaluación comparativa del potencial emprendedor de Latinoamérica: una perspectiva multinivel. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (46), 38–54. Retrieved from <http://redalyc.org/articulo.oa?id=71617238004>
- Naranjo, E. E. (2006). *Políticas Públicas para la Actividad Emprendedora en México: un Modelo de Probabilidad de Participación-Edición Única*. ITESM. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11285/568770>
- Reynolds, Paul; Bosma, Niels; Autio Erko; Hunt, Steve; De Bono, Natalie; Servais, Isabel; Lopez-Garcia, Paloma; Chin, N. (2005). Global Entrepreneurship Monitor: Data Collection Design and Implementation 1998-2003. *Small Business Economics*, 205–231. <http://doi.org/10.1007/s1>
- Urbano, D., Rojas, Á., & Díaz, J. C. (2010). ¿Hacia dónde va la investigación en el proyecto GEM? *Revista Europea de Dirección Y Economía de La Empresa*, 19, 15–30. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3185114.pdf>

Evaluación Estadística del Efecto de los Parámetros de Diseño de un Colector Solar sobre el Coeficiente Global de Pérdidas Térmicas

Ena Chacón Castillo¹, José Martín Medina Flores², Raúl Alvarado Almanza³
Pedro Yáñez Contreras⁴, José Alfredo Jiménez García⁵, J. Jesús Pacheco Ibarra⁶ y Carlos Rubio Maya⁷

Resumen—En el presente trabajo se hace uso de los arreglos ortogonales propuestos por Taguchi para minimizar el coeficiente global de pérdidas térmicas durante el calentamiento de un fluido al pasar a través de un colector de energía solar. Se considera en el proceso de optimización ocho factores, entre los que se encuentran: el ángulo de inclinación del colector, tipo de cubierta, tipo de placa absorbidora, entre otros, cada uno con tres niveles de evaluación. La metodología se aplica considerando que la placa absorbidora del colector de energía solar tiene un valor promedio de temperatura de calentamiento de 50°C, los resultados muestran que los ocho factores seleccionados son estadísticamente significativos y que a diferencia de los diseños encontrados en la literatura abierta debe tomarse en cuenta la transferencia de calor que se genera a través del aislante colocado en la parte inferior y en los laterales del colector solar de placa plana.

Palabras clave—Colector de Energía Solar, Optimización, Arreglos Ortogonales de Taguchi, ANOVA, Simulación.

Introducción

Un colector de energía solar es un tipo especial de intercambiador de calor que transforma la energía de radiación proveniente del sol en energía térmica utilizable. La Figura 1, muestra los principales componentes de diseño de un colector solar conocido como de placa plana, el cual está constituido por un elemento absorbente metálico llamado placa plana absorbidora protegida térmicamente mediante un aislante, los tubos conductores por donde circula el fluido caloportador, una cubierta de material transparente donde incide la energía por radiación solar y por último una caja rígida o carcasa que da cuerpo, la cual proporciona resistencia mecánica y rigidez a todo el dispositivo permitiendo su anclaje en el lugar determinado. El rendimiento de un colector de energía solar es evaluado por el porcentaje de transformación entre la energía por radiación solar y la energía térmica entregada al fluido, el cual, es limitado por pérdidas de dos tipos: térmicas y ópticas. Las pérdidas ópticas son responsables de que sólo una parte de la radiación recibida sea absorbida por la cubierta y a su vez por la placa metálica, y consecuentemente transferible al fluido caloportador. Las pérdidas térmicas del colector hacia sus alrededores implican que un porcentaje de la energía absorbida es cedida al entorno del colector y no al fluido caloportador. El colector como intercambiador tiene unas limitaciones de forma que transforma sólo una fracción de la radiación solar absorbida en energía útil. Por lo tanto, el rendimiento de un colector depende de la temperatura del fluido, de la temperatura del entorno y de la energía por radiación solar recibida (Ibáñez *et al.*, 2011). Akhtar y Mullick (1999) desarrollaron una ecuación semi-analítica que permite calcular la temperatura de la cubierta del colector, con lo cual se puede determinar el coeficiente global de pérdidas por transferencia de calor de un colector solar de placa plana debido a la convección y radiación entre la placa absorbidora y el medio ambiente, el porcentaje de error entre la ecuación semi-analítica y el análisis numérico tradicional de transferencia de calor es de alrededor del 2% en un intervalo de la temperatura ambiente entre 0°C y 45°C. Sekhar *et al.*, (2009) realizaron un estudio teórico-experimental para evaluar el coeficiente global de pérdidas por transferencia de calor de un colector solar de placa plana debido a la convección y radiación entre la placa absorbidora y el medio ambiente existente, concluyendo que la emisividad de

¹ La Ing. Ena Chacón Castillo es estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. enachc@gmail.com

² El Dr. José Martín Medina Flores es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. martin.medina@itcelaya.edu.mx

³ El M. en I. Raúl Alvarado Almanza es Profesor Investigador en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. rivarado@upgto.edu.mx (autor corresponsal)

⁴ El M. en C. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. pyanez@upgto.edu.mx

⁵ El Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx

⁶ El Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. jipi15.pacheco@gmail.com

⁷ El Dr. Carlos Rubio Maya es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. rmaya@umich.com

la placa absorbidora tiene un impacto significativo en el coeficiente global de pérdidas energéticas y consecuentemente en la eficiencia del colector, la eficiencia también se ve incrementada con el aumento de la temperatura ambiente y no existe un impacto significativo en el coeficiente global de pérdidas energéticas al variar el ángulo de inclinación del colector. En el mismo sentido de lo que ya se ha mencionado existen distintos trabajos en la literatura abierta que evalúan el coeficiente global de perdidas por transferencia de calor de un colector solar de placa plana debido a la convección y radiación entre la placa absorbidora y el medio ambiente existente (Sarma *et. al.*, 2014; Ali, 2012; Rabadiya *et. al.*, 2012, Agbo y Okoroigwe, 2007), sin embargo, no toman en cuenta los demás mecanismos de transferencia de calor (Figura 2) en la parte inferior y en los lados laterales del colector solar como lo considera el presente trabajo.

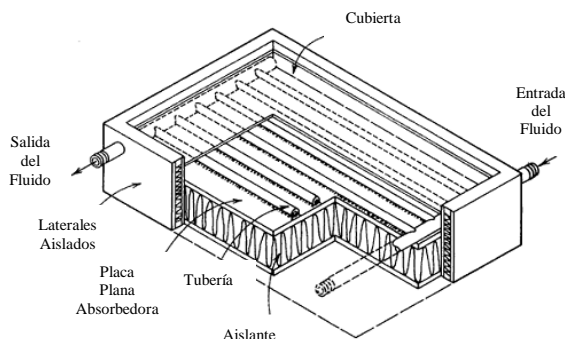


Figura 1. Principales componentes de un colector de energía solar de placa plana.

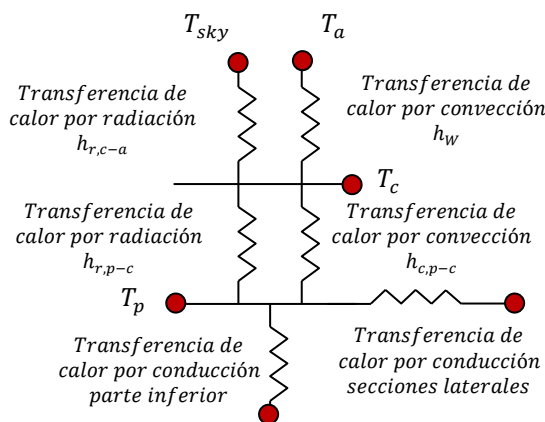


Figura 2. Mecanismos de transferencia de calor para determinar el coeficiente global de pérdidas térmicas.

