

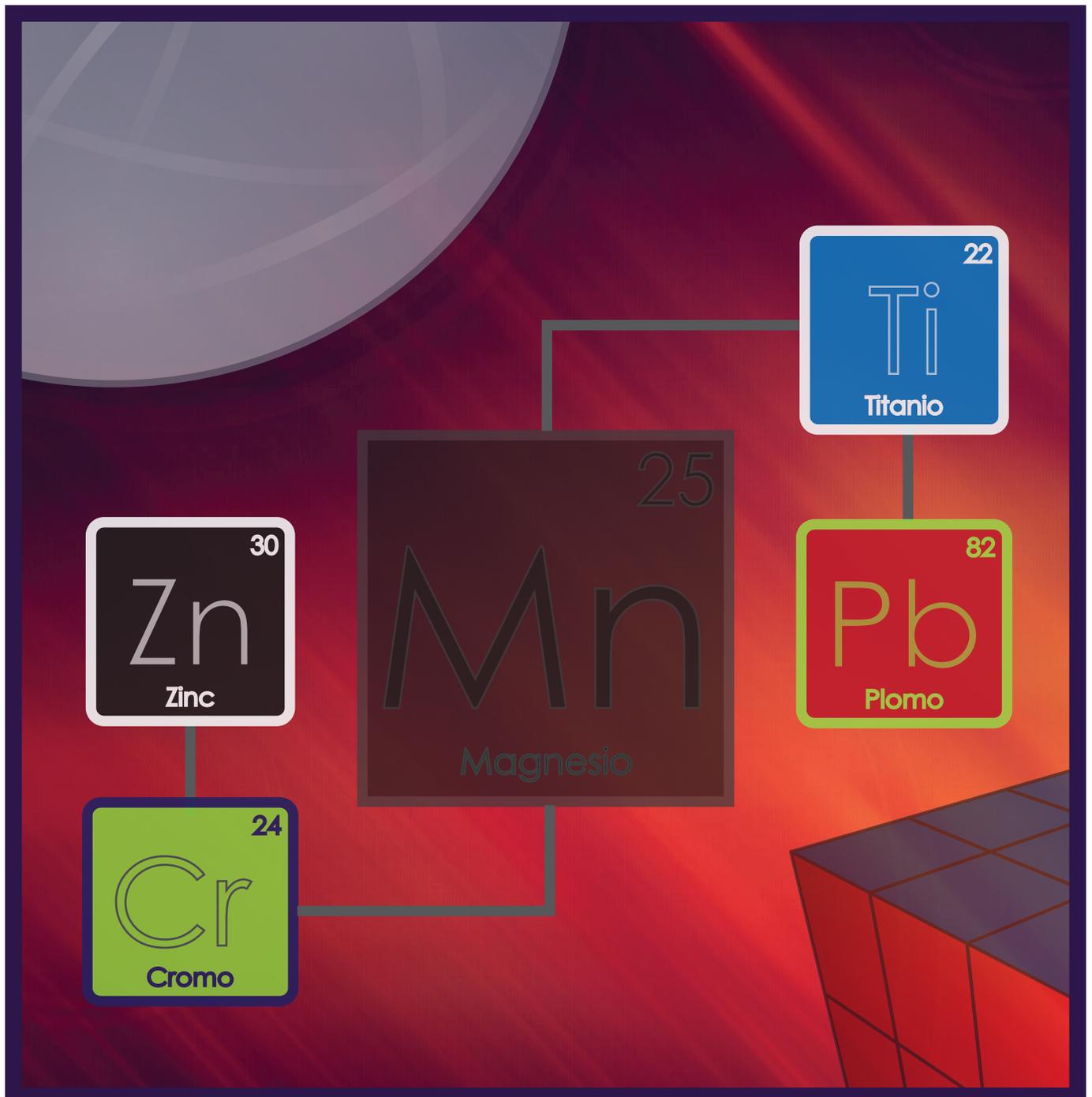


ITSON
Educar para
Trascender

La Sociedad Académica

Julio - diciembre de 2015

Año 23, número 46
ISSN 2007 - 2562



La Sociedad **Académica**

Año XXIII, No. 46 (julio-diciembre de 2015).

Directorio

Dr. Isidro Roberto Cruz Medina
Rector

Dr. Jesús Héctor Hernández López
Vicerrector Académico

Mtro. Jaime René Pablos Tavares
Vicerrector Administrativo

Mtro. Misael Marchena Morales
Secretario de Rectoría

Mtra. Jesús Nereida Aceves López
**Directora de Ciencias Económico
Administrativas**

Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles
**Directora de Ciencias Sociales y
Humanidades**

Dr. Joaquín Cortez González
Director de Ingeniería y Tecnología

Dr. Fernando Lares Villa
Director de Recursos Naturales

Mtro. Daniel Antonio Rendón Chaidez
Director de Unidad Navojoa

Dr. Mario Alberto Vázquez García
Director de Unidad Guaymas

CONSEJO EDITORIAL

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez, Dra. Ramona Imelda García López, Dr. Adolfo Soto Cota, Dr. Jaime López Cervantes, Dr. Javier José Vales García y Dra. Guadalupe Eugenia Ramírez Martínez.

EDICIÓN

Mtra. Marisela González Román
Responsable de la Oficina de Publicaciones.
Mtra. Dulce Zyanya Islas Lee
*Administradora de la revista
"La Sociedad Académica".*
Marco Alejandro Cruz Muñoz
Diseño de portada.

LA SOCIEDAD ACADÉMICA, Año 23, No. 46, julio-diciembre 2015, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico de Sonora, a través de la Oficina de Publicaciones, 5 de Febrero No. 818 sur. Apdo. 335 C.P. 85000. Ciudad Obregón, Sonora, México. Tel:(644) 4100900, <http://www.itson.mx>, sacademi@itson.edu.mx, Editor responsable: Mtra. Marisela González Román. Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092715124600-102, ISSN:2007-2562. Impresa por Zone Graphics; Leonardo Magaña #965 Ote. Col. Municipio Libre, Ciudad Obregón, Sonora, este número se terminó de imprimir el 10 de diciembre de 2015 con un tiraje de 300 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico de Sonora.

La Sociedad Académica

La Sociedad Académica es una publicación semestral publicada por el Instituto Tecnológico de Sonora. Los artículos firmados, son responsabilidad absoluta de sus autores por lo que no necesariamente reflejan el punto de vista de la Institución. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos de esta revista siempre que se den los créditos correspondientes a los autores.

COMITÉ REVISOR

Dr. Angel Alberto Valdés Cuervo, Dra. Denisse Serrano Palacios, Dr. Germán Eduardo Dévora Isiordia, Dra. Grace Marlene Rojas Borboa, Dr. José de Jesús Balderas Cortés, Dr. Juan José Padilla Ybarra, Dra. Lorena Márquez Ibarra, Dr. Luis Carlos Valdez Torres, Dr. René Daniel Fornés Rivera, Dra. Raquel García Flores, Mtro. Aarón Fernando Quiros Morales, Mtro. Adrián Macías Estrada, Mtra. Claudia Álvarez Bernal, Mtra. Claudia Erika Martínez Espinoza, Mtro. David Heberto Encinas Yepis, Mtro. Francisco Enrique Montaña Salas y Mtra. Liliana Vizcarra Esquer.

Contenido

Número 46 (julio-diciembre de 2015).

Artículos

- 7-10** **Aplicación de Semioquímicos sobre la Calidad del Grano de Soya en el Valle del Yaqui.** Karla Patricia Campos Rábago, Helio Adán García Mendívil, Luciano Castro Espinoza, Lorena Tineo García, José Luis Martínez Carrillo y Marco Antonio Gutiérrez Coronado.
- 11-16** **Índice de Capacidad de Proceso sobre Calidad Microbiológica Histórica de Agua en Planta Purificadora del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) Unidad Náinari.** Nidia Josefina Ríos Vázquez, Giovanna Patricia Fernández de Arteaga Domínguez, Alejandro Arellano González, Anacleto Félix Fuentes y María del Pilar Lizardi Duarte.
- 17-22** **Aplicación de Multisensor en Área de Telecomunicaciones de Pétroleos Mexicanos (PEMEX).** Roberto Limón Ulloa, Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Ana Luisa Rivera García, Aarón Gilberto León Flores y Carolina Elizabeth González Vázquez.
- 23-29** **Diagnóstico para Mejorar el Área de Empaque de una Maquila de Rastrillos.** José Roberto López Canale, Enedina Coronado Soto y Arnulfo Aurelio Naranjo Flores.
- 30-36** **Elaboración de Planes de Contingencia en una Empresa dedicada a la Fabricación de Películas Plásticas.** René Daniel Fornés Rivera, Marco Antonio Conant Pablos, Moisés Ricardo Larios Ibarra, Ángel Rafael Clark Valenzuela y Carlos Eduardo Gutiérrez Soto.
- 37-41** **Teoría de Acción Planeada y el Consumo de Alcohol en Jóvenes Hermosillenses.** Jesús Tánori Quintana, Gildardo Bautista Hernández y José Ángel Vera Noriega.
- 42-55** **Sistema de Evaluación Docente para una Universidad Pública de Sonora.** Claudia Selene Tapia Ruelas, María de Jesús Cabrera Gracia, Beatriz Eugenia Orduño Acosta, Marisela González Román, Angel Alberto Valdés Cuervo y Nayat Lucía Amparán Valenzuela.
- 56-60** **Normas y lineamientos**

Como cada edición semestral, la revista La Sociedad Académica en su número 46 pone a su disposición siete aportaciones de las diferentes áreas del conocimiento en su carácter de multidisciplinar.

Así, entre sus páginas encontrará estudios de naturales, ingeniería, económico-administrativos y las ciencias sociales, provenientes del trabajo colegiado entre alumnos, maestros y cuerpos académicos de la universidad.

Esperamos que el resultado y metodologías expuestos aquí sean del interés y útiles a la comunidad.

Artículos

Aplicación de Semioquímicos sobre la Calidad del Grano de Soya en el Valle del Yaqui

Karla Patricia Campos Rábago, Helio Adán García Mendivil, Luciano Castro Espinoza, Lorena Tineo García, José Luis Martínez Carrillo y Marco Antonio Gutiérrez Coronado*

Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnológico de Sonora.

* marco.gutierrez@itson.edu.mx

RESUMEN

La soya es un alimento muy rico en proteína. Algunos de sus derivados se consumen en sustitución de los productos cárnicos, ya que su proteína es de muy buena calidad. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de semioquímico sobre la calidad del grano de soya en el Valle del Yaqui, Sonora, por medio de la determinación del contenido de aceite, humedad y proteína del mismo. El experimento se estableció en campo, en el block 1408 del Valle del Yaqui, en el ciclo primavera verano 2014. Se aplicaron cinco tratamientos: testigo, Azoxystrobin y semioquímicos al suelo y foliar. Las variables evaluadas fueron: proteína, aceite y humedad. Los resultados indican que existe diferencia significativa entre tratamientos, logran un aumento en la proteína de 2% y 3% en aceite y una disminución de humedad de 0.3%, con respecto al testigo.

Palabras clave: *calidad, proteína, aceite y humedad.*

INTRODUCCIÓN

La Soya (*Glycine max* (L) Merr.) es originaria de China y ahora se cultiva ampliamente en

todo el mundo como una fuente importante de proteína y aceite para el consumo humano y del ganado (Maldonado, Ascencio, Espinosa y Peña, 2013). El cultivo de la soya es uno de los más importantes a nivel mundial, ya que el grano contiene alrededor de 20% de aceite y 40% de proteína, los cuales son extraídos por la industria procesadora destinándose el primero para el consumo humano y la proteína se utiliza en la formulación de alimentos balanceados para la cría y engorda de aves, cerdos y bovinos, además se emplea en una amplia gama de productos alimenticios (Maldonado *et al.*, 2013). La soya contiene dos proteínas principales de almacenamiento, glicinina y β - conglucina (BC). La glicinina representa aproximadamente el 40% y BC aproximadamente el 25% de la proteína total de la semilla de soja. Los alimentos de soya tienen características nutricionales que pueden bajar el suero de la sangre humana los niveles de colesterol y reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (Omoni y Aluko, 2005). Alimentos a base de soya contienen isoflavonas que pueden ejercer tanto acción agonistas y antagonistas así como efectos estrogénicos. Además, las isoflavonas inhiben la actividad de tirosina quinasa, la topoisomerasa y la angiogénesis, lo que podría reducir el riesgo de cáncer. La soya se utiliza como materias primas industriales y farmacéuticos para la producción de biodiesel y alimentos de soja. Más de 200 categorías tanto comestibles como productos industriales

están hechos de soya. Los Estados Unidos ocupa el primer lugar en producción mundial de soya, seguido de Argentina, Brasil, China y la India. La exportación de los EE.UU. a otros países fue de más de \$21,5 mil millones de dólares en 2011 y el mayor cliente fue China seguido de México, Japón e Indonesia. En 2011 la soya proporcionó el 66% del consumo de grasas comestibles y aceites en los Estados Unidos y 28% en el consumo mundial de petróleo (SOYSTATS, 2012). La producción nacional y la superficie sembrada en México a pesar de también experimentar un importante crecimiento de su mercado interno para productos de la soya, en lugar de aumentar se ha estancado e incluso reducido en los últimos 20 años.

Actualmente Tamaulipas y San Luis Potosí concentran el 65.17% de la producción y 70.60% del área sembrada en el país (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2013). México es el principal importador de soya del continente americano y uno de los primeros importadores en el mundo. A diferencia de los grandes productores de soya de América del Sur, su capacidad productiva se ha contraído en comparación con los niveles de 1990 y ha incrementado como consecuencia sus niveles de compra al extranjero. En el 2010 fue el segundo mayor importador mundial en volumen con 3.772 millones de toneladas y el tercero según valor con 1.591 mil millones de dólares a precios internacionales (FAO, 2013). Para el mercado interno de alimentos en México, la soya es el principal producto deficitario. En 2010 fue el producto alimentario de importación por encima del

maíz, alimentos preparados, carne de bovino deshuesada, trigo, carne de cerdo (FAO, 2013). Entre 1990 y 2010, el mercado interno de la soya creció exponencialmente en México. La disminución de la concentración proteica del grano de soya producido los últimos años ha sido reportada por numerosos autores, se ha señalado que en 10 años se redujo 1-5% y 1-3% según determinaciones realizadas en muestras provenientes de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares (RECSO) o en las provenientes de acopios y cooperativas, respectivamente (Cuniberti y Herrero, 2006). La investigación ha obtenido mejoras genéticas y en las prácticas de manejo que contribuyeron tanto a la facilidad operativa como a la productividad del cultivo; logrando una ganancia de rendimiento de 24 kg/año.

El productor no encuentra incentivo para sembrar variedades con mayor contenido proteico pues el mercado local no lo paga (Cordone, Vidal, Albrecht, Martínez, Pescetti y Almada, 2010). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de semioquímico sobre la calidad del grano de soya en el Valle del Yaqui, por medio de la determinación del contenido de aceite, humedad y proteína del mismo, para conocer si estos tratamientos aplicados contribuyen a elevar el contenido de aceite y proteico.

METODOLOGÍA

El experimento se estableció en campo, en el block 1408 del Valle del Yaqui, con coordenadas 27°16'49.32" N y 109°56'00.60" O a 28 msnm, en un periodo de 5 meses, mayo – septiembre del 2014. Se sembró soya

de variedad suaqui el día 20 de mayo de 2014, con una densidad de 70 kg ha⁻¹, en surcos a 70 cm de separación, en un suelo de barrial profundo. Se aplicaron cinco tratamientos, tres de ellos foliar y uno en el suelo, así como un testigo absoluto (Cuadro 1).

Tratamiento	Descripción	Litro por hectárea	Etapa
1	Testigo absoluto	---	---
2	Azoxystrobin	Foliar	1 L/ha
3	Semioquímico	Suelo	10 kg/ha
4	Semioquímico	Foliar	4 L/ha
5	Semioquímico	Foliar	4 L/ha

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos y fechas de aplicación de semioquímicos en soya

La aplicación de estos tratamientos se llevó a cabo en las etapas fenológicas propuestas: a la siembra, en V4 (cuarta hoja trifoleada), al cierre del cultivo y en R1 (inicio de floración). El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Con los datos se realizó un análisis de varianza utilizando STATGRAPHIC versión 16.1.11 y las medias se compararon con la prueba Tukey ($p \leq 0.05$). Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Proteína, aceite y humedad

Se determinaron estas tres variables con un analizador de grano entero mediante el equipo El Infratec™ 1241 FOSS Tecator, utilizando la tecnología de transmisión de casi infrarrojo para probar múltiples parámetros.

El procedimiento se resume en tres pasos: primero se colocó la muestra en la tolva (mínimo medio kilo de grano de muestra); segundo se pulsó el botón de analizar, y tercero se leyó el resultado en menos de un minuto.

Si el peso de la muestra es menor a medio kilo, se puede repetir el procedimiento anterior

solamente por cuatro veces, si sobrepasa este límite, el resultado no es confiable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proteína: se encontraron diferencias significativas en el contenido de proteína en los tratamientos semioquímicos al suelo (T 3), semioquímicos en V4 y al cierre (T 4) y semioquímicos al cierre y R1 (T 5) con respecto al testigo (Cuadro 2). La semilla de esta leguminosa está compuesta de cutícula, hipocotilo y dos cotiledones. Se considera como oleaginosa debido a que tiene un alto contenido de grasa (20%), además contiene proteína (40%), hidratos de carbono (25%), agua (10%) y cenizas (5%). Desde un punto de vista alimenticio y comercial sus principales componentes son la proteína y la grasa (De Luna Jiménez, 2007).

Aceite: se encontró diferencia significativa de los tratamientos evaluados con respecto al testigo (Cuadro 2). La soya tiene un contenido de aceite promedio del 20%. El aceite destaca por su elevado contenido de ácido linoléico. Este ácido graso es esencial para el crecimiento y mantenimiento normal de

la piel y no se produce en el cuerpo humano. Por lo tanto, es una excelente fuente de este ácido graso esencial. Aproximadamente de 1.5% a 2.5% de la grasa presente en el grano se encuentra en forma de lecitina (De Luna Jiménez, 2007).

Humedad: No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, ya que esta variable es manejable en cuanto a los días de cosecha, sacando la humedad necesaria y permitida (Cuadro 2). De acuerdo con la XVII Norma de Calidad para la Comercialización de Soja se indica el nivel de tolerancia de humedad que es de un 13.5% en la semilla de soja.

