

# Diseño de un plan estratégico para el incremento de la productividad en una purificadora de agua en el municipio de Acatlán, Oaxaca

Acevedo Serrano María Del Rocío ING<sup>1</sup>, MIA Trujillo Espinoza María Guadalupe<sup>2</sup>, Neri Uscanga Maricruz<sup>3</sup>

**Resumen**— El siguiente estudio se realizó en una microempresa familiar, dedicada a la producción y comercialización de agua purificada, localizada en el municipio de Acatlán, Oaxaca; la empresa cuenta con 3 años en el mercado desde su apertura ha buscado crecer, pero desafortunadamente cada año se encuentra más lejos de lograr esta meta debido a la disminución de la venta diaria, así como la pérdida de mercado.

Esta investigación se centró en desarrollar estrategias que incrementen la productividad, se evaluaron los factores internos y externo que influyen en la baja productividad que actualmente presenta la empresa, con base al análisis se determinaron las estrategias que permitirán abrir nuevas rutas de mercado aumentando de esta manera las ventas y con ello generar un mayor ingreso para la empresa.

**Palabras Clave**— Productividad, Análisis FODA, Estrategias, Mercado.

## Introducción

La competitividad y la productividad son elementos claves que conducen al éxito a cualquier organización, la mejora del proceso productivo se convierte en una necesidad vital, pero ningún cambio arrojará resultados positivos si no se cuenta con un plan de acción.

*“Gran parte del éxito administrativo de una organización depende de la determinación exacta de los resultados que se pretenden obtener, así como del análisis del entorno para prever el escenario futuro, los riesgos y las oportunidades, los recursos y las alternativas óptimas que se requieren para lograr dichos resultados”.*<sup>1</sup>

Los planes estratégicos son necesarios en todos lados, y todos necesitamos saber algo de ello, las empresas manufactureras, mayoristas o detallistas, profesionistas, deportistas e incluso los políticos recurren al empleo de planes que les asegure el éxito de sus objetivos, ninguna institución puede crecer sin poner en práctica planes apoyados en la investigación.

*“La gerencia necesita de un plan para planear y un plan para venderle a los empleados los beneficios de la planeación. El primer requisito es que el gerente general este convencido de los beneficios de la planeación.”*<sup>2</sup>

Durante el desarrollo de la investigación se analizaron las condiciones en las que se encuentra operando la purificadora de agua; está es una empresa familiar, 100% Oaxaqueña dedicada a la comercialización de agua purificada en presentación de 19 litros. Se localiza en el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa Oaxaca,

El mercado de la purificadora está constituido por las principales comunidades que se encuentran situadas a los alrededores y la sierra de esa zona, desde sus inicios la empresa estableció como objetivo primordial el crecimiento, con el paso del tiempo es notoria la disminución de la demanda, misma que genera problemas en distintas áreas de la empresa; en las finanzas se han presentado dificultades para solventar los costos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, salario del personal, pago de servicios, debido a esto los propietarios se han visto en la necesidad de invertir constantemente sumas en efectivo a fin de mantener la liquides.

Además ha sido necesario la reducción de la producción diaria tanto del llenado de garrafones, esto a su vez trajo consigo el despido de algunos trabajadores de reparto.

Al establecerse un plan estratégico se tendrá una visión clara del objetivo que se desea alcanzar y del mismo modo informara con detalle de la situación y posicionamiento en la que se encuentra la purificadora, este plan permitirá establecer las actividades que deberán desarrollar cada uno de los integrantes de la purificadora para su consecución. Sin un plan nunca sabremos cómo serán alcanzados los resultados de nuestra empresa, y por tanto, estaremos expuestos de ser afectados por los cambios de un mercado que está en constante evolución.

<sup>1</sup> María del Rocío Acevedo Serrano ING es docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, México [iimras\\_23@hotmail.com](mailto:iimras_23@hotmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> MIA María Guadalupe Trujillo Espinosa es docente de Contador Público en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, México [lupita19\\_trujillo@hotmail.com](mailto:lupita19_trujillo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Neri Uscanga Maricruz es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, México [uscanga\\_nery16@hotmail.com](mailto:uscanga_nery16@hotmail.com)

### Descripción del Método.

Para el análisis del ambiente tanto interno como externo se desarrolló una investigación de métodos mixtos, se complementaron metodologías tradicionales cualitativas y cuantitativas; para la investigación cuantitativa se utilizó la estadística para evaluar las cifras de venta, además fue necesario el uso de técnicas cualitativas como encuestas a los clientes, análisis FODA, benchmarking (análisis de la competencia), posterior del análisis de la información recabada se plantearon las estrategias que han de seguirse para mejorar la productividad de la empresa.

La actividad inicial de esta investigación fue el desarrollo del estudio de mercado, se consideró la encuesta cara a cara como el principal instrumento para recolectar la información en la investigación de mercado, misma que se aplicó en las distintas comunidades que forman parte del mercado. Actualmente la purificadora distribuye agua a comunidades cercanas a la localidad de Acatlán, en la tabla 1 se muestra el número de habitantes de cada localidad en un rango de 15 a 64 años, los cuales constituyen el mercado potencial.