Descripción del Método

Modelo Analítico para el Cálculo del Coeficiente Global de Pérdidas Térmicas

El coeficiente global de pérdidas térmicas que existen en el proceso de calentamiento de un fluido al pasar a través de un colector solar de placa plana puede aproximarse utilizando la Ecuación (1) (Duffie y Beckman, 1991):

$$U_L = U_t + U_b + U_e \tag{1}$$

donde U_t es el coeficiente global de pérdidas (W/m^2-K) por transferencia de calor debido a la convección y radiación entre la placa absorbidora y el medio ambiente existente, U_b es el coeficiente global de pérdidas ($W/m^2-^{\circ}C$) por transferencia de calor debido a la conducción a través del aislamiento que se coloca en la parte inferior del colector, U_e es el coeficiente global de pérdidas (W/m^2-K) por transferencia de calor debido a la conducción a través del aislamiento que se coloca en las secciones laterales del colector. El valor de U_t se puede determinar utilizando la Ecuación (2) (Duffie y Beckman, 1991):

$$U_t = \left(\frac{1}{h_{c,p-c} + h_{r,p-c}} + \frac{1}{h_w + h_{r,c-a}} \right)^{-1} \tag{2}$$

donde el coeficiente de transferencia de calor natural convectivo entre la placa absorbidora y la cubierta se determina utilizando la Ecuación (3) (Holman, 2010):

$$h_{c,p-c} = Nu_{p-c} \frac{k_{p-c}}{b_1} \tag{3}$$

donde b_1 es el espaciamiento (m) entre la placa absorbidora y la cubierta, Nu_{p-c} es el número de Nusselt existente en el fenómeno físico de transferencia de calor convectivo entre la placa absorbidora y la cubierta, el cual se calcula utilizando la Ecuación (4) (Hollands y col., (1976) para ángulos de inclinación del colector entre 0° y 75° :

$$Nu_{p-c} = 1 + 1.44 \left[1 - \frac{1708(\sin 1.8\theta)^{1.6}}{Ra \cos \theta} \right] \left[1 - \frac{1708}{Ra \cos \theta} \right]^+ + \left[\left(\frac{Ra \cos \theta}{5830} \right)^{1/3} - 1 \right]^+ \quad (4)$$

donde el signo + indica que únicamente valores positivos de los términos entre paréntesis cuadrados serán utilizados, en caso contrario (negativos) se considera un valor de cero, θ es el ángulo de inclinación del colector, Ra es el número de Rayleigh existente en el fenómeno físico de transferencia de calor convectivo entre la placa absorbadora y la cubierta, el cual se calcula utilizando la Ecuación (5) (Holman, 2010):

$$Ra = \frac{g\beta(T_p - T_c)b_1^3}{\nu^2} Pr \quad (5)$$

donde las propiedades del aire como la conductividad térmica ($k_{p-c}, \frac{W}{m-K}$) la viscosidad cinemática ($\nu, m^2/s$), viscosidad dinámica ($\mu, kg/m-s$), y número de Prandtl (Pr), se evalúan a la temperatura promedio $T_{p-c} = \frac{T_p + T_c}{2}$, el coeficiente de expansión volumétrica se expresa en grados Kelvin⁻¹ y se calcula con la expresión $\beta = \frac{1}{T_{p-c}}$. El coeficiente de transferencia de calor por radiación entre la placa absorbadora y la cubierta mostrado en la Ecuación (2) se determina utilizando la Ecuación (6) (Cengel, 2003):

$$h_{r,p-c} = \frac{\sigma(T_p^2 + T_c^2)(T_p + T_c)}{\frac{1}{\epsilon_p} + \frac{1}{\epsilon_c} - 1} \quad (6)$$

donde la temperatura de la placa (T_p) y de la cubierta (T_c) se expresan en grados Kelvin, σ es la constante de Stefan-Boltzmann ($\sigma = 5.67 \times 10^{-8} W/m^2 - K^4$), ϵ_p y ϵ_c son los valores de la emisividad del material de la placa absorbadora y la cubierta respectivamente. El coeficiente de transferencia de calor por radiación entre la cubierta y el medio ambiente mostrado en la Ecuación (2) se determina utilizando la Ecuación (7) (Cengel, 2003):

$$h_{r,c-a} = \epsilon_c \sigma (T_c + T_{sky})(T_c^2 + T_{sky}^2) \quad (7)$$

donde T_{sky} se determina utilizando la Ecuación (8) (Swinbank, 1963):

$$T_{sky} = 0.0552 T_a^{1.5} \quad (8)$$

donde T_a es la temperatura del medio ambiente en grados Kelvin. El valor de U_b expresado en la Ecuación (2) se puede determinar utilizando la Ecuación (9) (Incropera y Col., 2011):

$$U_b = \frac{k_{a-i}}{b_2} \quad (9)$$

donde k_{a-i} es el valor de la conductividad térmica del aislante en W/m – K colocado en la parte inferior del colector, b_2 es el espesor del aislante en metros. El valor de U_e expresado en la Ecuación (2) se puede determinar utilizando la Ecuación (10) (Incropera y Col., 2011):

$$U_e = \frac{(P\delta) \left(\frac{k_{e-l}}{b_3} \right)}{(Lb)} \quad (10)$$

donde b_3 es el espesor del aislante en metros, b es el ancho del colector en metros, L es la longitud del colector en metros, P es el perímetro del colector en metros, δ es el espesor (altura) del colector en metros aproximadamente la suma de b_1 y b_2 , k_{e-l} es el valor de la conductividad térmica del aislante en W/m – K colocado en las secciones laterales del colector.

Diseño de Experimentos Estadístico

La investigación experimental estadística conducida en este trabajo se fundamenta en el cálculo del coeficiente global de pérdidas térmicas, el cual, se pretende minimizar considerando los fenómenos físicos de transferencia de calor que ocurren durante el calentamiento de un fluido caloportador cuando circula a través de un colector solar de placa plana. La metodología utilizada para el planteamiento de los experimentos es el diseño de experimentos con un enfoque de Taguchi, en el presente trabajo se consideran para el estudio ocho factores con tres niveles de evaluación como se muestra en la Tabla 1. Por lo tanto; se debe conducir por lo menos diez y siete experimentos para poder estimar el efecto de cada factor sobre la característica de calidad (coeficiente global de pérdidas térmicas). De los diez y ocho arreglos ortogonales base, el que cuenta con al menos diez y siete experimentos y máximo trece factores a tres niveles de evaluación cada uno, es el L₂₇ (3¹³), por lo que es el idóneo para el caso de estudio que se plantea en este trabajo, la Tabla 2 presenta el arreglo ortogonal seleccionado.

Factores	Unidad	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Ángulo de Inclinación del Colector (θ), (A)	Grados (°)	20	40	60
Espaciamiento entre la Placa Absorbedora y la Cubierta (b_1), (B)	Metros (m)	0.015	0.035	0.05
Emisividad de la Placa Absorbedora (ϵ_p), (C)	---	0.1	0.5	0.9
Emisividad de la Cubierta (ϵ_c), (D)	---	0.1	0.5	0.9
Espesor del Aislamiento en la Parte Inferior del Colector (b_2), (E)	Metros (m)	0.025	0.05	0.075
Espesor del Aislamiento en las Secciones Laterales del Colector (b_3), (F)	Metros (m)	0.025	0.05	0.075
Material del Aislamiento en la Parte Inferior del Colector, (G)	---	Poliestireno Expandido	Fibra de Vidrio	Lana Mineral
Material del Aislamiento en las Secciones Laterales del Colector, (H)	---	Poliestireno Expandido	Fibra de Vidrio	Lana Mineral

Tabla 1. Factores y sus respectivos niveles de experimentación.

Experimento No.	Columnas								Característica de Calidad (W/m ² -K)	Razón $\frac{S}{N}$ (dB)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	4.011	-12.065
2	1	1	1	1	2	2	2	2	3.849	-11.707
3	1	1	1	1	3	3	3	3	3.626	-11.188
4	1	2	2	2	1	1	1	2	5.383	-14.620
5	1	2	2	2	2	2	2	3	4.988	-13.958
6	1	2	2	2	3	3	3	1	4.496	-13.056
7	1	3	3	3	1	1	1	3	7.327	-17.298
8	1	3	3	3	2	2	2	1	6.511	-16.273
9	1	3	3	3	3	3	3	2	6.394	-16.115
10	2	1	2	3	1	2	3	1	6.224	-15.881
11	2	1	2	3	2	3	1	2	5.025	-14.022
12	2	1	2	3	3	1	2	3	5.931	-15.462
13	2	2	3	1	1	2	3	2	4.679	-13.403
14	2	2	3	1	2	3	1	3	3.391	-10.606
15	2	2	3	1	3	1	2	1	3.868	-11.749
16	2	3	1	2	1	2	3	3	4.722	-13.482
17	2	3	1	2	2	3	1	1	3.137	-9.9303
18	2	3	1	2	3	1	2	2	4.409	-12.886
19	3	1	3	2	1	3	2	1	5.548	-14.882
20	3	1	3	2	2	1	3	2	5.438	-14.708
21	3	1	3	2	3	2	1	3	4.697	-13.436
22	3	2	1	3	1	3	2	2	4.459	-12.984
23	3	2	1	3	2	1	3	3	4.541	-13.143
24	3	2	1	3	3	2	1	1	3.316	-10.412
25	3	3	2	1	1	3	2	3	4.169	-12.400
26	3	3	2	1	2	1	3	1	3.834	-11.673
27	3	3	2	1	3	2	1	2	3.253	-10.245

Tabla 2. Arreglo Ortogonal L₂₇ (3¹³) (Roy, 2001), valores de la característica de calidad (U_L) y valores de la razón señal/ruido para los diferentes experimentos llevados a cabo a una temperatura de la placa absorbedora de 50°C.