Tratamiento	Proteína (%)	Aceite (%)	Humedad (%)
1. Testigo	30.1 a	19.4 a	13.4 a
2. Azoxystrobin	32.3 ab	22.1 ab	13.2 a
3. Semioquímico	32.5 b	21.5 b	13.3 a
4. Semioquímico	31.9 b	22.5 b	13.1 a
5. Semioquímico	32.5 b	21.7 b	13.3 a

Cuadro 2. Respuesta de los tratamientos aplicados en los granos de soja.

Letras diferentes en columnas indican la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey ($p > 0.05$).

CONCLUSIONES

Se tuvo un efecto positivo por efecto de los tratamientos en los contenidos de proteína, aceite y humedad en la soja, donde los valores fueron propicios, debido a que la cantidad de humedad fue baja y a su vez se obtuvo un alto contenido de proteína y aceite.

REFERENCIAS

Cordone, G., Vidal, C., Albrecht, R., Martínez, F., Pescetti, H. y Almada, G. (2010). Evaluación de la calidad industrial de soja en la provincia de

Santa Fe. Enfoques y perspectivas para mejorar la producción, 45 - INTA EEA Oliveros. 1-6.

Cuniberti, M. y Herrero, R. (2006). Factores ambientales y genéticos que influyen en el contenido de proteína de la soja argentina. Informe presentado en el Taller de Soja: Proteína. Rosario. Setiembre 2006.

De Luna Jiménez, A. (2007). Composición y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano. Investigación y ciencia de la Universidad de Aguascalientes, 3:1-10.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO (2013). Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/home/es/>

Maldonado, M. N., Ascencio, L. G., Espinosa, G. V. y Peña, del R. M. (2013). Estrategias tecnológicas para contrarrestar la sequía en la producción de soja en el sur de Tamaulipas. INIFAP. México. 65 p.

Norma XVII Norma de Calidad para la Comercialización de Soja, del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

Omoni, A. O. y Aluko, R. E. (2005). Soybean foods and their benefits: Potential mechanisms of action. *Nutrition Reviews*, 63:272-272.

Red Nacional de Evaluación de Cultivares (RECSO).

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP. (2013). Anuarios estadísticos de producción agrícola. Recuperado de <http://www.siap.gob.mx>

STATGRAPHICS Versión 16.1.11

SOYSTATS (2012). <http://www.soystats.com>

Índice de Capacidad de Proceso sobre Calidad Microbiológica Histórica de Agua en Planta Purificadora del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) Unidad Náinari

Nidia Josefina **Ríos Vázquez**^{1*}, Giovanna Patricia **Fernández de Arteaga Domínguez**², Alejandro **Arellano González**¹, Anacleto **Félix Fuentes**¹ y María del Pilar **Lizardi Duarte**¹

¹*Profesores investigadores del Instituto Tecnológico de Sonora.*

²*Egresada de Ingeniera Química, del Instituto Tecnológico de Sonora.*

* nidia.rios@itson.edu.mx

RESUMEN

En este estudio se determinó la capacidad de proceso de una planta purificadora de agua del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Náinari, con base a estudios de calidad microbiológica del agua producida y distribuida; de acuerdo al estudio de variables biológicas del agua (mesófilos aerobios, coliformes totales y fecales) a través de la aplicación de gráficos de control y cálculo de índice de capacidad, se buscaba conocer si el proceso es de calidad aceptable y por lo tanto, apta para consumo humano basándose en los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas. De acuerdo a los resultados de capacidad de proceso, se observa que los índices son muy bajos: mesófilos aerobios, $C_p = 0.134$; coliformes totales, $C_p = 0.0624$; coliformes fecales, $C_p = 0.0373$, lo que indicó que es un proceso de clase 4, definido como totalmente inadecuado, y con mucha variabilidad con respecto a las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas.

Palabras clave: *calidad microbiológica y planta purificadora.*

INTRODUCCIÓN

El agua es la fuente de enfermedades infecciosas más importante, por lo tanto, la potabilización de agua es una de las medidas de salud pública que requiere mayor control (Maddigan, Martinko y Parker, 2004). Los arroyos que se conectan a las fuentes de abastecimiento de los centros urbanos, pueden estar contaminados con agroquímicos, o aguas negras lo que genera desconfianza sobre la potabilidad del agua distribuida por las redes de tuberías, siendo una de las principales razones para que los consumidores prefieran una alternativa de consumo como es el agua envasada, que a pesar de ser más costosa, la mayoría de las personas la compran y beben con confianza convencidos de su calidad (Da Cruz, 2006).

En México, tanto el agua de las compañías embotelladoras como de las estaciones de agua deberá cumplir con la norma federal mexicana de calidad requerida para el agua potable (NOM-201-SSA1-2002) y en cuanto a límites permisibles de calidad para consumo humano a la norma (NOM-127-SSA1-2000). El agua purificada se refiere a toda aquella agua que recibe tratamiento (generalmente

de filtración por carbón, ósmosis inversa y/o luz ultravioleta) antes de ser embotellada y sellada en recipientes de grado alimenticio. La calidad bacteriológica del agua embotellada está basada en la presencia/ausencia de bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli*) y contaminantes del agua superficial (coliformes totales).

En la Unidad Náinari del Instituto Tecnológico de Sonora, el proceso inicia en la etapa de purificación, donde el agua entra directamente de la red y es transportada por los siguientes procesos de desinfección: primero, pasa por el filtro de carbón activado para eliminar impurezas y olores, posteriormente pasa a través del filtro pulidor y luz ultravioleta para la eliminación de microorganismos que puedan estar presentes en el agua. Después sigue la segunda etapa que consiste en el envasado, donde se lavan y rellenan los garrafones, mismos que se transportan al almacén para guardarlos. Por último pasa a la tercera fase que es la etapa de entrega, donde se distribuyen los garrafones a los diferentes puntos de consumo establecidos en la institución. Durante el año 2011 se determinó la calidad microbiológica del agua que produce la planta, sin establecer mecanismos de análisis desde el punto de vista de procesos y control de operación.

Las cartas de control hacen parte de un conjunto de herramientas llamado Control Estadístico de Procesos (CEP), que permite, bajo el esquema de control de calidad, garantizar productos adecuados para el uso mediante el análisis de la variación del

proceso que los genera (Juran y Gryna, 1988). Por lo antes mencionado, este proyecto tuvo por objetivo: determinar la capacidad de proceso de la planta de purificación de agua del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Náinari, con base en estudios de calidad microbiológica del agua procedente de la institución con el fin de conocer si son procesos de clase mundial.

Fundamentación Teórica

Calidad y Purificación del agua

La calidad, en general, de acuerdo a Gutiérrez y De la Vara (2004) es “el juicio que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual el conjunto de características inherentes al producto cumplen con requerimientos”. La Purificación de agua es un conjunto de operaciones y procesos, físicos y/o químicos que se aplican al agua a fin de hacerla apta para uso y consumo humano (Vargas, 2004). Su calidad desde el punto de vista microbiológico se determina usando indicadores como la presencia o ausencia de organismos del grupo coliforme.

Control estadístico

La productividad de un proceso se ve afectada por la presencia de no conformidades, desperdicios y reprocesos, por lo que es de interés analizar su comportamiento para garantizar las características de operación y funcionalidad. Los gráficos de control posibilitan interpretar información sobre variables críticas de operación creando una imagen de las fronteras o límites de variación permisibles, permitiendo determinar su grado de control y entonces buscar las claves que

lleven a las causas para resolverlas; para muestras menores o iguales a 10 datos se recomienda utilizar gráficos de control X-R (Pulido, 2005).

La capacidad de proceso son límites de variabilidad, dentro de los cuales se puede observar el comportamiento de las variables de operación (Pulido, 2005). Para procesos con una sola especificación el índice se calcula con la ecuación donde $Cps = (\mu - E) / 3\sigma$ y sus valores, están estandarizados, para poder establecer la clase del proceso pudiendo ser éstos de clase mundial, hasta clase 4.

El diagrama de Ishikawa puede tener ramas que designan categorías tales como las seis M (Maquinaria, Método, Materiales, Medición, Mano de obra y Madre Naturaleza), y es uno de los métodos más usados para identificación de causas que generan problemas en procesos (Wadsworth, Kenneth y Blanton, 2005). Y finalmente entre las herramientas para la mejora se encuentran las listas de verificación de los factores que son determinantes para el buen funcionamiento de un proceso (Vázquez, 2004).

METODOLOGÍA

La información utilizada en el presente estudio se generó en ITSON, Unidad Nánari. El muestreo se realizó conforme a lo demandado por la norma NOM-230-SSA1-2002 por personal del Laboratorio de Investigación en Microbiología quienes facilitaron los resultados de los análisis microbiológicos tales como: cuenta total viable de mesófilos aerobios, NMP de coliformes totales y fecales expresados en (UFC/mL) realizados al agua procedente

de la planta purificadora de Unidad Nánari, durante el periodo de agosto – diciembre 2011 (única información disponible al momento de este estudio exploratorio). El muestreo se realizó cada 15 días, una muestra para cada uno de los puntos de muestreo: Edificio CV-200; Edificio LV-300; Edificio Tutorías; Edificio CV-100; Edificio LV-500; Edificio CAD; Edificio Potros; Edificio Extensión Cultural y Edificio Videoconferencias.

Cabe indicar que los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo a Método para la Cuenta de Bacterias Aerobias en Placa (NOM-092-SSA1-1994), Determinación de Coliformes Totales y Fecales por el Método del Número Más Probable (NMP) (NOM-112-SSA1-1994). El trabajo de análisis e interpretación sobre la capacidad del proceso que genera el agua muestreada, se realizó en ITSON durante el periodo comprendido de febrero 2014 a julio 2014.

Al contar con la información sobre la valoración de los sitios de muestreo en términos de cuenta de bacterias aerobias, coliformes totales y coliformes fecales, se identificaron los indicadores de calidad del proceso de purificación mediante los valores y estándares de las normas NOM-041-SSA1-1993 (Derogada), NOM-201-SSA1-2002, NOM-201-SSA1-2002 y NOM-127-SSA1-2000.

Se realizó el análisis de variables del proceso e identificación de causas raíz utilizando la herramienta Excel, para ello se construyeron gráficos (X-R) de control de medias y de

rangos de acuerdo y posteriormente se calcularon los índices de capacidad de acuerdo a lo recomendado por Pulido (2005). Para la formulación de soluciones para causas encontradas se elaboró un diagrama Ishikawa para la determinación de causa-efecto. Finalmente, se hizo uso de listas de control para sistematizar las actividades a realizar en el proceso de mejora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para los organismos mesófilos aerobios el 81.94% de las muestras analizadas sobrepasaron el límite permisible establecido de máximo 100 UFC/mL, los valores reportados con una media de 2006, desviación estándar de 4713 y un rango de 2 a 38125 UFC/mL, la capacidad de proceso en cuanto a mesófilos, $C_p = 0.134$, no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones, para que cumpla con el límite permisible antes mencionado, para que se considere agua apta para consumo humano.

En cuanto al NMP de coliformes totales y coliformes fecales, respectivamente los resultados indicaron que el 15.27% y 4.16%, de las muestras respectivamente sobrepasaron el límite permisible por la NOM-201-SSA1-2002, siendo este menor a 1,1NMP/100mL de coliformes totales. En el caso de coliformes totales a partir de las cartas de control, y su capacidad para cumplir especificaciones, $C_p=0.0624$, se concluye que el proceso es estable, pero es incapaz de cumplir la especificación de tener valores menores a 1,1NMP/100mL de coliformes totales. Por lo tanto, el proceso

correspondiente es establemente incapaz, asimismo en el caso de coliformes fecales con $C_p=0.0373$. La capacidad de proceso en ambos casos es significativamente baja con respecto al valor de $C_p=1$ para que un proceso sea adecuado de acuerdo a Pulido (2005), lo cual afecta la calidad del producto, ya que esto representa que es un proceso no controlado.

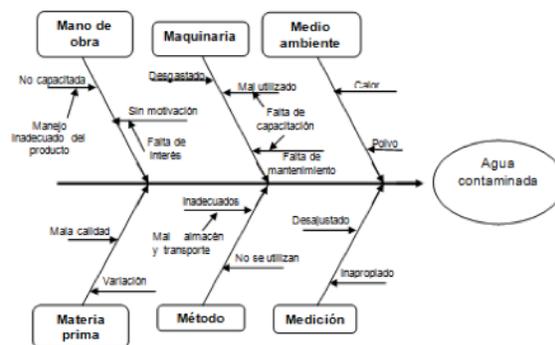


Figura 1. Diagrama de Ishikawa para causas de agua contaminada

Fuente: elaboración propia.

Como resultado de la aplicación del diagrama de Ishikawa se identificaron los siguientes factores que intervienen en el proceso causando la contaminación el agua.

Para la categoría Maquinaria las causas imputables son que no hay mantenimiento y falta de limpieza, los efectos de acuerdo a Bernal (2011) son: el equipo de tratamiento que debe tener mantenimiento adecuado para que se puedan conseguir la remoción requerida por la normatividad y la falta de limpieza perjudica los procesos subsiguientes de fabricación.

Para la categoría Mano de obra, las causas se refieren a que el personal no está capacitado adecuadamente, y las consecuencias de ello es una falta de interés y descuidos en su higiene personal (no usar cubre boca, guantes o no mantener el cabello recogido) y en el manejo del equipo, lo cual perjudica a su desgaste temprano y mal funcionamiento (Bernal, 2011).

En la categoría de Medio ambiente, la causa principal es un inadecuado almacenamiento y el efecto, de acuerdo a Castro y Chaidez (2003) es que los garrafones de agua resguardados en condiciones inadecuadas de temperatura propician el desarrollo bacteriológico en el agua antes de repartirlas.

En la categoría de llenado de garrafones, la causa es el mal llenado de garrafones y que de acuerdo a Castro y Chaidez (2003) la falta de prácticas de desinfección de botellas y/o garrafones, especialmente aquéllas que se llenan manualmente, y que solamente son lavadas con jabón y se enjuagan con agua de la llave antes de volver a llenarse, favorecen un rápido crecimiento bacteriano.

Para la categoría desinfección de contenedores, la causa principal es la falta de limpieza de los dispensadores antes de colocar los garrafones y ésto de acuerdo a Castro y Chaidez (2003), afecta a el producto nuevo, ya que se ve contaminado con los residuos situados en el dispensador.

CONCLUSIONES

Una vez determinadas las causas se sugiere implementar una supervisión diaria de

los siguientes aspectos: que el equipo y área de trabajo estén limpios, que los garrafones sean lavados apropiadamente, que el operador utilice sus herramientas y equipo de protección correctamente, que el tapón y sello se hayan colocado de manera adecuada, supervisión de la limpieza del área de almacenamiento, inspección y limpieza a los dispensadores. Se sugirió también que se utilice una lista de chequeo para el registro histórico de cumplimiento por parte del personal que distribuye el agua en las instalaciones de ITSON.

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluyó que el proceso de la planta purificadora del ITSON, Unidad Náinari, con base en la calidad microbiológica de agua purificada, es un proceso medianamente estable pero de muy baja calidad según los estándares y especificaciones de calidad y productividad. Por lo tanto, se propuso una actividad de mejora basada en la revisión periódica de todo el proceso.

Las causas raíz relativas al aspecto físico (equipo y materiales), son en general un componente que falla, las causas raíz asociadas al ser humano son a menudo impulsados por los sistemas de gestión y se corrigen con la disciplina a los métodos realizados por las personas. Y las acciones propuestas buscan cumplir las exigencias estéticas del proceso, prolongar la vida útil de las instalaciones y utensilios, no perjudicar los procesos subsiguientes al de fabricación y asegurar la calidad del producto.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, A. G. (2011). Proceso de purificación de agua para consumo humano. Monografía para obtener el título de Ingeniero Mecánico Electricista, Facultad de Ingeniería: Universidad Veracruzana.
- Castro, N. y Chaidez, C. (2003). Contaminación en enfriadores y contenedores de agua. *Agua Latinoamericana*, 3(5), pp. 5-7.
- Da Cruz, J. (2006). Agua embotellada: Signo de nuestro tiempo, Observatorio de la Globalización y la Carta Global Latinoamericana, obtenido de: <http://www.globalizacion.org/observatorio/ODGDaCruzAguaEmbotellada.pdf>
- Gutiérrez, H. y De la Vara, S. R. (2004). Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: McGraw-Hill.
- Juran, J. y Gryna, F. (1990). Manual de control de calidad. Barcelona: Reverté
- Maddigan Brock, D., Martinko M. y Parker J. (2004). *Biology of microorganisms*. 14 edición USA: Pearson, Inc.
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.
- Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (modificación 2000), Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Obtenida de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m127ssa14.html>
- Pulido, H. G. (2005). Calidad total y productividad. México: McGraw-Hill.
- Vázquez, E. J. (2004). Seis-Sigma, Metodología y técnicas. México, D.F: Limusa.
- Wadsworth H., Kenneth, S. y Blanton, G. (2005). Métodos de control de calidad. México: Grupo Patria Cultural S.A. de C.V.

Aplicación de Multisensor en Área de Telecomunicaciones de Petróleos Mexicanos (PEMEX)

Roberto **Limón Ulloa***, Marco Antonio **Tellechea Rodríguez**, Ana Luisa **Rivera García**, Aarón Gilberto **León Flores** y Carolina Elizabeth **González Vázquez**

Departamento de Ingeniería en Software, ITSON Unidad Guaymas.

* *roberto.limon@itson.edu.mx*

RESUMEN

Se realizó el desarrollo de un multisensor para cubrir y mejorar las necesidades existentes en el área de seguridad industrial, evolucionando los sistemas actuales por medio de la integración de software y hardware, conteniendo el hardware las herramientas necesarias para monitorear un área y ha sido programado para enviar la información pertinente siempre a tiempo a la aplicación móvil encargada de emitir alertas en caso de que exista un factor considerado no idóneo para el lugar. Este multisensor será encargado de detectar la temperatura, humedad, presencia de gas y movimiento. El dispositivo desarrollado se probó en la empresa de Petróleos Mexicanos en el Departamento de Tecnologías y Operaciones TI: TELECOM. En donde se encuentra localizado un SITE con toda la información digital de la empresa. Se buscó reforzar la seguridad del área en el que se realizaron las pruebas respetando las normas y lineamientos de seguridad.

Palabras clave: *seguridad laboral, tecnología y aplicaciones móviles.*

INTRODUCCIÓN

El multisensor es una herramienta tecnológica ideada para el área de la seguridad industrial y a través de este se contribuye al bienestar humano. El estrés acompañado de una situación de riesgo entorpece a las personas evitándoles actuar de la mejor forma ante una situación de riesgo, también propicia que esas situaciones se generen y como consecuencia se ven ante accidentes en donde en el peor de los escenarios se pierdan vidas y en el mejor recurso material.