Para evaluar la variabilidad de la característica de calidad en los diferentes experimentos llevados a cabo, se hace uso de un índice de varianza conocido como razón *señal/ruido* (S/N), desde un punto de vista de calidad, existen tres clases de éste índice de varianza (S/N) establecidos por Taguchi (Roy, 2010), los cuales son: “*smaller is better*”, “*nominal is the best*” y “*bigger is better*”. Para el caso de estudio presentado en este trabajo se desea que la característica de calidad sea la mínima posible; por lo tanto, se selecciona el índice de varianza “*entre más pequeña es mejor*” (“*smaller is better*”), la cual se determina utilizando la Ecuación (11) (Roy, 2010):

$$MSD = \frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots}{n_1} \tag{11}$$

donde el valor *MSD* es una variable estadística conocida como la desviación cuadrática media y refleja la desviación del valor objetivo de la característica de calidad, los valores de y_1, y_2, \dots , son los valores de la característica de calidad obtenidos en los diferentes experimentos como se muestra en la Tabla 2 y n_1 es el número de repeticiones, el cual para nuestro caso de estudio es de uno. Para obtener el valor de la característica de calidad mostrada en la Tabla 2 se utilizó la Ecuación (1), los datos mostrados en la Tabla 3 y para los valores de la razón señal/ruido (S/N) la Ecuación (12) (Roy, 2010):

$$\frac{S}{N} = -10 \text{Log}(MSD) \tag{12}$$

donde *Log* es logaritmo base 10.

Análisis de Resultados

Análisis de la razón señal/ruido (S/N)

Para llevar a cabo el proceso de optimización de la característica de calidad se analiza el efecto de los diferentes factores considerados en el estudio, la Figura 3 muestra los efectos principales para las relaciones S/N. Como se mencionó con anterioridad, para el proceso de optimización se seleccionan los valores más grandes de la razón S/N debido a que desde un punto de vista estadístico proporcionan una variación pequeña de la característica de calidad alrededor del valor objetivo. Se aprecia en la Figura 3, que existe una disminución del coeficiente global de pérdidas térmicas en el nivel 3 para el factor A, en el nivel 2 para el factor B, en el nivel 1 para el factor C, en el nivel 1 para el factor D, en el nivel 3 para el factor E, en el nivel 3 para el factor F, en el nivel 1 para el factor G y en el nivel 1 para el factor H; por lo tanto, la mejor combinación de los factores es A3B2C1D1E3F3G1H1, la cual no se encuentra dentro de los veintisiete experimentos del arreglo ortogonal seleccionado, por lo que se llevará a cabo un experimento de confirmación del valor óptimo de la característica de calidad (coeficiente global de pérdidas térmicas).

Parámetro	Valor
Longitud del Colector, L , (m)	0.7
Ancho del Colector, b , (m)	0.5
Coefficiente de Transferencia de Calor Convectivo entre la Cubierta y el Medio Ambiente, h_w , (W/m ² -K)	10
Temperatura Promedio del Medio Ambiente T_a , (K)	298
Temperatura de la Placa Absorbadora, T_p , (K)	348
Conductividad térmica del Poliestireno Expandido, (W/m-K)	0.027
Conductividad térmica de la Fibra de Vidrio, (W/m-K)	0.042
Conductividad térmica de la Lana Mineral, (W/m-K)	0.046

Tabla 3. Datos de entrada al simulador.

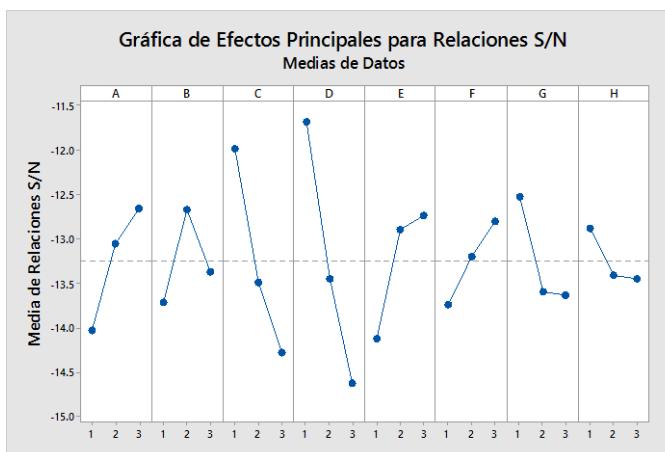


Figura 3. Gráfica de efectos principales de los diferentes factores hacia la característica de calidad cuando la temperatura de la placa absorbadora es de $T_p = 50^\circ\text{C}$

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	F	Valor p	Contribución (%)
Factor A	3.1592	2	1.57962	160.32	0.000	10.00
Factor B	1.8210	2	0.91050	92.41	0.000	5.826
Factor C	7.8466	2	3.92329	398.18	0.000	25.10
Factor D	12.6081	2	6.30403	639.81	0.000	40.33
Factor E	2.8490	2	1.42452	144.58	0.000	9.115
Factor F	1.1283	2	0.56415	57.26	0.000	3.610
Factor G	1.3743	2	0.68714	69.74	0.000	4.397
Factor H	0.3711	2	0.18555	18.83	0.000	1.187
Error	0.0985	10	0.00985			0.435
Total	31.2561					100

Tabla 4. Análisis de varianza para el caso de estudio.

Análisis de Varianza

El análisis de varianza (ANOVA) permite determinar desde un punto de vista estadístico los factores que tienen impacto significativo en la variabilidad de la característica de calidad. La Tabla 4 muestra el análisis de varianza de la razón señal/ruido para el caso de estudio, el valor del estadístico *p* mayor a 0.05 (Montgomery y Runger, 1996) indica los factores que no tienen o tienen poca influencia significativa en la variable de respuesta desde un punto de vista estadístico; por lo tanto, se aprecia que todos los factores considerados en el caso de estudio tienen una influencia significativa en la característica de calidad. La proporción de la variación total que se observa en el experimento atribuido a cada factor se encuentra en la última columna de la Tabla 4. La emisividad de la cubierta (Factor D) es el factor más significativo contribuyendo con un porcentaje en promedio aproximado del 40%, le sigue la emisividad de la placa absorbadora (Factor C) contribuyendo con un porcentaje promedio aproximado del 25%, existen dos factores (Factor A y Factor E) contribuyendo cada factor con un porcentaje promedio aproximado al 10%, el espaciamiento entre la placa absorbadora y la cubierta (Factor B) contribuye con un porcentaje promedio del 6%, y los restantes factores contribuyen con un porcentaje promedio por debajo del 4.5%. La contribución del error es del 0.435% en promedio, el cual es menor comparado con el de los factores significativos, lo cual implica que no se omitió ningún factor que pueda ser significativo para el estudio, además que no existió un error en la medición que afecte el resultado descrito anteriormente.

Nivel	Factor A	Factor B	Factor C	Factor D	Factor E	Factor F	Factor G	Factor H
1	-14.03	-13.71	-11.98	-11.67	-14.11	-13.73	-12.52	-12.88
2	-13.05	-12.66	-13.48	-13.44	-12.89	-13.20	-13.59	-13.41
3	-12.65	-13.37	-14.27	-14.62	-12.73	-12.80	-13.63	-13.44

Tabla 5. Razón señal/ruido (S/N) promedio para cada uno de los factores en sus diferentes niveles de evaluación.

Optimización y Experimento de Confirmación

Una vez que se ha determinado el nivel óptimo de los factores involucrados en el diseño experimental, la etapa final es predecir y verificar la mejora de la característica de calidad. La razón S/N estimada para calcular el óptimo puede determinarse utilizando la Ecuación (13) (Roy, 2010):

$$\frac{S}{N}_{estimada} = \frac{T}{n} + \left(\bar{A}_3 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{B}_2 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{C}_1 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{D}_1 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{E}_3 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{F}_1 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{G}_1 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{H}_1 - \frac{T}{n}\right) \tag{13}$$

donde *T* es la suma total de los valores de la razón S/N de cada uno de los experimentos, *n* es el número total de experimentos, \bar{A}_3 , \bar{B}_2 , \bar{C}_1 , \bar{D}_1 , \bar{E}_3 , \bar{F}_1 , \bar{G}_1 y \bar{H}_1 son los valores de la razón S/N promedio que minimizan la característica de calidad (ver Tabla 5) en los niveles 3, 2, 1, 1, 3, 3, 1 y 1 para los factores A, B, C, D, E, F, G y H respectivamente. Por lo tanto, considerando el valor de *T* igual a -357.596dB, *n* igual a 27 y los datos de la Tabla 5, el valor de $\left(\frac{S}{N}\right)_{estimada}$ es: -7.18dB para una temperatura de la placa absorbadora de 50°C. El valor óptimo del coeficiente global de pérdidas térmicas puede estimarse utilizando la Ecuación (14) (Roy, 2010):

$$Y_{opt,estimada} = \left[10^{\left(\frac{-(S/N)_{estimada}}{10} \right)} \right]^{1/2} \quad (14)$$

Por lo tanto, el valor óptimo estimado de la característica de calidad es: 2.2842 kW/m²-K. Realizando el experimento de confirmación en los niveles óptimos de cada uno de los factores (A3B2C1D1E3F3G1H1) se obtiene un valor de la característica de calidad de: 2.794 kW/m²-K. Por lo tanto, se tiene un porcentaje de error del 18% entre el valor predicho y el real (obtenido del modelo de simulación) de la característica de calidad, el cual se encuentra por debajo del valor máximo permitido del 20% (Cetin, *et. al.*).

Comentarios Finales

Conclusiones y Recomendaciones

La combinación de la metodología propuesta por Taguchi en conjunto con la simulación nos demuestra la posibilidad que se tiene de conducir una optimización y/o selección de los componentes de diseño antes de proceder a la fabricación de un dispositivo termo-mecánico. En este trabajo se obtiene que los mecanismos de transferencia de calor en la parte inferior y en los lados laterales del colector solar son significativos estadísticamente y deben tomarse en cuenta durante el diseño del mismo. Por otro lado, desde un punto de vista estadístico es benéfico para el diseño de un colector de energía solar seleccionar materiales con emisividades bajas para la cubierta y placa absorbadora, el ángulo de posición del colector debe ser mayor al ángulo de la latitud del lugar donde se va a colocar y se confirma que la selección del material de aislamiento debe ser el de menor conductividad térmica y con un espesor pequeño, aunque faltaría realizar el análisis económico del mismo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada a la Ing. Ena Chacón Castillo para llevar a cabo sus estudios de posgrado en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Celaya. Así mismo, también se agradece al programa PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) por el financiamiento para este proyecto bajo la partida de Incorporación de Nuevos PTC, ITCEL-PTC-024.

Referencias

- Adelard, L., Pignolet-Tardan, F., Mara, T., Lauret, P., Garde, F., Boyer, H., Sky Temperature Modelisation and Applications in Building Simulation, *Renewable Energy*, vol. (15), pp. 418 – 430, 1998.
- Agbo, S., N., Okoroigwe, E., C., Analysis of Thermal Losses in the Flat-Plate Collector of a Thermosyphon Solar Water Heater, *Research Journal of Physics*, vol. (1), pp. 35 – 41, 2007.
- Ali, L., M., Front Window Heat Loss from Different Material of Flat Plate Collector, *Tirik Journal of Pure Science*, vol. (17), pp. 169 – 173, 2012.
- Akhtar, N., Mullick, S., C., Approximate Method for Computation of Glass Cover Temperature and Top Heat Loss Coefficient of Solar Collectors with Single Glazing, *Solar Energy*, vol. (66), pp. 349 – 354, 1999.
- Arici, M & Karabay, H., Determination of optimum thickness of double-glazed windows for the climatic regions of Turkey, *Energy and Buildings*, vol. (42), pp. 1773-1778, 2010.
- Axaopoulos, I., Axaopoulos, P & Gelezenis, J., Optimum insulation thickness for external walls on different orientations considering the speed and direction of the wind, *Applied Energy*, vol. (117), pp. 167-175, 2014.
- Cengel, Y., A., Heat Transfer, Second Edition, Mc Graw-Hill, 2003.
- Cetin, M., H., Ozcelik, B., Kuram, E., Demirbas, E., Evaluation of Vegetable based Cutting Fluids with Extreme Pressure and Cutting Parameters in Turning of AISI 304L by Taguchi Method, *Journal of Cleaner Production*, vol. (19), pp. 2049 – 2056, 2011.
- Duffie, J., A., Beckman, W., A., Solar Engineering of Thermal Processes, Second Edition, Wiley & Sons, New York, 1991.
- Hollands, K., G., T., Unny, T., E., Raithby, G., D., Konicek, L., Free Convective Heat Transfer Across Inclined Air Layers, *Journal of Heat Transfer*, Vol. (98), pp. 189 – 193, 1976.
- Holman, J., P., Heat Transfer, Tenth Edition, McGraw-Hill, 2009.
- Ibáñez, Plana, M., Rosell, Polo, J., R., Rosell, Urrutia, J., L., Energías Renovables, Tecnología Solar, Ediciones Mundi-Prensa, Primera Edición, 2004.
- Incropera, F., P., Dewitt, D., P., Bergman, T., L., Lavine, A., S., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Seventh Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- Montgomery, D., C., Runger, G., C., Probabilidad y Estadística, Primera Edición, McGraw-Hill, 1996.
- Rabadiya, A., V., Kirar, R., Ballar, S., V., Effect of Wind Velocity at Different Yaw Angle on Top Loss Coefficient of Solar Flat Plate Collector – An Experimental Study, *International Journal of Engineering Sciences & research Technology*, vol. (1), pp. 369 – 374, 2012.
- Roy, R., K., A Primer on the Taguchi Method, Second Edition, Society of Manufacturing Engineers, 2010.
- Sarma, D., Barua, P., B., Hatibaruah, D., Optimization of Glazing Cover Parameters of a Solar Flat Plate Collector (FPC), *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. (14), pp. 74 – 80, 2014.
- Sekhar, Y., R., Sharma, K., V., Rao, M., B., Evaluation of Heat Loss Coefficients in Solar Flat Plate Collectors, *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. (4), pp. 16 – 19, 2009.
- Swinbank, W., C., Long-wave from Clear Skies, *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*, vol. (89), pp. 339, 1963.

Ventajas y desventajas en la elaboración de Páginas WEB a través de CMS (Content Management System)

M.S.C. Pedro Asael Chacón Payan¹, M.C. Rosalva Medina Aragón², L.E.F. Martin Ramón Polanco Medina³

Resumen - El presente proyecto representa un esfuerzo por ayudar en a las páginas web que se han vuelto un elemento esencial en las operaciones de casi todas las organizaciones, se utilizan para publicidad, mostrar el giro de empresas, informar los artículos que venden a los usuarios y en general hasta recopilan información de las personas que navegan por internet. Existen páginas web dinámicas en las cuales interactúa con el usuario y que van desde un portal online con chat, acceso privado de usuarios registrados que tienen acceso a contenidos selectos, también estas páginas que contienen encuestas de cierto tema donde los usuarios pueden participar, ver lo que usuarios han contestado, páginas cuentas de correo, entran las páginas de bancos donde los usuarios realizan transferencias bancarias al instante; En cambio las páginas web estáticas solo muestran información que los usuarios solo pueden apreciar la página web y su contenido.

Palabras clave – web, portal, online, chat.

Introducción

En la actualidad antes de diseñar una página web cualquiera que sea su contenido se debe elegir el dominio web, lo cual viene a ser el nombre que llevara nuestra sitio en internet y por el cual la gente nos identificará por ejemplo el sitio <https://www.google.com.mx/> del popular buscador de internet cuenta con su nombre único el cual no puede ser usado por ninguna otra compañía y es único en internet, después hay que elegir el proveedor que nos proporcionara el servicio, generalmente el también nos venderá el dominio si es que este nombre está libre es decir que nadie lo tenga ya en uso en una página en internet. Para la elección del proveedor existen cuatro cosas importantísimas que se tienen que ver y comparar entre los distintos proveedores sin tomar en cuenta en estos aspectos el precio que eso es sin duda factor importante, estos son: la rapidez con la cual se puede apartar y colocar el dominio o nombre de tu sitio web en el internet, hay proveedores que lo hacen en menos de 12 horas y otros que tardan hasta 48 horas para que el nombre sea realmente tuyo por un cierto tiempo; en segundo lugar tenemos el espacio que el proveedor te dará en sus servidores para almacenar tu página web y todo el conjunto de archivos necesarios para que tu sitio funcione podríamos decir que en la actualidad 10 Gb estaría bien si es más pues mucho mejor aunque esto se define por el tipo de sitio web que quieras diseñar o poner en línea; en tercer lugar y no menos importante está el ancho de banda que ofrecen para acceso a tu página web, por ejemplo hay proveedores que su ancho de banda es ilimitado o al menos así lo ofrecen y otros que limitan el ancho de banda se limita a unos cuantos Gb, ya sea mensual o por cuota de acceso; y en cuarto lugar y de indudable importancia son los servicios adicionales tales como cantidad de subdominios que pueden tener, la cantidad de bases de datos que puedan crear, el tiempo en que brindan soporte para cualquier eventualidad, la cantidad de correos que pueden crear con el dominio y sobre todo la plataforma en la que se prestara el servicio ya que puede ser un Windows server o un Linux esto también influye en el tipo de contenidos que vas a manejar en tu página web.

Bien cabe destacar que lo anterior son servicios para empresas que no disponen de grandes prestaciones en cuanto a tecnología de servidores web y de almacenamiento de información donde ellos mismos alojan sus propios datos en sus servidores.