Antecedentes

Ramírez (2005), nos da a entender que la Seguridad Industrial en las empresas es más que nada un ambiente de trabajo idóneo en el cual se reducen riesgos en la industria, aumentando su línea de vida. Dentro de Petróleos Mexicanos, se cuenta con su propio Departamento de Seguridad, sin embargo la legislación en lo referente a los riesgos de trabajo o la seguridad no son suficientes para que estos estén adecuadamente atendidos. Aunque el avance en tecnología es alto e incrementa día a día no se ha logrado mucho en prevención de accidentes, pese a que el 90% son evitables, la prevención de accidentes laborales es un tema cada vez más importante y es ejercido en el ambiente laboral.

Se ha realizado un análisis a las empresas

y a su seguridad para la creación de un dispositivo que logre adecuarse a cualquier escenario brindando igual funcionalidad, porque debemos estar conscientes de que la seguridad es algo en lo que no se debe ahorrar ni devaluar, se implementó para probar la funcionalidad del aporte a la seguridad el multisensor en PEMEX, debido a los procesos y operaciones que se llevan a cabo en sus instalaciones, ya que son requeridas medidas de seguridad altas para así reducir las posibilidades de que se generen incidentes industriales.

Tomando como referencia lo mencionado se comenzaron a desarrollar acciones para reducir accidentes y situaciones de riesgo para la empresa PEMEX y empleados. Se realizó un análisis de seguridad al área de Telecomunicaciones de PEMEX ubicado en Guaymas, Sonora; con el fin de detectar fugas de seguridad. La empresa por su alojamiento de servidores, documentos importantes, materiales peligrosos y explosivos en sus instalaciones, requiere lograr mantener sensorizada la presencia de gas, fuego, temperatura, humedad, alertar y prevenir eventos anunciando cualquier fuga o derrame, además ocupa mantener monitoreada el área llevando un control de cambios en el lugar.

Planteamiento del problema

Con el fin de mejorar los sistemas de seguridad actuales se ideó un dispositivo multisensor que funciona monitoreando el área donde se encuentra por medio de sensores enviando información a una aplicación móvil a la cual se encuentra sincronizado, se busca probar

la funcionalidad de este sistema por lo cual se ha solicitado su implementación con el fin de pruebas en el área de Operaciones TI de la empresa PEMEX sucursal Guaymas. Por lo anterior surge la siguiente problemática: ¿El dispositivo multisensor funcionará adecuadamente y podrá mejorar la seguridad industrial en el área de Operaciones TI? Las condiciones ambientales en las empresas deben generar confianza al trabajador y permanecer estables propiciando seguridad. De acuerdo a cada empresa y a su giro se establecen normas y reglamentos que cumpliéndose sincronizan procesos, agilizan tiempos y sobre todo reducen riesgos.

Objetivo

Desarrollar una herramienta tecnológica por medio de la integración de hardware y software con el fin de mejorar la seguridad, así como generar una reducción de accidentes laborales en el área de telecomunicaciones de PEMEX.

Justificación

Con la implementación de esta herramienta tecnológica se logrará una gran diferencia y marca en la evolución de la seguridad industrial, el sistema de seguridad consiste de un dispositivo multisensor y una aplicación móvil, trae consigo beneficios entre ellos garantía de seguridad, libertad de movimiento para el personal y seguridad las 24 horas del día. Se busca que sea 100% portable, el software ha sido creado para funcionar en diferentes plataformas y el diseño del hardware es sencillo y compacto.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Como meta primordial se presentan los elementos analizados necesarios para fundamentar la creación del sistema de seguridad. Para la elaboración del dispositivo multisensor: Arduino nano, utilizado para la creación del prototipo, se encarga de tomar información a través de sus pines por este medio recibe los datos que mandan los sensores y manipula la información. Sensor de temperatura y humedad: se encarga de medir la temperatura y humedad del aire. Sensor PIR: su función es detectar el movimiento de cualquier persona u objeto en cualquier lugar de la habitación. Sensor de gas: encargado de medir el porcentaje de gas en el ambiente. Pantalla 16x2 retro iluminada: encargada de mostrar toda la información recibida. Impresión 3D: carátula del dispositivo. Ethernet: permite la conexión a internet y envió de datos del dispositivo multisensor a un dispositivo móvil sincronizado. Bluetooth: permite la conexión y envió de datos del dispositivo multisensor a un dispositivo móvil sincronizado. Dispositivo móvil con Android: contiene la aplicación desarrollada para mostrar al usuario la información recolectada a cada momento y le permite configurar envío de alarmas. Software: Open-source. Arduino: el entorno de Arduino facilita la creación de código y se carga a la placa E/S. Funciona en Windows, Mac OS X y Linux. El entorno está escrito en Java y basado en Processing, avr-gcc y otros programas también de código abierto. Aplicación: permite al usuario interactuar con el dispositivo, ha sido creada para diferentes plataformas (Android, iOS, Windows Phone).

METODOLOGÍA

El objeto bajo estudio, el multisensor y su aplicación móvil han sido desarrollados por estudiantes de la de Licenciatura Ingeniero en Software del Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Guaymas, se ha creado con el fin de solventar las fugas existentes en el área de la seguridad industrial y para mejorar y soportar los sistemas de seguridad ya existentes. Cumple su objetivo por medio del multisensor y su sistema de alarmas enviadas a la aplicación móvil, ha sido probado con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento, conocer cómo se desenvuelve el usuario con la aplicación y sustentar su posible aplicación en el área de la seguridad industrial, las pruebas han sido desarrolladas en el SITE del área de Operaciones TI de la empresa PEMEX localizada en Guaymas, Sonora; en dicha área es de suma importancia el constante monitoreo de seguridad.

Procedimiento

Se definen los pasos que se llevaron a cabo para el desarrollo total del producto. Análisis: se definió con exactitud y claridad qué es exactamente con lo que tiene que cumplir el sistema para poder concluir su objetivo.

Diseño: en esta etapa se realizó la descripción de la arquitectura del software/hardware y la relación entre los componentes e interfaces.

Codificación-Construcción: en esta etapa se desarrolla la aplicación móvil y se construye el dispositivo soldando los sensores, pantalla y Ethernet.

Pruebas: conforme se va avanzando, se van realizando las pruebas con el fin de que el producto vaya acorde.

Despliegue: en el despliegue, que es la aplicación del dispositivo en el área de Operaciones TI, se realizaron las siguientes actividades, algunas previas, durante y después: Análisis y especificación de detectores en el área: se estableció de acuerdo a la distribución y tamaño del SITE que la aplicación de un dispositivo multisensor funcionaría correctamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestran los resultados obtenidos aplicando el procedimiento señalado anteriormente para la instalación adecuada y exitosa del multisensor, diseñado para incrementar la seguridad en el área de Telecomunicaciones de Petróleos Mexicanos, se inicia con la definición de especificaciones requeridas para cumplir con las funciones establecidas y se termina con la implementación del producto generado. Se realizó el diseño de la aplicación presentado en la siguiente imagen (Figura 1).



Figura 1.

Se muestra en la pantalla principal si existe una conexión o no con el dispositivo.

El usuario puede observar la temperatura, humedad, presencia de gases y movimiento en caso de que existiese la conexión. En la pantalla principal el usuario puede acceder a ajustes, en el cual puede activar notificaciones seleccionando el tipo de alarma y establecer los rangos adecuados de temperatura, humedad, gases y movimiento.

Codificación/Construcción

Se complementó el sistema sincronizando el dispositivo multisensor con la aplicación móvil. Despliegue: definir las especificaciones del producto verificando el cumplimiento a la normatividad que establece la empresa. Al analizar el área de Operaciones TI se estableció el lugar para la instalación del dispositivo multisensor (Figura 2).



Figura 2.

Sensor de temperatura, humedad, gases y movimiento, dispositivo inalámbrico, sincronizado a una aplicación móvil, envía la información por medio de Bluetooth o Ethernet dependiendo de la configuración, guardando un registro de cambios en una base de datos. Aplicación móvil sincronizada al dispositivo multisensor ubicado en el SITE de Operaciones TI, se muestra gráficamente la conexión de forma correcta, el dispositivo

envía la temperatura, humedad y presencia de gases, indicando que no existe presencia de movimiento en el área, el dispositivo móvil se encontraba a 10 metros del SITE. Los aspectos y factores considerados como mejora aplicando el dispositivo se mencionan a continuación (Figura 3).

	SITUACION	MEJORA
1	Para conocer la temperatura y humedad el personal tenía que visitar el área y tomar nota.	La temperatura y humedad pueden consultarse desde cualquier lugar sincronizando el dispositivo multisensor con la aplicación móvil.
2	Se desconocían los cambios que había en la temperatura y humedad entre visitas.	Se registra cada cambio de temperatura, humedad, gas y movimiento.
3	Se desconocía el porcentaje de presencia de gas en el ambiente	Existe un sensor de gas que indica el porcentaje existente.
4	No existen alarmas por cambio de temperatura o humedad.	Se pueden configurar alarmas para temperatura, humedad, gas y movimiento, seleccionando un rango estable.
5	El sistema de video queda grabado así se puede saber quién entra y sale del SITE.	Envía una alarma en caso de detectar movimiento en el área.

Figura 3.

CONCLUSIONES

El desarrollar hardware y software integrado con el fin de crear un dispositivo de calidad que logrará brindar un aporte significativo al área de la seguridad industrial. Para poder elaborar un producto de calidad es necesario realizar las pruebas que sean necesarias hasta llegar a un sistema que funcione acorde a sus requerimientos, se logró implementar el dispositivo para pruebas funcionales y aceptación en la empresa PEMEX, el desarrollo del dispositivo fue culminado logrando cumplir con sus objetivos tales como: monitorear el estado de la temperatura, humedad, presencia de gases y movimiento, mejorando y reforzando la seguridad de cualquier área en que se encuentre. Se logró cumplir el objetivo planteado al mejorar el control y seguridad del SITE localizado

en el área de Operaciones TI, el uso de herramientas de software para el desarrollo del dispositivo lograron que el desarrollo fuera más eficiente. En el desarrollo del proyecto surgieron limitantes por parte de la empresa en la cual se realizaban las pruebas, estas fueron con base en sus normas de seguridad y lineamientos para permitir la implementación de un dispositivo, a pesar de estas limitantes, el dispositivo multisensor funcionó correctamente y puede ser implementado en otros lugares.

Realizar investigaciones adecuadas con el fin de proponer o crear nuevas versiones de la aplicación que se adapten a las necesidades de diferentes empresas, la integración de nuevos componentes en caso de que sea necesario su utilización y así lograr ir mejorando el sistema. Se desea que la información proporcionada trascienda y que se logren mejoras continuas del proyecto, se recomienda a futuros estudiantes y maestros que tengan interés en el desarrollo de la investigación, que busquen qué otras áreas se pueden mejorar reduciendo o innovando nuevos sistemas, para lograr una mejora significativa en seguridad industrial.

REFERENCIAS

Arduino (2005). Arduino Team Sitio web:
<http://arduino.cc/>

Ramírez, C. (2005). Seguridad Industrial:
Un enfoque integral. México D.F.:
Limusa S.A. de C.V.

Petróleos Mexicanos (2010). Informe anual/
Seguridad Industrial. Recuperado
el 10 de enero de 2014, de
Responsabilidad Social. Sitio web:
[http://www.pemex.com/informes/
informe_anual/responsabilidad/
index.html](http://www.pemex.com/informes/informe_anual/responsabilidad/index.html)

Diagnóstico para Mejorar el Área de Empaque de una Maquila de Rastrillos

José Roberto **López Canale**, Enedina **Coronado Soto** y Arnulfo Aurelio **Naranjo Flores***

Departamento de Ingeniería Industrial.

* arnulfo.naranjo@itson.edu.mx

RESUMEN

Se realizó un análisis diagnóstico para implementar mejoras en el área de empaque de una maquila del noroeste, dedicada a la fabricación de rastrillos. Se utilizó la metodología de Pacheco y Cruz (2006), para elaborar el análisis de reemplazo de materiales; se realizó un estudio económico que demostró la viabilidad de cambiar el uso de cajas por bolsas plásticas en el empaque del producto terminado que genera la empresa. La inversión se recuperará en menos de dos años en cumplimiento del objetivo del estudio.

INTRODUCCIÓN

Las maquiladoras o maquilas, constituyen una de las formas preferidas por los países primermundistas para mejorar su nivel de competitividad internacional, aprovechando la mano de obra barata de las naciones menos desarrolladas. Las maquiladoras no aportan al crecimiento de la región en la que se alojan, pues la idea de instalarse en una región subdesarrollada es aprovechar el bajo costo de la mano de obra (Basulto, 2008).

El establecimiento del decreto de maquila iniciado en el año de 1965 fue en gran parte

debido al fin del programa de los braceros, el programa se instituyó durante la II Guerra Mundial con la intención de que extranjeros suplieran los brazos de los que partieron a la guerra, con lo que mexicanos trabajaron en Estados Unidos. El final de este programa en 1964 aumentó el índice de desempleo en la región fronteriza. La administración mexicana creó un Programa de Maquila para aliviar este problema. Estas compañías deben trabajar bajo este programa, requiriendo que todos los productos sean regresados a su país de origen. El capital de las maquiladoras suele ser íntegramente extranjero, generalmente las propietarias son compañías estadounidenses, japonesas, coreanas, entre otras; establecidas en el cinturón fronterizo; aunque también muchas empresas maquiladoras son de capital mexicano (Josh, 2012).

Los establecimientos incorporados al Programa para la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) sumaron 116,093 empleos en los primeros 11 meses del 2013, en comparación con igual periodo del año previo, según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013).

A noviembre del 2013, se registraron 2,116,340 plazas a lo largo de la República, cuando un año antes sólo fueron 2,247,000. Lo anterior representó un aumento de 5.8 por ciento. Guanajuato fue la entidad donde el

empleo manufacturero de exportación creció más, seguido de Querétaro, Durango, Sonora y Coahuila. En contraparte, Puebla, Jalisco y el Distrito Federal registraron decrementos. A nivel nacional, existe una concentración del personal contratado. En Baja California, Coahuila, Chihuahua y Nuevo León está 47.5% de la fuerza productiva. De acuerdo con el Instituto para el Desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico (IDIC), aunque el sector manufacturero fue de los pocos en no resentir los efectos de la desaceleración económica durante el 2013, se necesita un mayor impulso (ver Figura 1).



Figura 1. Principales ciudades con parques industriales en México.

Fuente: Google Maps, 2014

Es dentro de las instalaciones del Parque Industrial de Ciudad Obregón donde se encuentra una empresa dedicada a la elaboración de rastrillos, ubicado en Boulevard Circunvalación y Circuito del Parque Industrial, quien inicia actividades en 1991 (ver Figura 2). La empresa produce rastrillos en varias presentaciones, desde una a cinco navajas, desechables, cartuchos de repuesto, en presentaciones tanto para hombres y mujeres.



Figura 2. Fachada de Energizer Personal Care (Maquila de Rastrillos).

Fuente: Google Maps, 2014

De acuerdo a su Manual de Calidad de la empresa, en 1875 se funda The Star Company, la primera compañía productora de rastrillos en la ciudad de Nueva York, EUA, mantuvo actividades por 23 años, hasta que en 1898, nace la empresa The Gem Safety Razor Company, como derivación de la compañía original. Para 1906, tres de las fábricas productoras de rastrillos en Nueva York: The Gem, Yankee Company y Ever Ready, se unen para formar una nueva empresa American Safety Razor Company. Debido a una serie de cambios de dirección, la empresa modifica su nombre a Personna durante el año 2008 y a Energizer Personal Care en 2011 (Energizer Personal Care, 2012).

En él también se establece, con el fin de contar con una mejora continua, una serie de metas anuales, que para los siguientes años habrán de lograrse; se listan a continuación:

- * Cero defectos Categoría 1 (que provocan heridas).
- * 100% de cumplimiento contra presupuesto para el 2013.

- * 97% de servicio al cliente.
- * Reducir lesiones en 5% contra 2012.
- * Aumento de la productividad en 4%.

Entre las actividades que impactan en el cumplimiento de metas, se tienen las del departamento de ventas quien informa que Energizer Personal Care fabrica rastrillos para Personna, principal contrincante de Gillete, compitiendo además en el mercado ante BIC y Schick, para quien también elabora rastrillos. Sin embargo considera entre sus principales clientes a Wal-Mart, Target y CVS, esto de acuerdo a su importancia, basándose en sus volúmenes de compras (ver Tabla 1).

Tabla 1. Lista de los principales clientes de Energizer Personal Care

CLIENTES			
1	Walmart	16	Ahold
2	Target	17	Publix
3	CVS	18	Topco
4	Kroger	19	Supervalu / Albertsons
5	Walgreens	20	Meijer
6	Costco	21	Dollar Tree
7	Dollar General	22	Wakefern
8	Medical	23	Food Lion
9	Family Dollar	24	AAFES / Nexcom
10	Rite Aid	25	Safeway
11	Aldi	26	Western Family
12	HEB	27	Fred's
13	BJ's Wholesale	28	Amway
14	Canada	29	Big Lots
15	Puerto Rico	30	Personna

Fuente: Energizer Personal Care, 2012.

En una entrevista que se tuvo con el Jefe de Seguridad, para enero del 2014, la empresa labora con más de 1000 empleados trabajando en turnos de 12 horas, cuatro días a la semana y fabrica un promedio de 30 millones de rastrillos semanales. Cuenta con cuatro naves de producción llamadas familias. Estas son: Gen Y, Sistemas, Light Weight y Long Handle; dependiendo de las

especificaciones del producto, es producido en alguna de estas áreas, según sea de una, dos, tres y cinco navajas.

Planteamiento del problema

Todos los productos que se fabrican y/o ensamblan dentro de la maquila deben empaquetarse para poder ser enviados al cliente, para el empaque del producto terminado se utilizan los llamados corrugados y cajitas. Existen 70 diferentes tipos de corrugados, dentro de los cuales se colocan las cajitas, sin embargo se hace importante señalar que habrá corrugados que no contienen cajitas, ya que el producto que se empaqueta va a granel (bulk pack).