¹ M.S.C. Pedro Asael Chacón Páyan es catedrático de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. asaelch@msn.com (autor corresponsal)

² MC. Rosalva Medina Aragón es catedrática de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. jemmanis@hotmail.com.

³L.E.F. Martin Ramon Polanco Medina es catedrática del Area de Economico Administrativo en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. rmedina@itparral.edu.mx

Existen otros servicios que algunas empresas prestan en la web en los cuales se les proporciona algún subdominio y una cantidad de espacio limitada de manera gratuita para que alojen alguna página web sin embargo si estamos tratando de poner un página web con algo de profesionalidad y con un dominio único que distinga nuestro sitio de otros pues la contratación con algún proveedor sería la mejor opción.

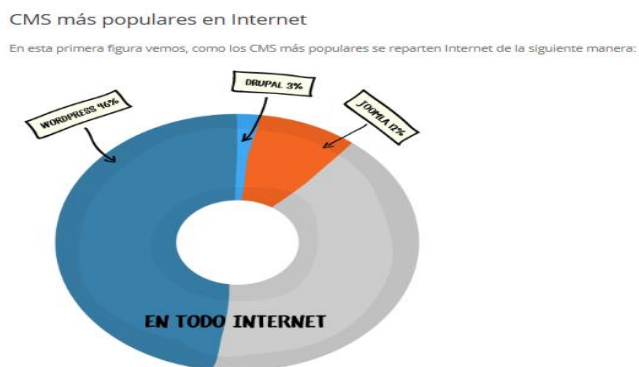
Una vez que se cuenta con los puntos anteriores es hora de pensar en que diseñaremos nuestro sitio web la forma más cómoda es contratar un servicio de la elaboración de páginas web con profesionales que se preocupen por su seguridad, la estética del sitio web y con la idea de desprendernos de una cierta cantidad de dinero, pero si no, es aquí donde los CMS (Content Management System) o sistema de gestión de contenidos nos apoden ayudar. Si a nosotros nos agobia el hecho de aprender algún lenguaje de programación como javascript o HTML 5 y no queremos entrar de lleno a diseñar nuestra página web a mano o en algún editor de páginas web, entonces los gestores de contenido o CMS aquí es donde entran en función, estos tipos de programas trabajan con bases de datos, tipos de usuarios y ya están diseñados para una función específica.

Descripción Del Método

Para la realización de este artículo se consultaron varias páginas web que se citan en el escrito y que hablan sobre los gestores de contenido, en ellos muestran la estadística de uso de los CMS, en los cuales la información que se presenta es de 2014-2015 (ver figura 1)¹.

Como diseñador de páginas web he tenido la posibilidad de usar los servicios de varios proveedores en los cuales he visto las funciones que agregan para que los usuarios diseñen su página web de la manera más fácil y en ellos se incluyen por medio de la aplicación instalaron la cual automatiza los procesos de instalación de los principales gestores de contenido en los dominios contratados.

Es por esto que en base a lo anterior se describen las características que tienen los gestores de contenidos y se da la mejor conclusión que por experiencia se debe de tener al momento de elegir un CMS para diseñar un sitio web.



Un sistema de gestión de contenidos o CMS por sus siglas de Content Management System nos proporciona una manera eficaz y rápida de colocar nuestra página web en línea y sobre todo que la mayoría de los proveedores de internet al contratar sus servicios nos ofrecen en el panel de control de nuestro sitio la opción de implementar el sitio web con algún programa de este tipo, nos proporcionan las herramientas necesarias para que se pueda instalar de manera fácil y empezamos a llenarlos con nuestra información, existen sistemas de gestión de contenidos de propósito general, los carritos de compra para comercio por internet (e-commerce), para gestión de imágenes, blogs, foros, encuestadores, en fin hay un gran número de programas listos para ser instalados y que se pueden utilizar en línea, sin embargo al momento de instalar cualquiera de estos es bueno investigarlos un poco ver sus características, ventajas y desventajas por ejemplo en cuestión de enseñanza es bien conocido que el moodle presta un muy buen

servicio y que su seguridad y control de usuarios en el manejo de cursos en línea es muy bueno, sin embargo existen otras aplicaciones similares que también son muy utilizados y que prestan servicios similares como Chamilo y E-front que nos permiten elegir sobre software de gestión de contenidos para enseñanza con muy buenas capacidades y características.

En cuestión de los gestores de contenido de propósito general contamos con algunos sistemas muy sobresalientes que se encuentran como la punta de lanza por ser de los más usados en la implementación de páginas web nuevas y que se atribuyen la corona de que algunas webs importantes alrededor del mundo están hechas en estos CMS, tal es el caso de drupal, joomla y wordpress entre otros, estos CMS ya vienen con una estructura y diseñada y aprender a utilizarlos es como estudiar cualquier programa de informática como el Word o Excel solo que si requieren un poquito más de conocimiento informático para poder instalarlos pero en general es relativamente fácil ponerlos en a trabajar en la web. Para su uso requieren de un BD en la cual se guarda la información de sus usuarios, contenido en las páginas web y nos permiten una versatilidad tal que se puede actualizar información al momento, subir imágenes ocultar notas ya publicadas gestionar comentarios sobre las notas lectores pueden dejar o hacer. La gestión de usuarios es una parte importante de los CMS ya que por medio de estos se controla quien tiene acceso o restricciones a ciertas notas, quien es el usuario que actualiza la información, quien puede quitar o modificar los artículos publicados y cuál es el que coordina todo el sitio, en este tipo de programas ya hay y se pueden hacer nuevas plantillas, las cuales proporcionan un aspecto de visibilidad fundamental, cambian los colores, la forma de presentar las nuevas ventanas web el tipo de letra, las imágenes y en general toda la apariencia de nuestro sitio.

Sin embargo al utilizar un CMS es recomendable al igual que todo tipo de software que tiene contacto con la web que este siempre actualizado con los módulos más nuevos del gestor de contenidos que se ha elegido y que si se usan plugins para efectos o funciones especiales que sean los más nuevos y que busquemos información de que realmente estos nuevos módulos sean seguros ya que esto nos proporcionara seguridad ante posibles ataques web que intenten perjudicar o tomar el control de nuestra página web, si bien es cierto que una página web ya estando en línea es a nivel mundial y siempre estará expuesta a muchas amenazas.

Comentarios Finales

El desarrollo del presente proyecto Sin embargo al utilizar un CMS es recomendable al igual que todo tipo de software que tiene contacto con la web que este siempre actualizado con los módulos más nuevos del gestor de contenidos que se ha elegido y que si se usan plugins para efectos o funciones especiales que sean los más nuevos y que busquemos información de que realmente estos nuevos módulos sean seguros ya que esto nos proporcionara seguridad ante posibles ataques web que intenten perjudicar o tomar el control de nuestra página web, si bien es cierto que una página web ya estando en línea es a nivel mundial y siempre estará expuesta a muchas amenazas.

Un claro ejemplo de que los CMS cada día ganan más terreno es la de la página web oficial del gobierno de los estados unidos (www.whitehouse.gov) la cual “ Tras meses intentando mejorar el antiguo software propietario, la administración Obama ordenó buscar una alternativa, que terminó siendo drupal”ⁱⁱ esto para los que no confían y que son detractores de este tipo de aplicaciones muestra un gran avance y motiva a que conozcamos más sobre este tipo de programas además de la gran mayoría de son de software libre y por los cuales no necesitamos pagar ni un centavo la cual es su principal ventaja, si bien es cierto que para hacer una web con funciones o características especiales es necesario tener cierto conocimiento informático, para los nuevos usuarios resulta fácil elaborar una página web sencilla además de que si se desea investigar y montar una web en un programa de este tipo todos los manuales están en internet, las formas de agregarles a cada uno funciones nuevas y características únicas a nuestras páginas web que las distinguan sobre otras, esto con el fin de recordar la función primordial o el objetivo de toda página web es atraer el mayor número de visitantes para demostrar u ofrecer la idea o la información a un mayor número de usuarios.

Bibliografía Consultada

- i. Información extraída de la web <https://www.meneame.net/story/pagina-web-casa-blanca-migra-software-libre-drupal>
- ii. Información extraída de la web <http://luismi.sanchezarteaga.es/paginas-web-hechas-con-joomla/>
- iii. Información extraída de la web <http://luismi.sanchezarteaga.es/paginas-web-hechas-con-joomla/>

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIPARASITARIO DEL ALBENDAZOL E IVERMECTINA CON EL INMUNÓGENO DE 45 Kda DE *Trichinella Spiralis*, EN MODELO EXPERIMENTAL MURINO CON TRICHINELLOSIS

Chávez Ruvalcaba Francisca^{1,2}, Chávez Ruvalcaba María Isabel², Muñoz Escobedo José Jesús³, Muñoz Carrillo José Luis¹, Moreno García María Alejandra²

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, ²Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, ³Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Zacatecas.

Resumen-- La trichinellosis es una enfermedad parasitaria zoonótica, cosmopolita, emergente y reemergente. Diversos estudios avalan la eficiencia de administración de inmunoterapia, el tratamiento de elección es albendazol combinado con corticosteroides. Se planteo comparar efecto antiparasitario del albendazol e ivermectina y el protector del inmunógeno de 45 kDa de *Trichinella spiralis*. Se analizaron murinos cepa Long Evans, formando 10 grupos experimentales. La respuesta se evaluó por: compresión de tejido y hematoxilina-eosina para observar características morfológicas de la célula nodriza, digestión artificial para cuantificar la carga parasitaria, mostrando una disminución en la carga parasitaria, con la inmunización la vía sublingual del 50% y del albendazol 70%.

Palabras clave— antiparasitario, 45kDa, *Trichinella spiralis*.

Introducción

La trichinellosis es una enfermedad parasitaria zoonótica que afecta a mamíferos silvestres y domésticos, se trasmite de modo accidental al hombre por ingestión de carne o productos cárnicos insuficientemente cocidos, procedentes de animales infectados (Ilic *et al.*, 2012; Gu *et al.*, 2013; Bruschi y Dupouy-Camet, 2014; Chu *et al.*, 2014; Cui *et al.*, 2014; Ilic *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2014; Wei *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2016), *Trichinella* puede infectar a más de 150 tipos de animales, incluyendo seres humanos, cerdos, roedores y caninos (Yang *et al.*, 2014).

Es una enfermedad que no sólo afecta la salud pública al afectar a pacientes humanos, si no también representa un problema económico en la producción animal porcina y la seguridad alimentaria (Cui *et al.*, 2014; Gao *et al.*, 2014; Lia *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2014). La Organización Mundial de la Salud (OMS) la clasifica como una de las principales enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria de mayor impacto mundial (FAO/WHO, 2014).

Debido a la importancia zoonótica, los principales esfuerzos en muchos países se ha centrado en el control y eliminación del parásito en la cadena alimentaria (Gajadhar *et al.*, 2009; Molina *et al.*, 2012). Es importante mencionar la dificultad y baja incidencia de detección de la enfermedad, el ineficiente control sanitario en la canal del cerdo contaminado y la práctica frecuente de matanza clandestina en animales de traspatio.

Las vacunas son la tecnología sanitaria más eficaz, junto con los programas de inmunización, son intervenciones de mayor rentabilidad en salud pública, se logran mayores beneficios (Solórzano *et al.*, 2004), mientras que en tratamientos, los benzimidazoles (albendazol, mebendazol) son los más utilizados conjuntamente con corticoesteroides ya que la acción larvicida de los antihelmínticos puede generar una brusca liberación de antígenos parasitarios.

La importancia de este estudio se fundamenta en conocer nuevas alternativas para el control y/o erradicación de la enfermedad parasitaria causada por *T. spiralis* y la comparación con fármacos utilizados con mayor frecuencia.

Descripción del Método

Material biológico

Se utilizaron 53 murinos (ratas) hembras de la cepa Long Evans de aproximadamente 2 meses y medio de edad, 3 para la elaboración del inmunógeno de 45kDa de *T. spiralis* y 5 para cada uno de los grupos:

1. Control sano
2. Control infectado (500 larvas infectantes (LI)).
3. Inmunizado vía sublingual 45kDa (4 inmunizaciones cada 7 días e infección).
4. Infectado e inmunizado vía sublingual 45kDa (infección 500LI y 4 inmunizaciones c/7 días).
5. Inmunizado vía tradicional (4 inmunizaciones: muscular, subcutánea, muscular y parenteral c/7 días e infección).
6. Infectado e inmunizado vía tradicional.

7. Infectado y tratado con 1 dosis Ivermectina (IVM).
8. Infectado y tratado con 2 dosis de IVM
9. Infectado y tratado con 7.5mg de albendazol (ABZ).
10. Infectado y tratado con 15mg de ABZ.

Estrategia experimental

De cada uno de los murinos se obtuvo musculo de masetero, lengua, intercostal, diafragma y pierna para observar, la estructura del parásito, los cambios morfológicos y la viabilidad por medio de compresión de tejido, digestión artificial, tinción con Hematoxilina-Eosina. Además se realizó digestión artificial para analizar la carga parasitaria. Los modelos animales utilizados para el trabajo experimental fueron manejados y sacrificados bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-062-ZOO-1999 que contempla las especificaciones técnicas para la reproducción, cuidado y uso de animales de laboratorio y aprobado por el Comité de Seguridad y Ética de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Elaboración del inmunógeno de 45kDa

Para la elaboración del inmunógeno de *T. spiralis*, se utilizaron 3 ratas de la cepa Long Evans, las cuales fueron infectadas con aproximadamente 500 LI, se sacrificaron a las 6 semanas postinfección, se obtuvo todo el músculo para obtener las LI por medio de digestión artificial. Se separaron las LI después de varios lavados con solución básica de fosfatos (PBS), para sonicarlas con la finalidad de romper cutícula y vaciar el contenido antigénico de las LI como más adelante se menciona.

Del músculo infectado con LI de *T. spiralis* se obtuvo el AST al cual se le realizó electroforesis (SDS-PÁGE), reduciendo en condiciones del 10% geles de poliacrilamida. En la porción del gel que contenía el triplete característico de 42, 43 y 45 kDa se separó realizando por elución, con solución de Tris 10mM, a un pH de 8.13, adicionándole inhibidores de proteasa, posteriormente se homogenizó mediante centrifugación a 12,100 x gravedades a 4° C durante 30 min. La proteína que se obtuvo del sobrenadante, se le realizó la determinación de concentración de proteína por el método de Bradford. Posteriormente se filtró mediante las membranas que permitió el paso del péptido de 45 kDa, el sobrenadante se tomó para ser analizado por el SDS-EPPA reducido a 10%, en el gel para confirmar la presencia de este inmunógeno. Posteriormente estas fracciones se utilizaron como inmunógeno (Chapa *et al.*, 1992; Chávez, 2013).

Se obtuvo secuenciación de la proteína por medio de una base de datos general del software ProteinLinx Global Server (PLGS), para después hacerlo con un método de proceso donde se usó la base de datos específica de *T. spiralis*, está fue obtenida de la Universal Uniprot-SwissProt donde se afirmó que los péptidos identificados tienen más del 95% de confiabilidad y masas exactas menores a 10ppm, obteniéndose dos proteínas (Chávez, 2013).

Técnica de compresión en placa

Se utilizaron aproximadamente 50 mg de los tejidos (lengua, diafragma, masetero, pierna e intercostal), cada muestra se colocó entre 2 laminillas y se comprimieron, para ocupar una área de 1 x 5 mm, se observó al microscopio óptico, con lente al 10x, para analizar la morfología de la célula nodriza (Fragoso *et al.*, 1981; Laverde *et al.*, 2009; Chávez *et al.*, 2011).

Técnica de digestión artificial

Se utilizaron muestras de 30g de tejido (masetero, lengua, intercostal, diafragma y pierna), se incubaron a 37°C, en un tamiz de tul en forma de saco, suspendido en una solución al 0.3% de pepsina (10,000 U) y HCl al 37% (0.2 M) en 500 ml de agua destilada, dentro de un embudo de separación, se esperó 24 horas para separar el paquete larvario con las LI, que se depositaron en el fondo cada embudo y se observaron en una cámara de newbawer al microscopio óptico con lente 10X y se cuantificó el número de larvas infectantes (Del Río and Herrera, 1986; García *et al.*, 2012; Lia *et al.*, 2014). Se realizó a todos los grupos experimentales determinación de características de célula nodriza.

Carga parasitaria

La carga parasitaria por estandarización fue medida por cada 1µL de contenido larvario se contaron 25 LI (García *et al.*, 2012; Muñoz, 2013).

Tinción con azul tripano

De las muestras observadas a compresión de tejido se sumergieron en un endorf con aproximadamente 1 mL de solución preparada con Azul tripano por 3 a 4 h, se observaron al microscopio a 10, 40 y 100x, se analizó si el colorante entra a la LI o no, evidenciando de esta forma su viabilidad.