Los corrugados en los que se utilizan las cajitas cumplen con determinado tipo de arreglo, entendiéndose por esto a la forma en la que se acomoda tanto el producto como la cajita que contiene al mismo, considerándose así mismo la cantidad de productos y cajitas. La idea fue realizar un análisis de reemplazo para las cajitas que van dentro del corrugado y así tener un pronóstico del ahorro que se puede tener realizando este reemplazo. El material por el que se cambiarían las cajitas son bolsas plásticas, que son más baratas, sin embargo para realizar el reemplazo se tendría que invertir en las máquinas empaquetadoras, por lo que no se tenía claro si es conveniente para la empresa.

Objetivo

Realizar un diagnóstico que derive en mejoras al área de empaque de una maquila de rastrillos, a través del reemplazo de

los materiales para empaquetar el producto terminado, con conveniencia económica.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

McConnell y Brue (2005) definen a la economía como una ciencia social que estudia cómo los individuos o las sociedades usan o manejan los escasos recursos para satisfacer sus necesidades. Tales recursos pueden ser distribuidos entre la producción de bienes y servicios, y el consumo, ya sea presente o futuro, de diferentes personas o grupos de personas en la sociedad. Para su estudio, la economía utiliza herramientas como las matemáticas y la estadística aplicadas en la econometría, la cual se usa ampliamente en el desarrollo y prueba de modelos económicos. Un modelo económico es una conceptualización mediante la cual se pretende representar matemáticamente y de forma simplificada la realidad, para, de esta forma, poder establecer y cuantificar las relaciones entre las variables económicas que se analizan.

Park (2009) define la Ingeniería Económica como una especialidad que integra los conocimientos de ingeniería con los elementos básicos de la microeconomía. Su principal objetivo es la toma de decisiones basadas en las comparaciones económicas de las distintas alternativas tecnológicas de inversión. Las técnicas empleadas abarcan desde la utilización de planillas de cálculo estandarizadas para evaluaciones de flujo de caja, hasta procedimientos más elaborados, tales como análisis de riesgo e incertidumbre, y pueden aplicarse tanto a inversiones personales

como a emprendimientos industriales.

Por otro lado Sullivan (2004) determina que la Ingeniería Económica es el término aplicado a todas las acciones que identifican, localizan y eliminan el costo innecesario en un diseño, en el desarrollo, obtención, manufactura y entrega de un producto o servicio, sin sacrificar la calidad esencial, la confiabilidad, el rendimiento o aspecto del mantenimiento. Es un esfuerzo orientado y planeado funcionalmente para lograr la relación óptima entre el rendimiento, la confiabilidad y el costo.

El estudio económico financiero es el proceso en el desarrollo de un plan de negocio donde el emprendedor determina si el proyecto es rentable, es decir que el dinero invertido le va a entregar un rendimiento esperado. Antes de poner en marcha un negocio es importante conocer la rentabilidad del mismo, esto se identifica en el estudio económico, que resume la información procesada en los estudios anteriores y determina cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. El análisis por su parte, es un método que permite analizar las consecuencias financieras de las decisiones en el negocio (Stiglitz, 1994).

El análisis de reemplazo sirve para averiguar si un equipo está operando de manera económica o si los costos de operación pueden disminuirse, adquiriendo un nuevo equipo (Baca, 2003a). Este autor también menciona que mediante este análisis se puede averiguar si el equipo actual debe

ser reemplazado de inmediato o es mejor esperar unos años, antes de cambiarlo. Los estudios de ingeniería económica de las disyuntivas de reemplazo se llevan a cabo usando los mismos métodos básicos de otros análisis económicos que implican dos o más alternativas. Los activos (nuevos) que constituyen una o más alternativas de reemplazo se llaman retadoras. Hay dos enfoques básicos:

Enfoque del flujo de efectivo

Reconozca que hay una ventaja real en el flujo de efectivo para el retador si el defensor es intercambiado. Para el análisis, utilice las pautas siguientes:

- Defensor: Cantidad del costo inicial es cero.
- Retador: El costo inicial es el costo real menos el valor de intercambio nominal del defensor.

Para utilizar este método, la vida estimada del defensor, es decir su vida restante, y la del retador deben ser iguales (Baca, 2003b).

Enfoque del costo de oportunidad

Suponiendo que la cantidad de intercambio del defensor se pierde y que puede adquirirse el servicio del defensor como un activo usado por su costo de intercambio.

- Defensor: El costo inicial es el valor del intercambio.
- Retador: El costo inicial es su costo real. Cuando la vida restante del defensor y la vida del retador son desiguales, es necesario preseleccionar un periodo de estudio para el análisis.

Comúnmente se supone que el valor anual continúa en la misma cantidad calculada para una alternativa con un valor n menor que el periodo de estudio. El uso de un periodo de estudio abreviado es en general una decisión administrativa. Un costo perdido representa una inversión de capital anterior que no puede recuperarse por completo o en absoluto. Al realizar un análisis de reposición, ningún costo perdido (para el defensor) se agrega al costo inicial del retador, ya que se sesgará injustamente el análisis contra el retador debido a un valor VA resultante artificialmente más alto (Baca, 2003b).

METODOLOGÍA

El objeto bajo estudio fue el proceso o área de empaque de una maquiladora de rastrillos de la región noroeste de México. Los materiales que fueron necesarios para la realización de esta investigación fueron los siguientes:

A) Bases de datos de la Empresa. Presentadas en excel, resguardadas en el sistema SAP, con base a la cual se obtuvo información de los costos que implica el empaque de producto terminado.

B) Lay-out de la empresa. Se empleó como base para la documentación.

C) Software Microsoft Excel 2010. Se utilizó para administrar información acerca del producto terminado y para calcular costos y tiempos de empaque elaborados con otro material propuesto.

D) Cronómetro. Se le dio uso para tomar

el tiempo del empaquetado de producto terminado de corrugados en el proceso de empaque actual y el de la propuesta.

El procedimiento para encontrar la mejora para el área de empaque del producto terminado, se siguió con la metodología de los autores Pacheco y Cruz (2006) para elaborar el análisis de reemplazo; cuyos pasos mínimos son: a) familiarizarse con la empresa, b) analizar bases de datos, c) generar propuestas, d) aplicar reemplazo y evaluarlo; y e) presentar resultados documentados. A continuación se presenta a detalle:

1. Familiarizarse con la empresa. Para lograr comprender los procesos que se llevan a cabo en la empresa fue necesario realizar un recorrido por la línea de producción de las áreas donde a través de la observación y recabar información se pudo conocer, mismo que posteriormente fue presentado al responsable del área quien validó los apuntes y observaciones realizadas.

2. Analizar las bases de datos de los productos terminados del área de empaque. Para el análisis de las bases de datos, fue necesario consultar a la empresa que brindara los registros de los costos del empaquetado de todos los productos terminados que la empresa maneja. Con los registros obtenidos se elaboró una tabla que muestra al corrugado más utilizado que genera más costos para la empresa en cuanto al material utilizado para su empaque, determinando así a este como el área de oportunidad para presentar una mejora.

3. Generar propuesta de mejora. La

propuesta de mejora surgió con base al análisis realizado en el área de empaque, con los productos terminados que se derivan en el área, determinando los costos que implica su elaboración, así como los tiempos que toma su elaboración.

4. Aplicar el análisis de reemplazo. El análisis de reemplazo se aplicó para comparar la situación actual de la empresa utilizando cajas de cartón contra la propuesta de utilizar bolsas plásticas como nuevo empaque. El análisis consta de comparar dichas situaciones a lo largo de un periodo de cinco años donde se verá el flujo económico que ambas van a desenvolver.

5. Presentar resultados. Ya realizado el análisis de reemplazo este fue revisado por el supervisor del área quien finalmente determinó junto con los demás supervisores y gerentes de la empresa, la compra de la maquinaria y el reemplazo de materiales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con Pacheco y Cruz, 2006, a partir de la aplicación de su procedimiento, se fueron obteniendo los siguientes resultados:

Las bolsas plásticas son más baratas que las cajitas de cartón, de inmediato se pensó en un reemplazo. Para realizar el cambio se tuvo que invertir en 30 máquinas “T-300 Automatic Tabletop Bagger” lo que representó una inversión en maquinaria y gastos en envíos e instalaciones. Por lo que se hizo necesario un estudio económico (ver Tabla 2).

Tabla 2. Estimación económica

T-300 Automatic Tabletop Bagger		Cálculo de VPN (Valor Presente Neto)
		Periodo
II	339,500	Ingresos
VS	5,500.00	Costo
n (años)	5	Depreciación
Ingresos	0	VS
Depreciación	\$5,500.00	UAI
t	10%	Impuesto (-50%)
TMAR	25%	UDI
		Depreciación
FINANCIAMIENTO		FNE

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la Tabla 2, la inversión inicial de compra y traslado de maquinaria se recuperaría poco antes de pasar los primeros dos años, en adelante los costos de empaque bajarían en un 31% de su costo anual.

CONCLUSIONES

La empresa de maquila tiene un establecimiento y mano de obra importante en México, se deben atender sus requerimientos de mejora para que permanezcan y sigan siendo impulso para la economía nacional.

El objetivo del proyecto se cumple, ya que por altos que sean los costos de envío de las máquinas y que el precio de estas no bajará. La inversión seguiría recuperándose en un lapso de dos años como máximo, bajarán notablemente los costos de empaque y se eliminarán alrededor de 28 tipos de cajitas diferentes.

REFERENCIAS

- Baca, G. (2003a). Fundamentos de la Ingeniería Económica. (Tercera Edición). México: McGraw-Hill.
- Baca, G. (2003b). Evaluación de Proyectos. México. (Séptima Edición). México: McGraw-Hill.
- Basulto A. (2008). La maquila y la mano de obra femenina. Revista Observatorio Laboral, 1(1), Venezuela.
- Energizer Personal Care (2012). Antecedentes de la empresa. Manual de Calidad. México. Energizer Personal Care.
- INEGI (2013). La industria maquiladora de exportación. Documento consultado en agosto de 2014, de www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/economicas/maquiladora/default.aspx
- Josh F. (2012). The Human Race: Escaping From History (Serie documental). Bullfrog Films.
- McConnel, C. y Brue S. (2005). Economía Laboral. México: McGraw-Hill.
- Pacheco A. y Cruz M. (2006). Metodología Crítica de la Investigación. México: Compañía Editorial Continental.
- Park, C. (2009). Fundamentos de Ingeniería Económica. (Segunda edición). México: Pearson Education.
- Stiglitz, J. (1994). Economía. España: Ariel.
- Sullivan, W. (2004). Ingeniería Económica de Degarmo. (Duodécima Edición). México: Pearson Education.

Elaboración de Planes de Contingencia en una Empresa dedicada a la Fabricación de Películas Plásticas

René Daniel Fornés Rivera^{1*}, Marco Antonio Conant Pablos¹, Moisés Ricardo Larios Ibarra¹, Ángel Rafael Clark Valenzuela² y Carlos Eduardo Gutiérrez Soto²

¹*Departamento de Ingeniería Industrial.*

²*Ingeniero Industrial y de Sistemas.*

* *rene.fornes@itson.edu.mx*

RESUMEN

Se estudió la situación actual de una empresa dedicada a la fabricación de películas plásticas debido a que el área de seguridad e higiene no cuenta con plan de contingencias orientados a la prevención de la seguridad del personal e instalaciones, por lo anterior se planteó como objetivo elaborar planes de contingencias para conocer las acciones a realizar en caso de presentarse algún siniestro, ocasionado por personal o por un desastre natural y en consecuencia saber cómo actuar. Se desarrolló un procedimiento el cual fue: a) Identificar riesgos; b) realizar análisis de impacto; y c) desarrollar plan de contingencias (preventivo, emergente y recuperación); como resultados se presentan planes de contingencia para huracanes, sismos, inundaciones e incendio, dando con ello cumplimiento al objetivo.

Palabras clave: *plan de contingencia, desastre, seguridad y siniestro.*

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La Escuela de Ingenierías industriales (2012), menciona que el desarrollo del plástico comenzó en Estados Unidos en el año de 1860, cuando se ofreció un premio de 10,000 dólares a quien encontrara un material capaz de sustituir al marfil con un bajo costo para obtenerlo, esto con la intención de la fabricación de bolas de billar. A lo largo del siglo XX, al surgir la necesidad en los diferentes ramos como lo son industrial, agrícola y comercial, se dio a la tarea de buscar otros tipos de materiales que cubrieran las necesidades de la vida diaria, a partir de entonces se han ido ideando diferentes tipos de plásticos (resinas sintéticas) para aplicaciones como: polietileno tereftalato, cloruro de polivinilo, polietileno baja densidad, polipropileno y poliestireno (ANIQ, 2012). En México, el sector de las resinas sintéticas ha registrado un desarrollo acelerado, convirtiéndose en uno de los sectores más importantes en la química y petroquímica del país. Sus productos constituyen propiamente la materia prima para la manufactura de artículos de plástico, así como para pinturas y adhesivos (Hules y Plásticos de México, 2012). Finalmente para el 2012 hubo una producción mundial de 241 millones de toneladas, y se espera que supere los 300 millones de toneladas para 2015 (Vázquez, Espinoza, Beltrán y

Velasco, 2013). La actividad principal de la empresa bajo estudio es producir películas de polietileno para uso industrial y agrícola. Se cuenta con tres turnos de ocho horas dando un total de 160 trabajadores, siendo esto un flujo importante de personas que pudieran salir afectadas si por desconocimiento o falta de interés de la administración no se proporcionara información, así como medidas de prevención.

En entrevistas no estructuradas con personal, gerente de operaciones, vigilante de almacén y responsable del área de seguridad e higiene argumentan diferentes situaciones que se presentan de forma rutinaria: a) personal fumando en área de desperdicio con material flamable como resinas, tinner y desperdicio de producto terminado con alto riesgo de incendio o explosión; b) amontonamiento de material en almacén de materia prima, producto terminado y de desperdicio; c) protecciones y/o resguardos inadecuados de la materia prima; y d) equipos de protección inadecuados e insuficientes. A su vez la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), 2011, menciona que la región sur de Sonora y en consecuencia la empresa en cuestión presenta riesgos ante desastres naturales como: a) ciclones; b) inundaciones; y c) sismo, este último considerado por el tipo de maquinaria instalada y el suelo donde está construida la instalación en opinión del responsable de seguridad.

Planteamiento del problema

La empresa bajo estudio no ha desarrollado evaluaciones del estado del inmueble para

identificar riesgos, ni análisis de impacto, no cuenta con planes de contingencia alguno, por lo que se plantea lo siguiente: las instalaciones antes citadas no cuentan con un plan de contingencias requerido por protección civil que permita resguardar la seguridad de las personas antes, durante y después en caso de algún siniestro.

Objetivo

Elaborar un plan de contingencias, apegado a los términos de referencia TRES-002-UEPC-2009 del reglamento de la ley de protección civil, con el fin de estar preparados ante algún siniestro.

Fundamentación teórica

Uguina (2007), menciona que la seguridad del trabajo es una disciplina preventiva que desarrolla actividades orientada a la prevención de accidentes laborales. Para Díez (2007) un accidente de trabajo es un suceso, no querido ni deseado que se presenta en forma brusca e inesperada; el incidente según García (2008) es un suceso no querido ni deseado, que en un momento interrumpe el proceso productivo y es susceptible de producir daños o lesiones; a su vez para Hernández (2012) un riesgo es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de estas pérdidas y riesgo es la posibilidad a una vulnerabilidad para causar una pérdida o daño. Para González, Mateo y González (2006) una emergencia es la que ha producido un suceso incontrolado que puede derivar daños importantes para las personas, según Protección Civil (2011) desastre es un evento el cual la sociedad o una parte de ella

sufre un severo daño e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la misma.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2012, menciona que la falta de preparación es el problema que más frecuentemente se presenta con respecto al comportamiento individual o comunitario de la población ante los desastres. Los planes de contingencia son un componente del plan de emergencia que contiene los procedimientos específicos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento como una fuga, un derrame, un incendio, o desastres naturales como un huracán, un sismo o una inundación.

El Gobierno del Estado de Sonora (2014), menciona que el 12 de mayo del 2000, se publicó la ley general de protección civil, con la participación de los estados y municipios, dando especial atención a la prevención de desastres argumentando que la Ley 161 de protección civil, tiene por objeto establecer las normas, principios y políticas conforme a los cuales el estado y los municipios deberán realizar las acciones de protección civil.

METODOLOGÍA

El objeto de estudio es la planta productora de película de polietileno, la investigación es de tipo cuantitativa y su alcance fue exploratorio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Los materiales fueron con base al reglamento de la Ley de Protección Civil para el estado

de Sonora y sus términos de referencia TRES-002-UEPC-2009 adaptados del Programa Interno de Protección Civil 2011. A continuación se describe el procedimiento:

1. Identificar riesgos. Se realizaron recorridos por las instalaciones para identificar los riesgos a través de entrevistas no estructuradas con el personal.

2. Realizar análisis de impacto. En función de los riesgos seleccionados se realizó un análisis, el cual se verá reflejado en una tabla a través de una clasificación por tipo de riesgo, probabilidad de ocurrencia e impacto.

3. Desarrollar planes de contingencias. El mismo se divide en tres planes: a) Plan preventivo. Se busca que el personal esté preparado y sepa qué hacer en caso de un siniestro; b) Plan emergente. Se busca que el personal tenga las nociones básicas en el caso de la aparición de un siniestro para que tome las mejores decisiones al resguardar su vida y no entre en pánico; y c) Plan de recuperación. Se tomará como base que ya ocurrió alguna contingencia y cómo enfrentarla para reponerse y continuar con las operaciones lo más rápido posible, para disminuir el tiempo de recuperación y minimizar las pérdidas, para esto se expondrán los procedimientos que se deben de seguir después de haber ocurrido una contingencia provocada por personal o algún desastre natural como: incendios, huracanes, inundaciones y sismos. El producto que se obtendrá será una guía con las actividades a realizar, las instrucciones de cada plan, además se tendrán que realizar

carteles informativos por cada tipo de contingencia, con la información obtenida en el plan de contingencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar el recorrido por la planta donde se identificaron los riesgos principales, así como la identificación de desastres los cuales fueron de dos tipos: a) Origen natural (huracanes, sismos e inundaciones); y b) Origen humano (incendios).

Con los riesgos identificados se realizó el análisis de impacto donde la información que se obtuvo se capturó en un la Tabla 1 en la cual se clasificó por tipo de riesgo, probabilidad de ocurrencia e impacto.