Técnica de Hematoxilina-Eosina

El tejido se conservó en formol al 10% para cortes histológicos, con el fin de determinar las características de la célula nodriza por una tinción de Hematoxilina-Eosina (HE) (Gridley, 1957). Los tejidos se deshidrataron para procesarlos en parafina, esto se llevó a cabo en un procesador de tejidos (LipshawAutomaticTissueProcessor) de la siguiente manera: el tejido permaneció en formol al 10 % por 12 hs y en alcohol etílico al 80% por 1 h, alcohol etílico del 96%, realizando 3 cambios de 30 min, alcohol etílico absoluto, 3 cambios cada 1.5 hs, xileno, 2 cambios cada 1.5 hs, parafina a 60°C, en 2 cambios cada 1.5 hs, colocar los tejidos en moldes cúbicos hasta enfriar. Después de 24 h, se colocaron en cama de hielo para efectuar los cortes, con un espesor de 4µ (Microtomo modelo 820 Rotary, American Optical), posteriormente en un portaobjetos, cubriéndolos con un gel a base de clara de huevo y glicerol en dilución 1:1, más unos granos de Tibol como conservador. los cortes se colocaron en placa caliente para fundir la parafina y continuar con la tinción con H-E como se describe en el (Gridley, 1957).

El proceso de tinción se llevó a cabo en un tren de tinción: los portaobjetos se colocaron en una canastilla para ser introducida en las siguientes soluciones: xileno, 5 min, alcohol etílico absoluto por 3 min, alcohol etílico al 96% por 3 min, alcohol etílico del 96% por 3 min, agua destilada (de manera rápida), hematoxilina de Harris (por unos segundos) agua potable, alcohol ácido al 1 % (de manera rápida) agua potable, solución saturada de carbonato de litio por 2 min, agua potable-Eosina (por unos segundos); agua potable, dos cambios en alcohol etílico al 96 %, realizar 3 cambios en alcohol etílico absoluto, xileno (todos los pasos anteriores son de 1min.), montar con resina sintética Sigma® y cubrir con un portaobjetos, observación al microscopio óptico a 40 y 100X (Moreno *et al.*, 2011; Chávez *et al.*, 2012; Muñoz, 2013).

Resumen de resultados

La compresión de tejido realizada en músculos (Diafragma, masetero, lengua, intercostal y pierna) de los diferentes grupos experimentales dio como resultado en el control sano (Fig. 1A) ausencia de LI de *T. spitalis*, en el control infectado (Fig. 1B) LI con su morfología característica, bien enrolladas, con una cutícula de colágeno bien formada, en los grupos experimentales se apreció una disminución en la concentración de LI por campo, en el grupo 3) se aprecia oscurecimiento del contenido interno de la célula nodriza (Fig. 1C), en los inmunizados vía tradicional no se observa ningún cambio en la célula nodriza ni la LI (Fig. 1D y 1E), mientras que en los tratados tanto con IVM (Fig. 1F y 1G) y ABZ (Fig. 1H y 1I) se ve una larva negruzca, aparentemente necrótica.

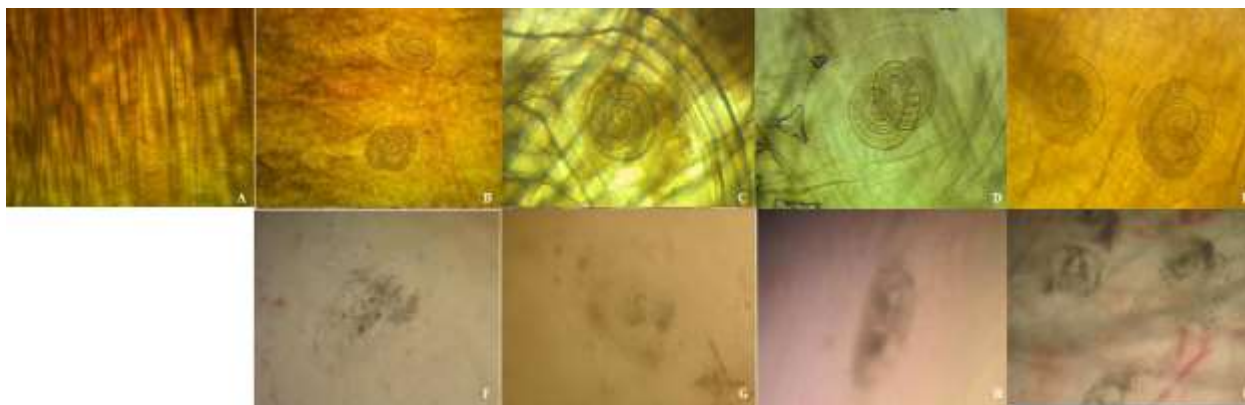


Fig. 1. Corte histológico analizado por compresión de tejido de los diferentes grupos experimentales
Observados al 40x, en microscopio óptico.

El diagnóstico histológico realizado por medio de la técnica de tinción con hematoxilina-eosina nos permitió analizar las diferentes muestras de tejido muscular, observándose en el control sano las fibras musculares bien definidas y formadas.

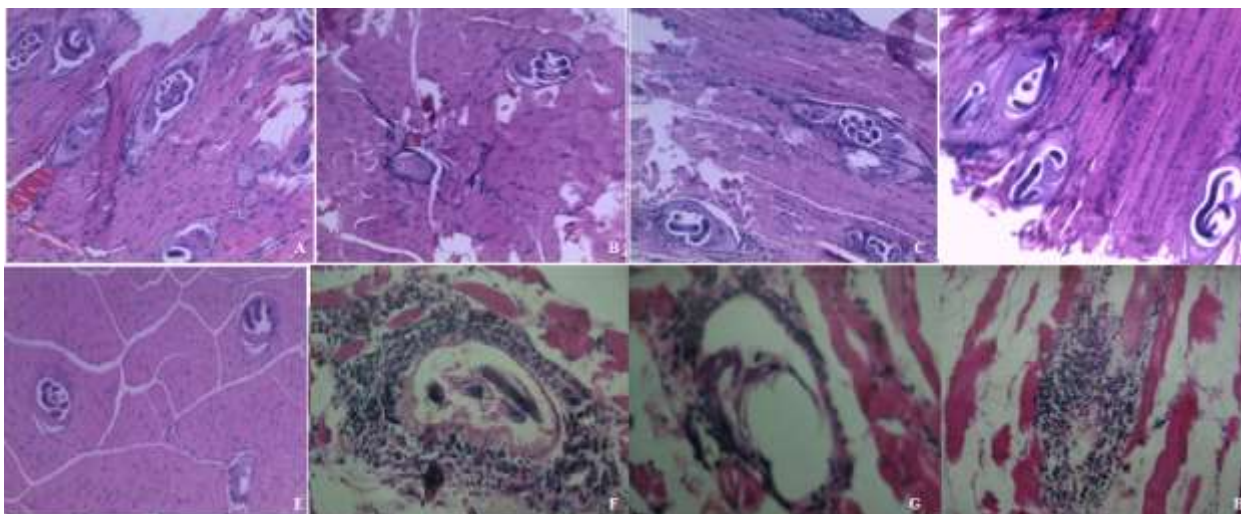


Fig. 2. Cortes histológicos teñidos con Hematoxilina-Eosina de diferentes grupos experimentales
Cortes de musculo masetero, microscopio óptico, A, B, C, D y E al 10x; F, G, H, I al 40x.

En el control infectado (Fig. 2E) podemos observar una buena implantación de la célula nodriza con el rearrreglo de las fibras musculares, grupo 3 (Fig. 2A) (inmunización sublingual e infección), se observa un 25% hialinizado. En el grupo 4 (Fig. 2B) (infectado e inmunizado vía sublingual) se puede observar un collar linfocítico acentuado y un 60% esclerosados, el grupo 5 (inmunizado vía tradicional e infectado) se puede observar un 25% hialinizados, con una respuesta inflamatoria crónica periquística con linfocitos, eosinófilos y piocitos en la muestra (Fig. 2C), en el grupo 6, se puede observar en una muestra obtenida del musculo masetero una respuesta inflamatoria crónica, algunos quistes hialinizados y con cápsula engrosada (Fig. 2D), en el grupo 8 (Fig. 2F) se puede observar un infiltrado polimorfonuclear en el sitio de implantación de la larva infectante, en el grupo 9 (Fig. 2G) tratado con 7.5mg de ABZ muestra un gran infiltrado y se puede apreciar una aparente necrosis al igual con el grupo 10 (Fig. 2H) con un rearrreglo de las fibras musculares.

Por medio de la técnica de digestión artificial se obtuvo un promedio de 3000 larvas en el grupo control infectado, 0 larvas en control sano, 2000 en el grupo inmunizado vía parenteral e infectado, 1500 en el grupo inmunizado vía sublingual e infectado, 2300 larvas en el grupo infectado e inmunizado vía parenteral, 1800 larvas en el grupo infectado e inmunizado vía sublingual, mientras que en el tratado con 7.5mg de ABZ, 2559 LI, 15mg de ABZ 1323 LI, con una dosis de IVM de 200µg/kg 3570 LI, y con dos dosis 3069 LI, el aumento de los tratados con IVM podemos asumir que se da por el fraccionamiento de las larvas (Fig. 3).