Tabla 1. Análisis de impacto

Tipo desastre	de	Probabilidad de ocurrencia	de	Impacto	Resultado de la evaluación de riesgos
Sismo		Baja		Alto	Ciudad Obregón, es una zona que tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero debido al tipo de suelo dónde se encuentra localizada la planta, provoca que la intensidad sísmica sea más elevada.
Huracanes		Baja		Alto	Ciudad Obregón, posee una baja intensidad de huracanes, sin llegar a ser nula. No se considera un riesgo, por su baja probabilidad, pero se debe de estar preparado.
Inundaciones		Media		Alto	Debido a los antecedentes del 27 de septiembre del 2012 protección civil afirma que al menos 16 poblaciones en Ciudad Obregón sufrieron daños por inundaciones por lo cual se considera un riesgo con probabilidad media e impacto alto.
Incendio		Media		Alto	La probabilidad de ocurrencia de un incendio es medio, debido a que no se tiene registro de incendio, pero de suceder tendría un impacto alto ya que la empresa maneja sustancias altamente flamables.

Fuente: elaborado por el autor.

Con lo anterior se procedió a realizar lo siguiente: a) Guía; b) Procedimiento; y c) Cartel informativo, para cada siniestro identificado y un plan preventivo, emergente y de recuperación. A continuación se ilustra a manera de ejemplo el caso del siniestro de sismo únicamente.

Nota: los formatos completos se han suprimido por espacio y sólo se presenta una parte de los resultados.

Guía en caso de sismo: a) Sujete en forma segura los estantes en la pared, los tanques de agua y las lámparas y sistemas de iluminación; b) Ponga los objetos pesados o que se quiebran fácilmente en estantes bajos; c) Repare las instalaciones eléctricas, las de gas defectuosas o con escapes, para evitar incendios; d) Guarde ceras, insecticidas y otros productos inflamables en gabinetes no muy altos y cerrados, para evitar su derrame; e) Si las paredes de su empresa tiene grietas, haga que un especialista le indique si hay daños estructurales; f) Solicite una revisión técnica previa, para determinar si se requiere salir de su edificio; g) Tenga a mano su kit de emergencia; h) Establezca un punto de reunión, por si los empleados se encuentra dispersos; i) Cumplir con los reglamentos y normas de construcción; j) Evitar la instalación de maquinaria, instrumentos, muebles grandes y pesados en lugares altos; k) Conocer la ubicación y la forma de desconectar el sistema de energía eléctrica; l) Tener siempre a la mano una lámpara de pilas, un radio portátil; m) Asegurar a las paredes o al suelo con instrumentos de soporte, los estantes, libreros y otros muebles o equipos que sean susceptibles de desplazamiento o caída dentro del centro de cómputo; y n) Realizar periódicamente simulacros de protección. A continuación en la Figura 1, se muestra el procedimiento a seguir.

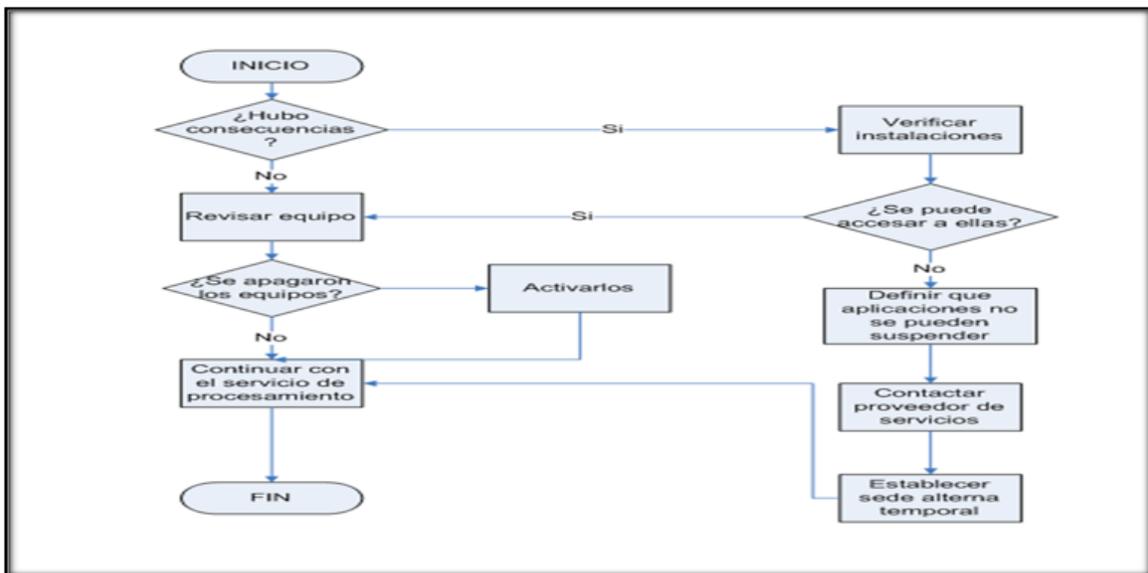


Figura 1. Procedimiento a seguir.

Fuente: elaboración propia.

De igual forma se muestra en la Figura 2 un cartel informativo acerca de cómo actuar ante la presencia de un sismo.



Figura 2. Cartel informativo en caso de sismo.

Fuente: Clark y Gutiérrez (2013).

En la empresa en cuestión no se tienen los planes de contingencia desarrollados presentando preocupación y una falsa seguridad en el trabajo al no contar con actividades orientadas a la prevención como lo menciona Uguinda (2007), de igual forma González, Mateo y González (2006), hacen referencia a un potencial suceso que de forma repentina y que dañe a las personas y a las instalaciones, alterando con ello el proceso normal de funcionamiento de la organización, coincidiendo con lo señalado por Protección Civil (2011) y CENAPRED (2012) al afectar la estructura social impidiendo el cumplimiento de actividades esenciales de la sociedad afectando el funcionamiento vital de la misma y que la falta de preparación es el problema que más frecuentemente se presenta con respecto al comportamiento individual o comunitario de la población ante los desastres.

CONCLUSIONES

Si no se tiene la preparación ni el conocimiento se incrementa las consecuencias en caso de ocurrencia de desastres con la probabilidad de pérdidas de vidas humanas, así como graves daños a la infraestructura. Se cumplió

con el objetivo al integrar un programa con diferentes procedimientos de contingencia en sus tres etapas, antes, durante y después.

REFERENCIAS

- ANIQ (2012). Antecedentes históricos del plástico. Recuperado en noviembre de 2015, en <https://perfilesplasticos.wordpress.com/2012/05/29/antecedentes-historicos-de-los-plasticos/>
- CENAPRED (2012). Fenómenos naturales. Documento recuperado el 02 de octubre de 2012, de www.cenapred.unam.mx/es/Fenomenos
- Clark, V. A. R. y Gutiérrez, S. C. E. (2013). Elaboración de planes de contingencia en una empresa dedicada a la fabricación de películas plásticas. (Memoria de proyecto no publicada). ITSON. México
- Díez, F. M. (2007). Formación superior en prevención de riesgos laborales: Parte obligatoria y común. Valladolid: LEX NOVA.
- García, R. F. (2008). Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados. San Vicente: Club Universitario.
- Gobierno del Estado de Sonora (2014). Unidad Estatal de Protección Civil. Recuperado el 25 de noviembre de 2015, de www.proteccioncivil.sonora.gob.mx/index.php/sonora-2015/24
- González, R. A., Mateo, F. P. y González, M. D. (2006). Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales. Madrid: FC.
- Hernández, A. (2012). Seguridad e Higiene Industrial. Mexico, D.F.: Limusa S.A. de C.V.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y

- Baptista, L. P. (2010). Metodología de la investigación. México: MacGraw-Hill.
- Hules y Plásticos de México (2012). La industria del plástico en México. Documento recuperado el 14 de septiembre de 2012, de <http://hulesyplasticosdemexico.es.tl>
- Protección Civil (2011). Términos de referencia. Documento recuperado en noviembre de 2015, de <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/6/1/images/trpc.pdf>
- SEDESOL (2011). Atlas de riesgos naturales del municipio de Empalme. Documento recuperado el 25 de noviembre de 2015, de http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/26025_EMPALME/0_ATLAS_EMPALME.pdf
- Uguina, J. R. (2007). Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Madrid: LA LEY.
- Vázquez, V. M., Espinoza, V. R. M., Beltrán V. M. y Velasco, P. M. (2013). Bioplásticos y plásticos degradables. Documento recuperado el 07 de abril de 2015, de www.anipac.com/bioplasticos.pdf,

Teoría de Acción Planeada y el Consumo de Alcohol en Jóvenes Hermosillenses

Jesús Tánori Quintana¹, Gildardo Bautista Hernández² y José Ángel Vera Noriega²

Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora¹.

Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.²

* jesus.tanori@itson.edu.mx

RESUMEN

Se planteó como objetivo explicar el fenómeno del consumo de alcohol en jóvenes estudiantes a través de la teoría de la acción planeada, para generar información que sirva para elaborar una estrategia de prevención de abuso de estas sustancias. Participaron 838 estudiantes de educación media superior (CECyTES) del municipio de Hermosillo, incluyendo alumnos de los tres semestres pares; segundo, cuarto y sexto. El 54% son hombres y el resto (46%) son mujeres, de los cuales en general el 34.5% estudia y trabaja. Los resultados indican que la creencia conductual percibida propiamente, creencia conductual percibida y creencias normativas explican el 29% de la varianza de la intención de los jóvenes de beber alcohol, por lo que es pertinente el uso de la teoría de la acción planeada aunque es necesario incluir otras variables para mejorar el modelo explicativo de la intención del joven por consumir alcohol.

Palabras claves: *alcoholismo, adolescentes y acción planeada.*

INTRODUCCIÓN

Una de las conclusiones que se mencionan en la Encuesta Nacional de Adicciones ([ENA], 2011) es que no existen diferencias significativas en la proporción de bebedores entre 2002 y 2008, pero en 2011 hay un aumento de la proporción de personas adultas entre 18 y 65 años, que reportaron consumir alcohol, tanto en hombres como en mujeres. Tendencia que se observa en la población adolescente entre 12 y 17 años, con más bebedores en 2011 tanto en hombres como en mujeres.

Un análisis regional, establece que la región noroccidental, en donde se incluye a Sonora, el consumo de alcohol, en el grupo de edad de 12 a 65 años presenta la prevalencia más alta a las otras regiones en las clasificaciones de bebedores altos (38.5%) y como tercer lugar en bebedores consuetudinarios (6.8%). Estos resultados son iguales tanto en hombres como en mujeres. El consumo de bebidas alcohólicas es mayor en hombres (53.9%) que en mujeres (22%), principalmente cuando se les clasifica como bebedores altos en la edad de 18-65 (ENA, 2011).

Los estudios sobre consumo de alcohol en jóvenes fundamentan su importancia en que en esta etapa de la vida es donde se inicia el consumo de alcohol (Albarracín y Muñoz, 2008). En el caso de los hombres, hay quienes señalan que es alrededor de los 16 años y 19

años en el caso de las mujeres, cuando se toma la primera copa, lo cierto es que hay evidencias de que esto sucede cada vez más a una edad temprana (Martínez, 2008).

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Por otra parte, la fundamentación teórica asociada al consumo de alcohol enfatizan en el contexto, la cantidad, los motivos, el autocontrol, las emociones y hasta la cultura. Es por eso que se hacen necesario modelos que incluyan todas estas variables, además de otras relacionadas con las habilidades y conocimientos de los adolescentes, sobre el riesgo de consumir bebidas alcohólicas y otras drogas, y para esto existen algunas teorías en psicología de la salud, una de las más probadas y efectivas es la de la acción planeada (Fishbein y Ajzen, 1975).

En la Figura 1, se representan las variables predictoras de la intención, los precursores de las mismas y las vías de influencia en el propósito de la acción. Como se puede observar, todas las variables influyen en la formación de la intención, siendo ésta y la percepción de control las únicas que pueden intervenir directamente en el desarrollo de la conducta (Feather, 1992).

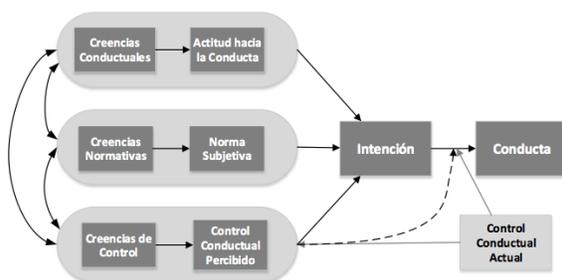


Figura 1. Modelo de la acción planeada (Ajzen, 1991).

La teoría asume que la intención que tenga un individuo de realizar algún comportamiento, ayudará a predecir dicho comportamiento. Sin embargo, las intenciones por sí solas no explican el porqué el individuo se comporta como lo hace, esta posibilidad le da la comprensión de las actitudes que subyacen a la intención (Fishbein y Ajzen, 1975).

Esta teoría ha sido utilizada para predecir el consumo de drogas, en muestras de estudiantes mexicanos. A través de un análisis de regresión lineal se identificó una capacidad explicativa del modelo de 34% respecto a la intención de uso de drogas, que se incrementó a 38% al integrarse componentes adicionales de norma subjetiva. El componente que mejor predice la intención de usar drogas es el control conductual. El estudio prueba la efectividad del modelo de la acción planeada en los estudios sobre adicciones, tanto que impliquen la prevención como un mejor conocimiento del fenómeno (Rodríguez, Díaz, García, Guerrero y Gómez, 2007).

Como se ha argumentado, el interés por la juventud está relacionado con considerarla como una población vulnerable, que muy probablemente esté iniciando o por iniciar el consumo de alcohol o alguna otra droga. En este sentido, se planteó como objetivo comprobar si la teoría de la acción planeada a través de un modelo de regresión múltiple puede ayudar a explicar el fenómeno del consumo de alcohol, si este existe en esta población y que esta información sea útil para elaborar una estrategia de prevención de abuso de estas sustancias perjudiciales para el organismo y la sociedad.

METODOLOGÍA

Participantes

Participaron 838 estudiantes de educación media superior (CECyTES) del municipio de Hermosillo, incluyendo alumnos de los tres semestres pares; segundo, cuarto y sexto. De estos alumnos, el 43.4% estudian en una zona mixta suburbana, tendiente a lo rural, del municipio y el resto (56.6%), dentro del casco urbano. El 54% son hombres y el resto (46%) son mujeres, de los cuales en general el 34.5% estudia y trabaja.

Instrumento

Datos atributivos de los jóvenes, tales como: ocupación, sexo y red social que más utiliza.

Teoría de la acción planeada. Se utilizó el cuestionario de Rodríguez, Díaz, García, Guerrero y Gómez (2007). Contiene ocho apartados, equivalentes de la teoría de la acción planeada: creencias conductuales asociadas al consumo de bebidas con contenido alcohólico, valor atribuido a estas creencias, creencias normativas respecto al uso de del alcohol, disposición para ajustarse a las expectativas normativas asociadas con el uso de la sustancia, norma personal y descriptiva, exposición a oportunidades de consumo y control conductual percibido en tales circunstancias. El instrumento tiene una consistencia interna de .91 y explica el 59% de la varianza, estableciendo niveles métricos óptimos para ser utilizado.

Procedimiento

La información fue levantada mediante la aplicación grupal de cuestionario, en

seis escuelas situadas en zonas urbanas y suburbanas. Solicitando previa autorización de los directores correspondientes y consentimiento informado del joven. Para la captura, depuración y análisis de datos se utilizó un escáner láser de captura de las hojas de respuesta, una hoja de cálculo Excel y el paquete estadístico SPSS. Estas herramientas son típicas en estudios cuantitativos de tipo explicativo y transversal.

RESULTADOS

Prueba de hipótesis

Se realizó una prueba t de Student para muestras independientes con el fin de comparar las medias obtenidas por hombres y mujeres en referencia a la intención de beber. Los resultados indican que en el caso de la intención de beber por parte de los jóvenes que no lo han hecho, mostraron diferencias significativas ($t=2.66$: $p.00$) en donde los hombres tienen una media más alta ($M=2.48$) que las mujeres ($M=2.20$), lo cual indica que la probabilidad de iniciar el consumo de bebidas alcohólicas aumenta si se es hombre.

Análisis de regresión

Se realizó un análisis de regresión por pasos para estudiar la relación entre las variables independientes; creencia conductual percibida propiamente, creencia conductual percibida, creencias normativas, norma descriptiva, creencias conductuales y la variable dependiente intención de consumo de alcohol. Para el modelo de jóvenes que no han bebido alcohol resultaron significativos y en interacción explican el 29% de la varianza de la intención de beber alcohol, la creencia

conductual percibida propiamente, creencia conductual percibida y creencias normativas. Cumpliendo el criterio de independencia con una Durbing-Watson de 1.97, el cual nos indica que existe independencia entre los residuos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Modelo. Conducta planeada y el consumo de alcohol en jóvenes que no han bebido alcohol.

Modelo	Coeficientes no Estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Prob.	Estadísticos de colinealidad		
Variable	B	Error estándar	B			Tolerancia	FIV	
C	.335	.144		2.333	.020			
CCPP	.348	.050	.293	7.007	.000	.685	1.460	
CCP	.404	.064	.272	6.326	.000	.647	1.545	
CN's	.211	.077	.106	2.755	.006	.807	1.239	
R ² (ajustada)								.299
F-statistic								84.512
Prob. (F-statistic)								.000
D-W								1.974

C= Constante CCPP= Creencia conductual percibida propiamente CCP= Creencia conductual percibida.

CN's = Creencias normativas.

De igual manera el modelo contrasta la hipótesis a través de la prueba ANOVA de que la R2 es mayor a cero y en concordancia las variables involucradas están linealmente relacionadas. La raíz cuadrada de la media cuadrática residual es igual a .70 y se refiere a la parte de la variabilidad de la variable independiente que no es explicada por la recta de regresión de los residuos. El modelo de regresión múltiple resultó de la siguiente manera: Intención de beber alcohol en no bebedores = .33 + .29 (CCPP) + .27 (CCP) + .10 (CN). El índice de condición obtenido en el diagnóstico de colinealidad es de .685 indicando que no existe problema de colinealidad.

La variable que tiene mayor importancia explicativa es la creencia conductual percibida propiamente con un valor beta de .29, mientras que creencia conductual percibida tiene un valor beta de .27 y creencias normativas .106. Finalmente, todas las variables cumplen con niveles de significancia menores a .05, esto quiere decir que las tres variables independientes contribuyen de manera significativa a explicar lo que ocurre con la intención de beber.