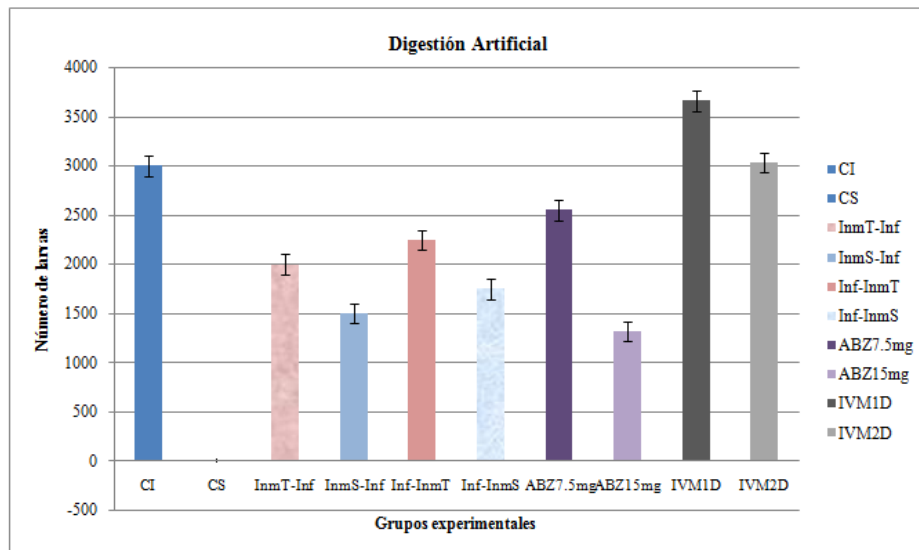


Fig 3. Gráfica de digestión artificial

CI (control infectado), CS (control sano), InmT-Inf (inmunización tradicional e infección), InmS-Inf (inmunización sublingual e infección), Inf-InmT (infección e inmunización tradicional), Inf-InmS (Infección e inmunización sublingual), ABZ 7.5mg (grupo tratado con 7.5mg de ABZ), ABZ 15mg (grupo tratado con 15mg de ABZ), IVM1D (tratados con IVM con una dosis), IVM2D (tratados con IVM con dos dosis).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza de los datos obtenidos con el programa Stargraphics Centurion. En el ANOVA simple teniendo como variable dependiente LI y como factor, los grupos de tratamiento se realizaron 180 observaciones.

Tabla 1. ANOVA para larvas por grupo

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado medio	Razón de F	Valor de P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Rata	620000.	4	155000.	4.69	0.0013
B:Tratamiento	1.516E8	5	3.032E7	917.15	0.0000
TOTAL (CORREGIDA)	1.5784E8	179			

Conclusiones

La proteína de 45kDa es un potente inmunógeno que reduce la infección por *Trichinella spiralis* en un modelo murino hasta en un 50% utilizado antes de la infección y en un 40% utilizado post infección, podría ser utilizado en otras especies animales, así como la vía de administración sublingual es la más recomendada por su facilidad de aplicación, eliminación de efectos adversos y mayor reducción en la carga parasitaria que la vía parenteral, dentro de los tratamientos farmacológicos el más eficaz es el de 15mg de ABZ con una reducción de hasta el 55.9% evitando que se reproduzca el ciclo biológico.

Referencias

Bruschi F y Dupouy-Camet J. 2014. Helminth Infections and their Impact on Global Public Health. Springer. 229-279.
 Chapa RMR, Salinas T, Aguilar A, Martínez M. 1992. Recognition of *Trichinella spiralis* muscle larvae antigens by sera from human infected with this parasite and its potential use in diagnosis. Revista Latino Americana de Microbiología. 34:2. 95-99.

- Chávez EG. 2013. Caracterización de la respuesta inmune generada por la inmunización e inmunoterapia de la proteína de 45 kDa y del antígeno soluble total (AST) de *Trichinella spiralis*. Tesis de Doctorado en Ciencias con Acentuación en Microbiología. UANL. 65
- Chávez MI, Reveles HG, Muñoz JJ, Maldonado C, Moreno MA. 2011. Utilidad del modelo experimental de cerdo en el estudio y tratamiento de Trichinellosis. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. 12: 1-18. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050511B/051152.pdf>
- Chu KB, Kim S, Lee SH, Joo KH, Lee K, Lee Y, Zheng S y Quan F. 2014. Enhanced protection against *Clonorchis sinensis* induced by co-infection with *Trichinella spiralis* in rats. Parasite Immunology. 36: 522-530.
- Cui J, Jing FJ, Fu GY, Ren HJ, Liu LN y Wang ZQ. 2014. Preparation and characterization of monoclonal antibodies against ES antigens of *Trichinella spiralis*. Helminthologia. 51:253-261.
- Del Rio A y Herrera DR. 1986. Triquinosis experimental: Extracción de antígenos y procedimientos para detectar anticuerpos. Archivos de Investigación Médica. 359-367.
- Fragoso R, Tavizón P, Villacaña H. 1981. Un brote de triquinosis (triquinelosis) en laguna de carretero, Zacatecas. Salud Pública. XXIII:24-41.
- Gajardhar AA, Pozio E, Gamble HR. 2009. *Trichinella* diagnostics and control: mandatory and best practices for ensuring food safety. Vet. Parasitol. 23:197-205.
- García MJ, Reveles G, Muñoz J, Moreno M. 2012. Utilidad del albendazol/quinfamida en el tratamiento de la fase intestinal de la infección por *Trichinella spiralis* en modelo murino. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 31: 51-61.
- Gao F, Wang R y Liu M. 2014. *Trichinella spiralis*, potential model nematode for epigenetics and its implication in metazoan parasitism. Frontiers in physiology. 4:1-5.
- Gridley M. 1957. Manual of Histology and special staining technique. Armed Forces. Institute of Pathology.2:57-16.
- Gu Y, Wei J, Yang J, Huang J, Yang X, Zhu X. 2013. Protective Immunity against *Trichinella spiralis* infection induced by a Multi-epitope Vaccine in a Murine Model. Department of Parasitology. PLOS ONE. www.plosone.org
- Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Sofronic-Milosavljevic L. 2012. *Trichinella spiralis*: shaping the immune response. Immunology in Serbia. 82:111-119.
- Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Zivojinovic M, Sofronic-Milosavljevic L. 2014. Characteristic Band Pattern in Western Blots for Specific Detection of Anti-*Trichinella spiralis* Antibodies in Different Host Species. Acta Veterinaria-Beograd. Versitua. 64:33-43.
- Laverde L, Builes L, Masso C. 2009. Detección de *Trichinella spiralis* en cerdos faneados en dos plantas de beneficio en el municipio de bello. Revista CES. Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4: 47-56. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102005.pdf>
- Lia C, Liu M, Bai X, Liu P, Wang X y Li T. 2014. Characterisation of a plancitoxi-1-like DNase II gene in *Trichinella spiralis*. PLoS Neglected Tropical Diseases. 8:8.
- Molina V, Albarracín S, Krivokapich S, Chiosso C, Mancini S, Bigatti R, Arbusti P, Avila A, Larrieu E. 2012. Seroepidemiología y control de Trichinellosis en cerdos en Sierra Grande, Argentina. In Vet, 14(1):33-40.
- Moreno A, García A, Saldivar S, Reveles R, Muñoz, J. 2011. Evaluación del Efecto Protector de 3 inmunógenos en modelo experimental murino y cerdo e infectado con *Trichinella spiralis*. Revista Electrónica Veterinaria. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020212.html>
- Muñoz JJ. 2013. Evaluación de la actividad antiinflamatoria de la resiniferatoxina en fase intestinal en la infección por *Trichinella spiralis* en modelo murino. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Solórzano CC, Anchus J, Perriago MR. 2004. El desarrollo de nuevas vacunas: generación de información para la toma de decisiones. Revista Panamericana de salud Pública. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S10209892004000100001&script=sci_arttext.
- Wang L, Cui J, Hu D, Lui R and Wang Z. 2014. Identificación of early diagnostic antigens from major excretory-secretory proteins of *Trichinella spiralis* muscle larvae using immunoproteomics. Parasites y Vectors. Disponible en: <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/40/20/08/2014>.
- Wei Y, Ling GL, Ruo DL, Ge GS, Chun YL, Shuai BZ. 2015. Molecular identification and characterization of *Trichinella spiralis* proteasome subunit beta type-7. Parasites y Vectors. 8:18.
- Yang Y, Qin W, Quiu H y Liu Y. 2014. Characterization of TsDAF-21/HSP90 protein from the parasitic nematode *Trichinella spiralis*. Parasitology Reserch. 113:2209-2217.
- Zhang SB, Jiang P, Wang Z, Lang SR, Liu RD, Zhang X, Yang W, Ren HJ, Cui J. 2016. DsRNA-mediated silencing of Nudix hydrolase in *Trichinella spiralis* inhibits the larval invasion and survival in mice. Experimental Parasitology. 162: 35-42.