CONCLUSIONES

El reconocer que existen variables anexas a las de índoles económicas relacionadas con las conductas de riesgo en jóvenes es importante para cualquier programa de atención grupal. Los jóvenes, pertenecen a un grupo vulnerable por naturaleza, la impulsividad no ha sido reconocida, sólo como manera de caracterizar a esa población, entonces, a través de los datos obtenidos en este estudio se realizarán algunas conclusiones que sirvan como elementos y/o, materia prima, para indagar posibilidades de intervenciones futuras. Retomando el sexo como

variable atributiva, se observa que el ser hombre aumenta la probabilidad de beber si no lo ha hecho y seguirlo haciendo en mayor intensidad si ya lo hace, dicha situación es preocupante, como dato clínico y de ajuste psicosocial.

Un dato, anexo al modelo, relevante es que el 60% de estos jóvenes encuestados presentan por lo menos dependencia leve al alcohol. A reserva de revisar esta información para confirmarla, pero con base en los datos obtenidos por una prueba válida y confiable, se puede alentar el diseño de un programa emergente de salud pública, dirigido a este grupo de jóvenes.

Atendiendo directamente a los componentes del modelo de regresión, se puede decir que la percepción de control, es decir, qué tanto el sujeto siente que controla su comportamiento de beber es la variable más significativa, debido a que la persona piensa que puede llegar a controlar su forma de beber aunque en realidad no lo haga, esta situación es una característica propia de los jóvenes. Entonces, revisando el modelo de la acción planeada o planificada (Fishbein y Ajzen, 1975), y observando que este componente (control) está planteado como una variable mediadora entre la intención y la conducta, en este caso la de ingerir alcohol, lo que indica el resultado de esta investigación es que la intención puede pasar a un segundo plano.

Finalmente, podemos decir que, no es requisito que exista una intención para el consumo de alcohol, el joven consume porque se siente capaz de hacerlo, o porque cree que tiene el control (Feather, 1992), lo

que se torna peligroso cuando se trata de un comportamiento de riesgo para la salud personal y que pudiera traer consecuencias en los demás. Finalmente, el modelo de la acción planeada contiene elementos que ayudan a explicar el consumo del alcohol entre los jóvenes (Rodríguez, et al., 2007), aunque es necesario incluir otras variables que permitan mejorar el modelo.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50, 179-211.
- Albarracín, M. y Muñoz L. (2008). Factores asociados al consumo de alcohol en estudiantes de los dos primeros años de carrera universitaria. *LIBERABIT Lima (Perú)* 14: 49-61.
- CONADIC (2011). Encuesta Nacional de Adicciones. Alcohol (ENA). México.
- Feather, N. T. (1992). Values, Valences, Expectations, and Actions. *Journal of Social Issues*, 48: 109-124. doi:10.1111/j.1540-4560.1992.tb00887.x
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to Theory and Research*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Martínez-Martínez, K. (2007). Programa de intervención breve para adolescentes que inician el consumo de alcohol y otra drogas. México: Gobiernos Federal. Secretaría de Salud.
- Rodríguez, K. S., Díaz, N. D., García, S., Guerrero, J. y Gómez, E. (2007). Capacidad predictiva de la teoría de la conducta planificada en la intención y uso de drogas ilícitas entre estudiantes mexicanos. *Salud Mental*, 30:1, 68-81.

Sistema de Evaluación Docente para una Universidad Pública de Sonora

Claudia Selene **Tapia Ruelas***, María de Jesús **Cabrera Gracia**, Beatriz Eugenia **Orduño Acosta**, Marisela **González Román**, Angel Alberto **Valdés Cuervo** y Nayat Lucía **Amparán Valenzuela**

Departamento de Educación.

* *ctapia@itson.edu.mx*

RESUMEN

Se presentan los resultados parciales de un estudio que tiene como objetivo diseñar un sistema de evaluación para la mejora del desempeño docente en una universidad pública de Sonora. Para ello, se consideraron las orientaciones del modelo centrado en el desempeño individual de Gilbert (1978) citado por Bernárdez (2009) y las normas internacionales de evaluación educativa del Joint Committe (2008). Como primer fase, se realizó un diagnóstico acerca del sistema de mejora del desempeño docente actual de la institución, cotejando si se cumplía o no con los factores ideales que deben existir para mejorar el desempeño individual, se evidenció que la mayoría de ellos no se consideran en la universidad, haciendo falta un 75%. Los factores con mayores áreas de oportunidad son: estándares claros, sistema de realimentación y sistema de incentivos al desempeño docente. Los factores que sí se consideran en el desempeño son: apoyo a la tarea, capacidad individual, contexto, conocimiento y competencias.

Se desarrolló una investigación de tipo cualitativo, mediante entrevistas, acerca de las características deseables del docente universitario y los elementos a considerar en un sistema de evaluación, según la perspectiva de los propios docentes que laboran en la universidad; se analizaron también las propuestas de estándares docentes de otros expertos internacionales y nacionales; y los resultados de investigaciones relacionadas con la docencia eficaz. Se presentan como resultado los componentes del sistema de evaluación docente, con una descripción de seis competencias docentes. Se integró también el procedimiento de evaluación, la forma de retroalimentación, los niveles de calidad de la práctica docente y las recomendaciones derivadas de los resultados obtenidos. Los resultados permiten concluir que la propia universidad analizada tiene claridad de cómo debe ser un sistema de evaluación docente, por lo que ya contaba con algunos componentes, pero de forma desarticulada, este trabajo contribuyó a la necesidad de relacionarlos en un todo coherente.

Palabras clave: *Práctica docente, Competencias docentes, Docencia eficaz, y Evaluación docente.*

Introducción

Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen la premisa de lograr la calidad educativa debido a que entre sus principales

funciones se encuentra la responsabilidad del desarrollo de las sociedades, es así que las IES están comprometidas a propiciar el cambio y el progreso en la sociedad. En México, según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2013) en el ciclo escolar 2012-2013 en educación superior habían 3 300 348 alumnos inscritos, el número de docentes era de 352 007 y había 6 796 escuelas, para el caso de Sonora, según la SEP (2011) se tienen 34 IES, de las cuales ocho son de sostenimiento federal y 11 de tipo estatal, así como 14 particulares y una autónoma en su sostenimiento. La mayor parte de ellas (14) están concentradas en Hermosillo, capital del Estado; en el municipio de Cajeme, lugar donde se realiza este estudio, se registran cinco IES.

Observando los datos nacionales que presenta la SEP (2013) la población de alumnos en el nivel de licenciatura representaba un 89%, el posgrado lo constituía el 7% y la normal licenciatura el 4%. De las escuelas el 68.9% es público y privado el 31.1%. Considerando lo anterior, la tasa de graduación, para el caso de México es del 21%, que si se compara con el de Chile que tiene 24% y con el de Finlandia que es del 47%, se está por debajo en el país, en este rubro (SEP, 2013). En cuanto a la cobertura en México, en nivel superior para el ciclo 2011-2012 fue del 25%. La proporción de alumnos que accede al nivel superior es muy baja y los alumnos que logran ingresar la tasa de graduación también es baja. Lo anterior resalta la importancia de continuar fortaleciendo este nivel.

El nivel superior está en constante mejora de sus indicadores de calidad, Bernárdez (2009)

basado en la tecnología del desempeño señala que cuando un sistema presenta problemas se debe de considerar su análisis como un todo, hasta llegar al análisis de las actividades que realizan las personas involucradas en la misma, menciona que la mejora del desempeño organizacional puede alcanzarse por tres estrategias diferentes: a) reducir costos reestructurando la organización, b) mejorar procesos o c) incrementar los beneficios recreando o creando nuevos mercados.

Para lograr la calidad de las IES en México, se han realizado iniciativas, en el caso de la evaluación de la educación superior se institucionalizó en el país, con el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994 del Gobierno Federal, en este programa se estableció como una acción prioritaria, las evaluaciones internas y externas permanentes de las instituciones; lo anterior para impulsar la mejora de la calidad de los programas educativos y servicios que se ofrecían y la creación de una instancia que integrara y articulara un proceso nacional de evaluación de la educación superior (ANUIES, 2010).

Con la intención de lograr el objetivo relacionado con las evaluaciones, se creó en 1989 la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA), la cual diseñó la estrategia nacional para la creación y operación del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior, sustentado en tres líneas de acción: la evaluación institucional (autoevaluación), la evaluación del sistema y los subsistemas de educación superior y la evaluación interinstitucional de programas

académicos y funciones de las instituciones, mediante el mecanismo de evaluación de pares calificados de la comunidad académica (ANUIES, 2010).

Para promover la evaluación externa se crearon en 1991 los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), como organismos de carácter no gubernamental. Las principales funciones asignadas a los CIEES fueron la evaluación diagnóstica de programas académicos y funciones institucionales y la acreditación de programas y unidades académicas; en la actualidad los CIEES están conformados por nueve comités (ANUIES, 2010).

En el caso de los docentes universitarios, para fortalecer sus funciones, específicamente para los de tiempo completo, se crean el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1984 que surge para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología, otorgando recursos adicionales por productividad en la investigación; también surge el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) en 1996 para fortalecer las funciones de docencia y equilibrarla con otras funciones como la misma investigación ya mencionada, la vinculación y la gestión; actualmente se denomina Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

Como se puede observar, las IES de México cuentan con organismos que promueven su evaluación tanto interna, como externa; en el

caso de los profesores de tiempo completo cuentan con programas que apoyen algunas de sus funciones; se observa sin embargo, que al hacer una revisión tanto en los organismos ya mencionados, así como en el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) como máximo organismo que coordina todas las evaluaciones en el sistema educativo mexicano, aún no se ha desarrollado un sistema de evaluación específicamente para la práctica docente. Se considera que para lograr fortalecer la actividad docente, se debería también contar con una entidad, cuyo esquema se oriente a lograr la eficacia docente, en el aula.

Por ejemplo en otros países como España desde hace años se cuenta con una entidad que evalúa la docencia. Según la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2013) ellos cuentan con el programa de Apoyo a la Evaluación de la Actividad Docente (DOCENTIA). El modelo de evaluación definido en el programa DOCENTIA contempla tres dimensiones en el análisis y valoración de la actividad docente: a) planificación de la docencia, b) desarrollo de la enseñanza y c) resultados obtenidos. Asegurando en el informe evaluativo, que un resultado favorable implica que la universidad evaluada cumple con garantías de los elementos evaluados.

El programa de DOCENTIA se desarrolla en diferentes fases en las que participan las universidades, como principales protagonistas, y las agencias de evaluación.

Estas fases son: a) diseño de los modelos de evaluación por parte de las universidades, b) implantación de los modelos de evaluación en la universidad con un mínimo de anualidades o convocatorias y c) certificación de la implantación de los modelos de evaluación, para ello se deben comprobar el cumplimiento de una serie de requisitos. El grado de participación de las universidades públicas es del 98%, en el caso de las privadas alcanza un 78%; del total sólo dos han alcanzado la certificación.

En el caso de la evaluación docente, según Elizalde y Reyes (2008) se deben utilizar varias fuentes de información para favorecer la calidad de la información; coinciden con González (2012) al señalar que son muchas las fuentes de información que se han propuesto para evaluar al docente; a este respecto menciona las siguientes como las principales: rendimiento de los estudiantes, evaluación por iguales, alumnos, autoevaluación, evaluación por expertos, evaluación por administradores o superiores, exalumnos, el clima de clase, materiales, productividad investigadora, informes como calificaciones, matriculados y el portafolio.

Respecto a los modelos de evaluación docente, Elizalde y Reyes (2008) mencionan que existen diversos como: a) el modelo basado en la opinión de alumnos, b) el modelo de evaluación a través de pares, c) el modelo de autoevaluación y d) el modelo de evaluación a través del portafolio.

En el caso de la universidad en la que se

hizo este estudio durante el año 2014, contó con una población de 15,056 estudiantes, inscritos en los niveles académicos de licenciatura y profesional asociado. La oferta académica institucional está conformada por un programa de profesional asociado, 23 programas educativos de licenciatura, once programas de maestría y tres programas de doctorado distribuidos entre sus seis campus ubicados en Ciudad Obregón, Guaymas, Empalme y Navojoa, para atender la demanda educativa del sur de Sonora (ITSON, 2014).

La población estudiantil mencionada, es atendida por alrededor de 1,428 docentes en todos los programas educativos de sus unidades y campus; de éstos 231 son personal de tiempo completo, 20 son interinos, 1,079 son auxiliares o maestros por horas y 98 son administrativos o asistentes con carga académica (ITSON, 2014).

La institución actualmente no cuenta con estándares que orienten la práctica docente, pero sí con un instrumento para evaluar al docente que se aplica al finalizar cada semestre y lo responde el alumno por medio de internet. El instrumento se aplica desde hace diez años en la institución y según las responsables del área de Cualificación Docente de la universidad cada ciclo reciben observaciones por parte de los docentes evaluados, que son en sentido negativo, estas observaciones básicamente se enfocan en señalar lo siguiente: a) los alumnos no entienden los términos técnicos de los ítems, y b) no es pertinente para evaluar de forma indistinta cursos virtuales, laboratorios, práctica profesional y posgrado.

Por otro lado, el área de Cualificación Docente señala que por parte de los alumnos, opinan que evalúan al docente en cada período establecido, pero perciben que no pasa nada con los resultados de las evaluaciones, se refieren concretamente a los docentes que resultan con niveles bajos en su evaluación. Sin embargo hay que aclarar que no se existen estudios formales en la institución, en este sentido, pero es importante considerar las inquietudes que se derivan de la evaluación docente. Lo anterior aunado a que la institución hace seis años (2009) actualizó la currícula del 100% de sus programas educativos bajo el enfoque por competencias y el sistema actual de evaluación docente, incluyendo el instrumento de evaluación no presentó ninguna modificación en este proceso, lo que sería un aspecto a considerar, porque en una actualización de este tipo, el docente también requiere renovar su perfil docente para ser coherente con el nuevo modelo educativo, y por ende la evaluación docente.

Dicho instrumento de evaluación docente, consta de 17 ítems clasificados en tres categorías: mediación pedagógica, estrategias didácticas, de aprendizaje y de evaluación, y actitudes docentes. Cuenta con una confiabilidad alta y con los puntajes se ubica al docente en tres niveles: por encima del estándar, en el estándar y por debajo del estándar (ITSON, 2008). Este instrumento con sus categorías e ítems, se puede decir que son el referente actual de la práctica docente que rigen a esta institución.

Considerando la situación actual de la

evaluación docente en la institución, se hace necesario retomar los avances científicos y las experiencias documentadas exitosas, así como el contexto institucional para la creación de un sistema de evaluación docente actualizado.

Al contar con ello, los docentes estarían en condiciones favorables para implementar prácticas docentes eficaces que contribuyan a atender las problemáticas educativas y sociales en su contexto educativo. Así mismo se contaría con mayor claridad respecto a las prácticas docentes esperadas, en términos técnicos, sería el objeto de evaluación, punto clave de todo proceso de evaluación educativa, evitando caer en los errores actuales en la que los instrumentos de evaluación docente actúan como estándares de facto.

Como lo marca Gilbert (1962), citado por Bernárdez (2009), uno de los factores clave en todo sistema de desempeño son los estándares claros, conocidos y coherentes, que en el caso de la universidad objeto de estudio, no se cuenta con ello. Es así que con base a la inexistencia en México de estándares docentes en nivel superior que marquen un referente de cómo debería ser su práctica y con la ausencia de prescripciones para las universidades respecto a un sistema de evaluación unificado para las IES, es necesario realizar estudios que continúen aportando en ese sentido, para ello se formuló la siguiente pregunta: ¿Cómo integrar los factores clave de un sistema de mejora del desempeño humano en el proceso de evaluación docente de una universidad?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Algunas propuestas de expertos acerca de las competencias docentes se han convertido en marcos de referencia internacionales para definir estándares docentes. Tal es el caso de las diez nuevas competencias para enseñar de Perrenoud (1996) y el marco para la enseñanza de Danielson (2011). Según Barrera y Myers (2011), el marco de Danielson es el modelo que fundamenta los estándares existentes en gran parte de las escuelas estadounidenses. El marco para la enseñanza sugerido por Danielson está integrado por 22 competencias agrupadas en cuatro dominios: 1) planificación y preparación, 2) el ambiente del aula, 3) instrucción, y 4) responsabilidades profesionales. Los dominios contienen de dos a cinco elementos que describen las características de cada una de las competencias; el fundamento respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje es constructivista, además, también tiene como base la práctica cotidiana de las escuelas. Cabe señalar que en Sudamérica, este es el referente que emplea Chile.

Por su parte, el propósito de la propuesta descrita por Perrenoud (1996), expone las competencias docentes que se necesitan para la educación del futuro, es decir, prácticas deseables que se debería perseguir y consolidar. Su propuesta está integrada por diez familias o competencias de referencia y 44 competencias específicas, por su presentación se infiere que son para nivel educativo básico. Las diez competencias son: 1) organizar y animar situaciones de aprendizaje, 2) gestionar la progresión de los

aprendizajes, 3) elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, 4) implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo, 5) trabajar en equipo, 6) participar en la gestión de la escuela, 7) informar e implicar a los padres, 8) utilizar las nuevas tecnologías, 9) afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión, y 10) organizar la propia formación continua.

En el caso de México, de forma oficial, se pueden encontrar ocho competencias docentes para la Educación Media Superior (EMS) en el marco de la Reforma Integral de Educación Media Superior (SEP, 2008), éstas son: a) organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional, b) domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo, c) planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, d) lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional, e) evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, f) construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo, g) contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes, y h) participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.

Los tres esquemas anteriores son para niveles educativos básicos, en el caso de la educación superior se tiene la propuesta de Zabalza (2003) quien señala aspectos relevantes para

lograr una docencia de calidad, éstas son: a) planificar el proceso enseñanza-aprendizaje, b) seleccionar y preparar los contenidos disciplinares, c) ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas (competencia comunicativa), d) manejo de las nuevas tecnologías, e) diseñar la metodología y organizar las actividades, f) comunicarse-relacionarse con los demás, g) tutorizar, h) evaluar, i) reflexionar e investigar sobre la enseñanza, y j) identificarse con la institución y trabajar en equipo.

Un referente importante al desarrollar la evaluación en ámbitos educativos lo constituye las aportaciones en evaluación de las normas para el desarrollo de la evaluación creadas por el Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (Comité Conjunto sobre estándares de Evaluación Educativa) publicadas en 2008, quien determinó una serie de normas que fueran un lenguaje común a fin de facilitar la comunicación entre expertos, definió un marco conceptual y metodológico para abordar la evaluación. En total son 30 normas, las cuales son asociadas a los términos modelo, estándar o guías, siendo éstos dos últimos una regulación y una indicación de los límites o ámbitos de aplicación de una tarea, respectivamente. Este comité señala que estos términos cumplen funciones similares y que proporcionan garantías y control de calidad, sin embargo el término estándar procura una mayor exigencia que una guía.

Los puntos clave de la evaluación enunciados por el Joint Committee (2008) son: a)

decidir qué evaluar, b) definir el problema de la evaluación, c) elaborar un contrato que abarque y controle la evaluación, d) diseñar la evaluación, e) presupuestar la evaluación, f) determinar el equipo de evaluación, g) administrar y revisar las operaciones de evaluación, h) producir y comunicar los informes de evaluación i) evaluar la evaluación j) elaborar las políticas de la evaluación, k) capacitar a los evaluadores, y l) decidir el uso de los resultados de la evaluación. Los anteriores puntos servirán para referencia de este estudio. Las 30 normas del Joint Committee (2008) son agrupadas en cuatro características que son consideradas necesarias para evaluar la educación, que son: a) utilidad, b) factibilidad, c) propiedad y d) precisión.

Así como la evaluación tiene puntos clave que hay que considerar para obtener las metas que se planteen al evaluar, para mejorar el desempeño hay que considerar ciertos factores. Gilbert (1962), citado por Bernárdez (2009) propone concebir el desempeño como el resultado de un sistema de múltiples factores los cuales se afectan recíprocamente, estos factores clave en el sistema de desempeño son ocho: a) estándares claros, conocidos y coherentes, b) feedback oportuno y relevante, c) recursos, tecnología y métodos de trabajo adecuados, d) incentivos coherentes (económicos y no económicos) ligados al desempeño deseado, e) formación sistemática orientada al desempeño deseado, f) perfiles y capacidades intelectuales, sociales y emocionales coherentes con los requerimientos, g) ambiente de trabajo que

provee seguridad y respaldo para la tarea, y h) consecuencias (premios y castigos) alineadas con el desempeño deseado.

La finalidad de la evaluación es concebida para la mejora del objeto evaluado, en este caso la obtención de docentes capaces de desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad. La docencia eficaz es una perspectiva que hace énfasis en que la enseñanza se concibe como la realización de actividades por parte del profesor que lleven al estudiante aprender, según lo señalan Murillo, Martínez y Hernández (2011). Estos autores proponen un decálogo de la enseñanza eficaz, el cual es retomado de un análisis de múltiples investigaciones, enfatizando ciertas áreas que debe trabajar el profesor para lograr el aprendizaje como son: a) Implicación y compromiso docente, b) Clima del aula, c) Altas expectativas y autoestima, d) Lecciones estructuradas, e) Actividades variadas, participativas y activas, f) Atención a la diversidad, g) Optimizar el tiempo de aprendizaje, h) Organización y gestión del aula, i) Recursos didáctico, y j) Evaluación, seguimiento y retroalimentación continuas.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Es un estudio en el que se empleó métodos cualitativos asociados a la fenomenología al analizar las percepciones de informantes clave.

Participantes

En total participaron 323 personas en las tres fases en la que se desarrolló el estudio, entre personal del área de cualificación docente

de la universidad (2), personal con función docente (33), miembros de la Comisión de Procesos Académicos de la institución (23), en donde 12 eran personal académico, 6 representantes de alumnos y 5 directores académicos, también participaron jefes de Departamento Académico (10) y por último 255 docentes de tiempo completo e interinos de las diferentes unidades de la institución.

Instrumentos

Fase 1. Análisis del sistema de desempeño docente. Se empleó una lista de verificación para analizar el desempeño de la docencia la cual sirvió como una guía en este análisis, la cual se integró de 32 preguntas críticas respecto a 7 factores de análisis del desempeño que fueron tomados de Bernárdez (2009), del modelo de desempeño individual de Gilbert (1978), éstos son: a) estándares claros, b) realimentación, c) apoyo a la tarea, d) incentivos, e) conocimiento y competencias, f) capacidad individual, y g) contexto.

Fase 2: Diseño de la propuesta de evaluación docente. Se empleó una entrevista semiestructurada a la cual se aplicó a 33 docentes de la institución y está constituida por dos apartados; el primero se integra por nueve reactivos que recaba información de los datos personales de los participantes, tales como: 1) género, 2) edad, 3) estado civil, 4) programa educativo, 5) unidad/campus, 6) tipo de contratación, 7) antigüedad en la institución, 8) años de experiencia docente, y 9) estudios profesionales. La segunda sección contiene ocho preguntas que arroja información acerca de las opiniones de los

docentes respecto a cómo se debería evaluar el desempeño docente universitario.

Procedimiento

Se integró el proceso de este estudio en dos fases, como a continuación se describen:

Fase 1. Análisis del sistema de desempeño docente. En esta fase se realizó el análisis del desempeño con la participación de dos personas encargadas del área de capacitación y evaluación docente de la Coordinación de Desarrollo Académico (CDA), se utilizó la herramienta para analizar el desempeño de la docencia en nivel universitario la cual integró 32 preguntas para analizar los 7 factores del desempeño tomados de Bernárdez (2009). Se analizaron los resultados para obtener los porcentajes en cada uno de los factores analizados y posteriormente se procedió a la segunda fase.

Fase 2. Diseño de la propuesta de evaluación docente. Para diseñar la propuesta de los factores del modelo de desempeño de Gilbert (1972), se retomaron los relacionados con tener los estándares claros, realimentación e incentivos, que son los factores que resultaron con más áreas de oportunidad en el análisis del desempeño de la primera fase.

En relación a contar con estándares claros, realimentación e incentivos respecto al desempeño docente: se definieron éstos, considerando los resultados de la entrevista a docentes de la institución. Para llegar a construir estos estándares, se llevó a cabo una investigación de tipo cualitativo, con orientación metodológicas asociadas a la Teoría Fundamentada de Glaser y Strauss,

1967; ya que se centra en estrechar los vínculos entre la teoría y la investigación empírica y al descubrimiento de teorías, conceptos y proposiciones a partir de los datos. Esto fue por medio de informantes clave y utilizando una entrevista semiestructura, ya que permitió recabar información a través del diálogo abierto con el docente (Hernández, Herrera, Martínez, Páez y Páez, 2011).

Para seleccionar a los docentes participantes que darían su opinión se definieron los siguientes criterios: que se encuentren impartiendo clases de acuerdo a su formación al momento del estudio, haya desempeñado alguna función de gestión relacionada a la docencia, ya sea como participante activo o coordinador de academia o bien responsable de algún bloque de materias que correspondan al plan de estudios del programa educativo en el que imparte clases. Posterior a identificar a los docentes que contaban con los criterios establecidos, se solicitaba al jefe de departamento que refiriera a los profesores que estaban en condiciones de participar y de manera aleatoria se contactaban; es importante mencionar que en caso de que el profesor no pudiera apoyar se contactaba a otro profesor de la lista indicada por el Jefe de Departamento Académico.

Uno de los aspectos que favoreció el desarrollo de este trabajo fueron los cuidados correspondientes a la entrada al campo, ya que el proceso se desarrolló considerando a las autoridades correspondientes. En esta etapa fue indispensable el apoyo por parte de la Vicerrectoría Académica puesto de que

de esta área dependen los sujetos del estudio, otro aspecto que favoreció la participación fue la sensibilización de la relevancia de esta investigación para los procesos de mejora del mismo docente y para la institución misma.

Estas entrevistas se llevaron a cabo en todos los campus de la institución; es una entrevista. Las entrevistas se desarrollaban en un tiempo que fluctuaba entre 20 minutos a una hora y media, dependiendo de la complejidad en opiniones que cada docente tenía. El 100% de ellas se llevó a cabo en espacios de uso compartido para docentes o bien en sus propias oficinas, todas ellas en forma privada.

Se analizaron las respuestas de los docentes con técnicas cualitativas, se empleó el software Atlas.ti versión 3.03, en la que se procedió a codificar con base a las citas textuales, posteriormente y con base a las codificaciones se analizó cada cita relacionándola con un código o creando uno nuevo. Al final se establecieron relaciones de asociación tipo axial entre códigos para concluir con la descripción de las representaciones gráficas obtenidas.

Para construir los estándares docentes, formas de realimentación e incentivos, también se analizó diversos marcos de referencia como las aportaciones de la enseñanza eficaz, la propuesta de competencias docentes provenientes de España para el nivel universitario, el marco de enseñanza propuesto en Estados Unidos para educación básica, las competencias docentes oficiales del nivel medio superior

en México y resultados de estudios en nivel universidad que aportaban acerca de las características deseables de un buen docente. Con todo lo anterior se realizó un análisis comparativo para identificar los términos y categorías más comunes y determinar cuáles eran pertinentes al contexto de la institución.

Se construyeron las competencias docentes para la institución y se estableció su definición constitutiva. También con base a los resultados se elaboraron las propuestas de niveles de práctica docente con sus descripciones y se agregó la realimentación e incentivos al desempeño docente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se generó un sistema de evaluación docente institucional, en el cual se parte de las tres funciones del docente en la universidad (docencia, investigación y vinculación), enfocándose en este caso a la práctica docente, se identificaron los tipos de cursos que tiene la universidad en los cuales se puede aplicar, siendo estos: posgrado, virtual-presencial, práctica profesional y laboratorio.

En el diagnóstico se encontró que el sistema de mejora del desempeño actual de la institución, la mayoría de los factores ideales que deben existir para mejorar el desempeño no se consideran en la universidad, haciendo falta un 75%. Los factores con mayores áreas de oportunidad son: estándares claros, sistema de realimentación y sistema de incentivos al desempeño docente. Los factores que sí se consideran en el desempeño son: apoyo a la tarea, capacidad individual, contexto, conocimiento y competencias.

Para el diseño del modelo se construyeron las competencias docentes que se elaboraron con base a las respuestas de los informantes clave, el análisis de las propuestas de estándares docentes de otros expertos internacionales y nacionales y los resultados de investigaciones relacionadas con la docencia eficaz (ver Tabla 1).

Además se indica la tipología de evaluación aplicable, siendo esta, la heteroevaluación por parte del alumno, coevaluación realizada por pares, heteroevaluación por parte del jefe de departamento y autoevaluación.

Se indicaron también los niveles en los cuales se puede ubicar al docente a partir de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación, siendo estos excelente, satisfactorio e insuficiente (ver Figura 1).

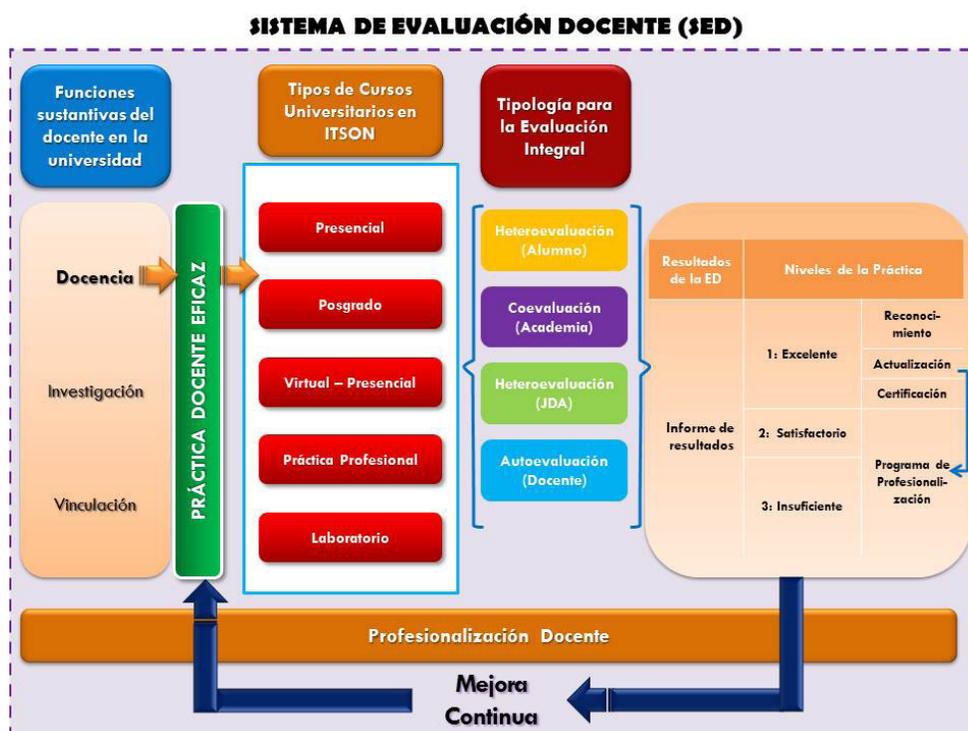


Figura 1. Sistema de evaluación docente institucional.

Elaboración propia.

El sistema también incluye acciones a realizar con base a los resultados, lo anterior en función del nivel en que la práctica docente se ubique, para el caso de un nivel excelente se recomienda un reconocimiento por escrito, actualizaciones dentro de algún programa de profesionalización que oferte la universidad y también alternativas para obtener certificaciones externas y si las hubiere internas. En el nivel satisfactorio se recomienda participar dentro de algún programa de profesionalización que oferte la universidad (ver Figura 1).

A continuación se presentan las competencias resultantes del estudio cualitativo que se realizó con los 33 docentes de la universidad y también derivado del análisis de las propuestas de estándares docentes de otros expertos internacionales y nacionales y los resultados de investigaciones relacionadas con la docencia eficaz (ver Tabla 1).

Tabla 1. Competencias docentes construidas a partir de las percepciones de los docentes de la universidad y el análisis de propuestas de expertos y la docencia eficaz.

Competencias	Definición constitutiva
Planificación del proceso enseñanza-aprendizaje	Diseño para el desarrollo armónico de la práctica que incluye la combinación de métodos, estrategias, contenidos y recursos para el logro de las metas de aprendizaje.
Impartición de clase	Impartir clases empleando estrategias didácticas centradas en generar aprendizaje.
Comunicación efectiva	Proceso de interacción con los estudiantes donde se imprimen aptitudes y rasgos de la personalidad del docente, que afectan positiva o negativamente el logro de metas de aprendizaje.
Evaluación del aprendizaje	Evaluar el aprendizaje con un enfoque formativo para tomar decisiones de mejora continua.
Dominio de la disciplina	Dominio de contenidos propios de su disciplina, relacionando los temas del curso con su experiencia profesional para el logro de aprendizajes.
Práctica de valores y actitudes	Practica los principios y normas que caracterizan su ética docente y favorecen un ambiente propicio para el aprendizaje.

Y a continuación se muestran las descripciones de los niveles de la práctica docente los cuales reflejan atributos de la misma y las recomendaciones para el docente según el nivel en que se ubique su práctica (ver Figura 2).

Nivel	Descripción	Recomendaciones
Práctica Docente Excelente	Indica una práctica docente en la que siempre o casi siempre se realizan acciones para impartir clases, evaluar a los alumnos, mostrar dominio de la disciplina, practicar valores y actitudes enfocadas en generar aprendizaje en los estudiantes.	Continuar fortaleciendo sus competencias docentes en espacios dedicados a ello, dentro y fuera de la institución; y compartir las estrategias pedagógicas empleadas con sus academias y colegas.
Práctica Docente Satisfactorio	Indica una práctica docente en la que de forma regular se realizan acciones para impartir clases, evaluar a los alumnos, mostrar dominio de la disciplina, practicar valores y actitudes enfocadas en generar aprendizaje en los estudiantes.	Se sugiere realizar acciones para fortalecer las competencias docentes, especialmente aquellas que, aunque satisfactorias, resultaron con necesidades de mejora. Este apoyo lo puede recibir por parte de la Coordinación de Desarrollo Académico.
Práctica Docente Insuficiente	Indica una práctica docente que manifiesta áreas de oportunidad urgentes de mejorar, ya que la puesta en práctica de acciones docentes para impartir clases, evaluar a los alumnos, mostrar dominio de la disciplina, practicar valores y actitudes enfocadas en generar aprendizaje en los estudiantes, son de escasa frecuencia.	Deberá realizar acciones de mejora para fortalecer las competencias docentes detectadas como áreas de oportunidad, recibiendo apoyo y monitoreo por parte de la Coordinación de Desarrollo Académico, que a su vez entregará un reporte con los resultados obtenidos al Jefe de Departamento.

Figura 2. Niveles de la práctica docente

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

En general estos resultados de sistema de evaluación para la mejora del desempeño docente considera los factores del modelo de Gilbert (1978) citado por Bernárdez (2009) que resultaron con áreas de oportunidad en esta institución, contiene estándares claros, sistema de realimentación e incentivos. Se considera que si la propuesta se implementa, los docentes podrán contar con mayor claridad acerca de lo que se considera una buena práctica docente y los indicadores propuestos para evaluarlos.

Por otra parte, como ideal y situación sólo practicada en un país de Latinoamérica, se detectó la necesidad de elaborar instrumentos diferenciados para el tipo de curso, que en esta universidad son al menos de cinco tipos distintos, en los que el profesor imparte su práctica, visualizando a corto plazo una evaluación más pertinente, justa y representativa de las competencias que se espera ponga en práctica el profesor universitario.

Se recomienda a las áreas responsables de la aplicación del proceso de evaluación docente en la Institución la socialización oportuna del modelo, los instrumentos y procedimientos para favorecer la sensibilidad docente y la del alumnado para participar activamente, y contar así con información oportuna para mejorar los programas de profesionalización docente y el principal impacto que es la formación integral del alumno competente que la sociedad espera.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA. (2013). Informe sobre el estado de la evaluación externa de la calidad en las universidades españolas. Recuperado de <http://www.aneca.es/Sala-de-prensa/Noticias/2013/Estado-de-la-evaluacion-de-la-calidad-de-las-universidades-espanolas>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2010). La Educación Superior en el Siglo XXI Líneas estratégicas de desarrollo. México: ANUIES
- Barrera, I. y Myers, R. (2011). Estándares y evaluación docente en México: el estado del debate. Recuperado de http://www.empresariosporlaeducacion.org/media/documentos2011/situacionamericalatina2012/estandaresmexico_preal2011.pdf
- Bernárdez, M. (2008). Capital Intelectual: Creación de valor en la sociedad del conocimiento. E.EU.U.: AuthorHouse.
- Bernárdez, M. (2007). Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Generación de Consecuencias Sociales Positivas: El Caso del Instituto Tecnológico de Sonora. E.U.
- Bernárdez, M. (2009). Desempeño Humano. Manual de consultoría. E.U.: AuthorHouse.
- Danielson, C. (2011). Competencias docentes: desarrollo, apoyo y evaluación. Recuperado de http://www.empresariosporlaeducacion.org/media/documentos2011/otrosdocumentos2012/doc51_competenciasdocentes_enero2011.pdf
- Elizalde, L. y Reyes, R. (2008). Elementos clave para la evaluación del desempeño de los docentes. Revista Electrónica de Investigación

- Educativa. Especial, 1-13.
- González, J. (2012). Modelos, procedimientos e instrumentos de evaluación de la actividad docente. *Educación Médica*, 6(3), 20-21.
- Hernández, J., Herrera, L., Martínez, R., Páez, J. y Páez, M. (2011). Informe sobre Teoría Fundamentada. Seminario Generación de Teoría. Universidad del Zulia. Puerto Ordaz. Recuperado de http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjco92Ooo_MAhXIkYMKHQhEAcoQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eduneg.net%2Fgeneraciondeteoria%2Ffiles%2FINFORME-TEORIA-FUNDAMENTADA.pdf&usg=AFQjCNEjOej65rzemCgx_QLmagp98WQIw&bvm=bv.119408272,d.amc
- ITSON (2008). Área de Cualificación Docente de la Coordinación de Desarrollo Académico. Instrumento de Evaluación Docente. Recuperado de <http://www.itson.mx/servicios/cualificacion/Paginas/evaluacion-docente.aspx>
- ITSON (2014). Informe de Actividades 2013-2014. Rector Isidro Roberto Cruz Medina. Instituto Tecnológico de Sonora. Recuperado de <http://www.itson.mx/rector/Documents/informe-rector-2011-2012.pdf>
- Jointt Committee (2008). Normas de evaluación para programas, proyectos y material educativo. México: Trillas.
- Murillo, F. J., Martínez, C. A. y Hernández, R. (2011). Decálogo para una Enseñanza Eficaz. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(1), 6-27.
- Perrenoud, P. (1996). Diez nuevas competencias para enseñar. Recuperado de <http://redecu.uach.mx/competencias/Diez%20nuevas%20competencias%20para%20ensenar.pdf>
- SEP (2008). Publica la Secretaría de Educación Pública, convocatoria para formación de docentes en Educación Media Superior. Recuperado de <http://sep.gob.mx/es/sep1/bol11350608#.VB9AzZR5MeQ>
- SEP (2011). Principales Cifras Ciclo Escolar 2010-2011. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/2/images/principales_cifras_2010_2011.pdf
- SEP (2013). Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://fs.planeacion.sep.gob.mx/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2012_2013_bolsillo.pdf
- SEP (2013). Sistema de consulta interactivo de estadísticas educativas ciclo escolar 2010-2011. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: <http://168.255.106.22/principalescifras/Default.aspx>
- Zabalza, M. (2003). Competencias docentes del profesorado. Madrid: Narcea.

Normas para Presentar Artículos La Sociedad Académica

La revista “La Sociedad Académica” tiene como objetivos estratégicos: Impactar favorablemente en el desarrollo de la imagen institucional, divulgando el conocimiento desarrollado y contribuir en la conformación de redes de colaboración tanto internas como externas a través de la difusión de las publicaciones de diversas corrientes filosóficas, científicas, técnicas y humanistas en el marco de su normatividad, a fin de elevar la cultura organizacional e impactar positivamente en el desarrollo de la comunidad universitaria; por ello semestralmente, se invita a presentar artículos para la presente edición.

El Comité Editorial de la Revista “La Sociedad Académica” sólo someterá a dictamen de su cartera de especialistas, artículos que no hayan aparecido en otros medios impresos o en línea y que no estén en proceso editorial de otra publicación. Podrá participar toda la comunidad universitaria del ITSON así como de otras IES.

REQUISITOS

El artículo a dictaminar deberá presentar las siguientes especificaciones formales:

a) Sujetarse a los lineamientos de la guía de redacción de artículos de La Sociedad Académica (enviar correo a: sacademi@itson.edu.mx para pedir guía de redacción).

b) Los trabajos deberán estar redactados en word con letra arial 12, en hoja tamaño carta a espacio y medio, con márgenes a los cuatro costados de 3 cm y con una extensión de 8 cuartillas, incluyendo gráficas y referencias (si excede o incumple, se regresará automáticamente al autor para que lo adapte).

c) La primera hoja debe incluir un título; sencillo, claro y directamente relacionado con el objetivo (que no deberá exceder 15 palabras).

d) Agregue además el nombre completo, institución de procedencia, departamento de adscripción y correo electrónico de cada uno de los autores.

e) Incluya un resumen del artículo, el cual, no deberá rebasar las 150 palabras.

f) Identifique y seleccione las palabras clave de su trabajo para incluir al menos tres y máximo seis palabras.

g) El trabajo deberá contar con los siguientes apartados:

• **Introducción:** se sugiere utilizar una redacción clara y sencilla. La introducción incluye la contextualización y/o antecedentes del trabajo, el planteamiento del problema o tema objeto de estudio, el objetivo e hipótesis si existieran.

• **Fundamentación teórica:** presentar su marco de referencia con los principales elementos que dan sustento al desarrollo del trabajo, con las citas correspondientes. Es muy importante que en la revisión teórica se incluya a los autores más importantes y reconocidos del área que estén abordando.

• **Metodología:** incluye la descripción de sujetos, instrumentos, procedimiento y tipo de investigación. El procedimiento debe ser tan claro y detallado que pueda replicarse.

• **Resultados y discusión:** en este apartado deben incluirse los principales hallazgos encontrados, incluyendo cuadros y/o figuras, con la finalidad de mostrar lo más claro posible estos resultados; así como los parámetros estadísticos. También se debe incluir la explicación y argumentación de los resultados y comparación con otros autores.

• **Conclusiones:** resaltar las más importantes de la investigación, haciendo particular énfasis en la respuesta a los objetivos planteados en la introducción e indicando si se cumplió o no con los mismos. Se pueden incluir algunas recomendaciones o sugerencias propuestas por el investigador.

• **Referencias:** al final del artículo se incluirá la lista de referencias, presentadas por orden alfabético. Todas las citas que sean mencionadas en el cuerpo del trabajo, deben aparecer en la lista de referencias y no debe incluirse en dicho apartado la literatura que no haya sido citada en el texto. Se recomienda que la bibliografía consultada no pase de 10 años de haber sido publicada.

• **Citas:** en el texto, deberán incluir el apellido del autor y la fecha de publicación de su obra. Se deberá mencionar la fuente directamente consultada; por ejemplo, si lo consultado fue un abstract, será señalada la referencia de éste último y no del artículo completo. Las citas pueden incluirse en tres formatos dentro del cuerpo del trabajo:

1. Fernández (2008), menciona que...
2. Con relación a lo anterior, el estudio sostiene que... (Fernández, 2008).
3. En 2008 Fernández realizó un estudio sobre....

Ejemplos de citas:

Un autor: “Castro (1998) llegó a conclusiones diferentes” o “en un reciente estudio se llegó a conclusiones diferentes ... (Castro, 1998).

Dos autores: “Borbón y Rodríguez (1980) muestran resultados similares...”

Más de dos autores: cuando un trabajo tenga tres, cuatro o más autores, cítelos a todos la primera vez que se presente la referencia; en citas subsecuentes, incluya únicamente el apellido del primer autor, seguido de et al. (sin cursivas y con un punto después de “al”) y el año, si se trata de la primera cita de la referencia dentro de un párrafo.

Ejemplo:

Wasserstein, Zapulla, Rosen, Gerstman y Rock (1994) encontraron que (primera cita en el texto).
Wasserstein, et al. (1994) encontraron que (así quedarán en lo subsecuente del trabajo).

Otras recomendaciones al momento de citar:

Cuando un trabajo no tiene fecha de publicación, cite en el texto el nombre del autor, seguido de una coma y la abreviatura s. f., para indicar “sin fecha”.

Cuando se citen varias obras en una misma oración, se colocarán en orden alfabético y -si están entre paréntesis- separadas por un punto y coma. Ejemplo “En diversos estudios (Hidalgo, 1969; Poire y Ollier, 1977; SARH, 1977) recomiendan los métodos tradicionales”.

Los trabajos no publicados, productos de simposium, conferencias, paneles, etcétera, se citan solamente en el texto y con los datos necesarios, ejemplo: “Esta propuesta ha sido presentada en diversos foros (R. López, Alternativas para rehuso de agua. V Simposium Nacional de Ciencias del Agua. Torreón, Coah., 1986), ha manifestado su postura en torno a la explotación irracional de la tierra”.

Cuando el autor cite a otro autor; deberá indicarse primeramente el apellido del autor original y la fecha entre paréntesis seguido de una coma, después el apellido del revisor y el año de la publicación, ejemplo:
“Thompson (1985), citado por Alfaro (2001) sugiere modificar las conclusiones del estudio”.

• **Recomendaciones adicionales sobre Referencias:** las referencias utilizadas en la elaboración del artículo, deberán aparecer al final del mismo, bajo las siguientes normas:

1. Deberá llevar el título de “Referencias”.

2. El listado se organiza en orden alfabético. Cuando ordene varios trabajos realizados por el mismo autor, proporcione el nombre de éste en la primera referencia y en las subsecuentes, utilice las siguientes reglas para alfabeticar las entradas:

- a) Las entradas de un sólo autor por el mismo autor se ordenan por el año de publicación, primero el más antiguo.
- b) Las entradas de un sólo autor preceden a las de autor múltiple, que comienzan con el mismo apellido.
- c) Las referencias con el mismo primer autor y segundo o tercer autores diferentes se ordenan alfabéticamente por el apellido del segundo autor o, si éste tiene el mismo apellido, se tomará el del tercero y así sucesivamente.
- d) Las referencias con los mismos autores en la misma sucesión se ordenan por el año de publicación, con el más antiguo en primer lugar.
- e) Las referencias con el mismo autor (o con los mismo dos o más autores en el mismo orden) con la misma fecha de publicación se ordenan alfabéticamente por el título (excluyendo los artículos) que sigue a la fecha.

3. Todas las referencias llevan sangría francesa y a espacio sencillo.

4. Colocar los datos de la fuente consultada, de la siguiente manera:

• **Cuando proviene de una revista**

Autor, A. A., Autor, B. B. & Autor, C.C. (Año de publicación). Título del artículo. Título de la revista, número, páginas en las que aparece el artículo citado.

Ejemplo: Nicoletti, P. L., Anderson, D. A & Paterson S. B. (1998). Utilization of the cord test in Brucellosis eradication. *Journal of the American Veterinary Medicine*, 151, 178-183.

• **Cuando proviene de libros**

Autor(es). (Año). Título. (Número de edición). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Franklin, S. y Terry G. (1991). *Principios de administración*. (7ma. ed.). México: Edit. Cía. Editorial Continental.

• **Cuando proviene de una fuente electrónica (Internet)**

Autor, A. A. (Año de publicación). Título del trabajo. Recuperado día, mes y año, de la fuente.

Ejemplo: García, R. I. (2004). Las comunidades de aprendizaje. Recuperado el 23 de octubre de 2006 de <http://www.monografias.com/documentos/27.pdf>

• **Cuando proviene de un artículo de revista científica en prensa**

Autor (en prensa). Nombre del artículo. Nombre de la revista.

Ejemplo: Zuckerman, M. & Kieffer, S. C. (en prensa). Race differences in FACE-ism. *Journal of personality and Social Psychology*.

• **Cuando proviene de un boletín informativo**

Autor. (fecha como aparece en el ejemplar). Nombre del artículo. Nombre del boletín, volumen, número de páginas.

Ejemplo: Brown, L. S. (1993, primavera). Antidomination training as a central component of diversity in clinical psychology education. *The Clinical Psychologist*, 46, 83-87.

• **Cuando proviene de una disertación doctoral no publicada**

Autor. (fecha). Nombre de la disertación. Disertación doctoral no publicada, nombre de la universidad, lugar.

Ejemplo: Wilfley, D. E. (1989). *Interpersonal analyses of bulimia*. Disertación doctoral no publicada, University

of Missouri, Columbia, EE. UU.

• **Cuando proviene de una tesis de maestría no publicada**

Autor. (fecha). Nombre de la tesis. Tesis de maestría no publicada, nombre de la universidad, lugar.

Ejemplo: Almeida, D. M. (1990). Fathers participation in family work. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Victoria, Columbia Británica, Canadá.

• **Cuando proviene de una enciclopedia o diccionario**

Nombre del editor (Ed.). (fecha). Nombre del diccionario o enciclopedia (número de edición, volúmenes). Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Sadie, S. (Ed). (1980). The new Grove dictionary of music and musicians (6ª. ed., Vols. 1-20). Londres, Inglaterra: Macmillan.

• **Cuando proviene de un capítulo de un libro**

Autor. (fecha). Título del artículo o capítulo. El nombre de los editores del libro (Eds.), título del libro y (número de páginas del artículo o capítulo). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Massaro, D. (1992) Broadening the domain of the fuzzy logical modelo of perception. En H. L. Pick, Jr. Van den Broek & D.C. Knill (Eds.), Cognition: Conceptual and methodological issues (pp. 51-84). Washington, DC, EE. UU.: American Psychological Association.

• **Cuando proviene de un periódico (artículo con autor y sin autor)**

Autor. (fecha). Nombre del artículo. Nombre del periódico, página o páginas. Nombre del artículo. (fecha). Nombre del periódico, página o páginas.

Ejemplo: Schwartz, J. (1993, 30 de septiembre). Obesity affects economic, social status. The Washington Post, p. A12. New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, 15 de Julio). The Washington Post, pp. A1, A4

• **Cuando proviene de un organismo o empresa como autor**

Nombre completo de la empresa u organismo. (fecha). Nombre del libro. (número de edición) Lugar: Editorial (si el editor es el mismo organismo se pone la palabra Autor).

Ejemplo: American Psychiatric Association. (1991). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4ª. ed.) Washington, DC, EE. UU.: Autor

NOTA: *Cualquier otro tipo de referencia aquí no contemplada, basarse en las especificaciones del Manual de la APA para ver la forma de presentarse.*

i) Cuadros, gráficas, mapas, esquemas e ilustraciones.

Deberán incluir su respectiva fuente, aparecerán en hojas numeradas, después de la bibliografía. El autor enviará también los datos numéricos a partir de los cuales se generaron las gráficas. Todos los materiales gráficos irán respaldados en formatos .jpg o .gif, a 400 dpi de resolución; las gráficas deberán ser enviadas en Excel. En el texto, el autor indicará el lugar donde entrará cada uno de ellos, mediante la siguiente instrucción: “entra Figura 5”.

j) Una vez que el autor considere que su trabajo cumple con todo lo anterior entonces puede enviar su artículo al correo electrónico sacademi@itson.edu.mx.

Lineamientos Generales para la Publicación de Artículos

Los artículos propuestos serán evaluados por especialistas, a través del Consejo Editorial de la revista, y deberán tener las siguientes características:

1. Los trabajos deberán ser originales e inéditos. Cualquier artículo que haya sido publicado en algunos de los órganos informativos internos y externos al Instituto no podrá publicarse en La Sociedad Académica.
2. El título deberá ser atractivo, no ser demasiado extenso. En caso de que éste sea de una investigación deberá reducirlo y dentro de la investigación podrá hacer referencia al nombre original.
3. El lenguaje utilizado en los artículos deberá ser claro y sencillo, sin perjuicio del nivel informativo y adecuado al tipo de escrito elaborado.
4. Deberá evitar en lo posible el uso de abreviaturas, y en caso necesario, se deberá explicar su significado mediante el uso de paréntesis.
5. No incluir en el texto del artículo el nombre del autor o autores; así como en las propiedades del documento (en el caso del archivo electrónico).
6. Los artículos deberán ser enviados por el autor al correo de la revista: sacademi@itson.edu.mx.

Para ser incluido en nuestra publicación, todo artículo será sometido a una base de selección y a un proceso de dictamen. En la primera fase el Comité Editorial seleccionará los artículos que correspondan con la línea editorial de la Revista y que cumplan con los requisitos académicos indispensables de un artículo científico. En la segunda etapa los trabajos seleccionados serán dictaminados por dos especialistas o más en la materia, los cuales emitirán su decisión de manera anónima. El resultado puede ser: a) aceptado, b) sujeto a cambios, y d) no aceptados. En todo caso, la evaluación será inapelable.

IMPORTANTE: Una vez que el artículo sea aprobado, el autor se comprometerá a firmar una carta de cesión de derechos de exclusividad a la Revista y a dar su autorización para que, eventualmente, el artículo sea reproducido en formato impreso o digital.

Los autores de artículos recibirán un ejemplar del número de la Revista en la que aparezca publicado su trabajo o podrán descargarla en la página de la universidad.



ITSON

Educar para
Trascender

CONTENIDO

Número 46 julio - diciembre de 2016

Aplicación de Semioquímicos sobre la Calidad del Grano de Soya en el Valle del Yaqui.

Karla Patricia Campos Rábago, Helio Adán García Mendivil, Luciano Castro Espinoza, Lorena Tineo García, José Luis Martínez Carrillo y Marco Antonio Gutiérrez Coronado.

Índice de Capacidad de Proceso sobre Calidad Microbiológica Histórica de Agua en Planta Purificadora del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) Unidad Náinari. Nidia Josefina Ríos Vázquez, Giovanna Patricia Fernández de Arteaga Domínguez, Alejandro Arellano González, Anacleto Félix Fuentes y María del Pilar Lizardi Duarte.

Aplicación de Multisensor en Área de Telecomunicaciones de Pétroleos Mexicanos (PEMEX).

Roberto Limón Ulloa, Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Ana Luisa Rivera García, Aarón Gilberto León Flores y Carolina Elizabeth González Vázquez.

Diagnóstico para Mejorar el Área de Empaque de una Maquila de Rastrillos.

José Roberto López Canale, Enedina Coronado Soto y Arnulfo Aurelio Naranjo Flores.

Elaboración de Planes de Contingencia en una Empresa dedicada a la Fabricación de Películas Plásticas. René Daniel Fornés Rivera, Marco Antonio Conant Pablos, Moisés Ricardo Larios Ibarra, Ángel Rafael Clark Valenzuela y Carlos Eduardo Gutiérrez Soto.

Teoría de Acción Planeada y el Consumo de Alcohol en Jóvenes Hermosillenses.

Jesús Tánori Quintana, Gildardo Bautista Hernández y José Ángel Vera Noriega.

Sistema de Evaluación Docente para una Universidad Pública de Sonora.

Claudia Selene Tapia Ruelas, María de Jesús Cabrera Gracia, Beatriz Eugenia Orduño Acosta, Marisela González Román, Angel Alberto Valdés Cuervo y Nayat Lucía Amparán Valenzuela.