Comunidad	Habitantes
Acatlán	3768
Vicente	4564
Selva	496
Tabaquera	738
El Cedral	403
Tembladeros	802
Total	10771

**Tabla 1** Número de habitantes por comunidad según INEGI 2010 <sup>3</sup>

Se aplicó la encuesta a una muestra misma que fue calculada por medio de la fórmula para poblaciones finitas. <sup>4</sup>

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

Considerando los siguientes datos:

Z = Nivel de confianza = 95 % = 1.96 valor en tabla distribución normal.

N = Población = 10771 habitantes

p = Probabilidad a favor (éxito) = 50%

q = Probabilidad en contra (fracaso) = 50%

e = Error de estimación = 5 %

n = Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(10771)}{(10771 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 371 \text{ personas}$$

Mediante la implementación de un muestreo estratificado se definió el número de personas de cada comunidad que debían ser encuestadas en relación con el tamaño de población para obtener información confiable de todos los elementos de la población de estudio.

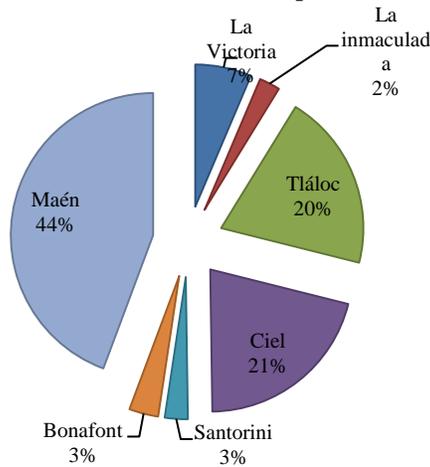
Comunidad	Habitantes	No. Encuestas
Acatlán	3768	130
Vicente	4564	157
Selva	496	17
Tabaquera	738	25
El Cedral	403	14
Tembladeros	802	28
Total	10771	371

**Tabla 2** Número de encuestas por comunidad

Los reactivos que conforman el instrumento de recolección de datos nos ayudaron a entender el comportamiento del mercado y mostrar de forma clara la presencia de la marca en los hogares de las comunidades a las accede la

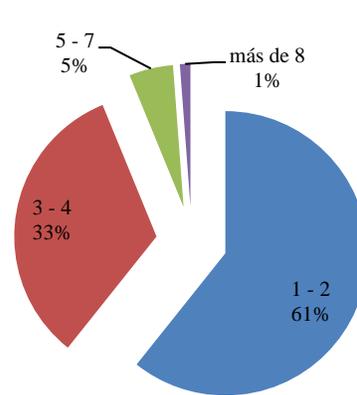
purificadora (grafico 1), la encuesta nos arrojó información sobre el consumo semanal medido por el número de garrafones que adquieren (grafico 2). Para la empresa es importante saber qué criterios consideran los clientes para seleccionar el producto (grafico 3), se logró identificar cuál es la razón principal por la que está ocasionando la disminución en el consumo (grafico 4); la información arrojado por los gráficos servirán de base para el establecimiento de estrategias de mercadotecnia que apoyen a la recuperación del mercado.

**Posicionamiento de la empresa**



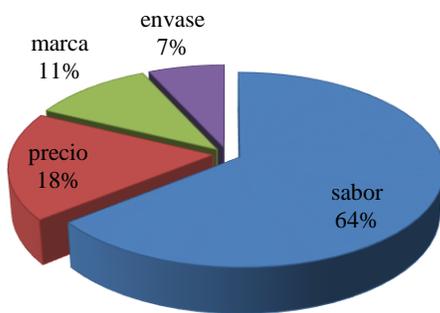
**Grafico 1 Posicionamiento de la empresa**

**Cosumo Semanal**



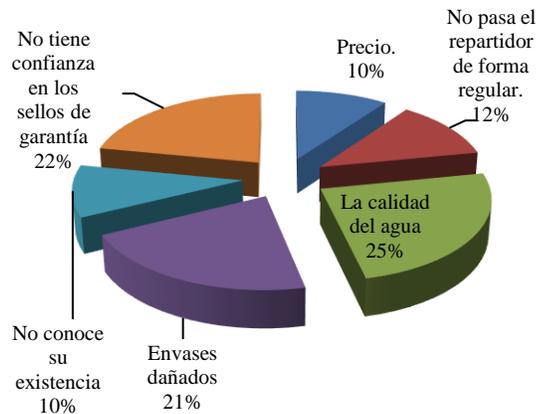
**Grafico 2 Consumo semanal**

**Criterios de selección**



**Grafico 3 Criterios de Selección del producto**

**RAZONES PERDIDA DE MERCADO**



**Grafico 4 Razones de la pérdida de mercado**

Se implementó un benchmarking; para esta actividad se identificaron las marcas que tienen presencia en la zona, posteriormente se realizó un comparativo para evaluar diferentes aspectos, que nos permitan mejorar nuestro proceso productivo, mediante esta herramienta se puede observar con claridad que hace la competencia y que estamos haciendo como empresa para mantenernos en el mercado, ver tabla 3.

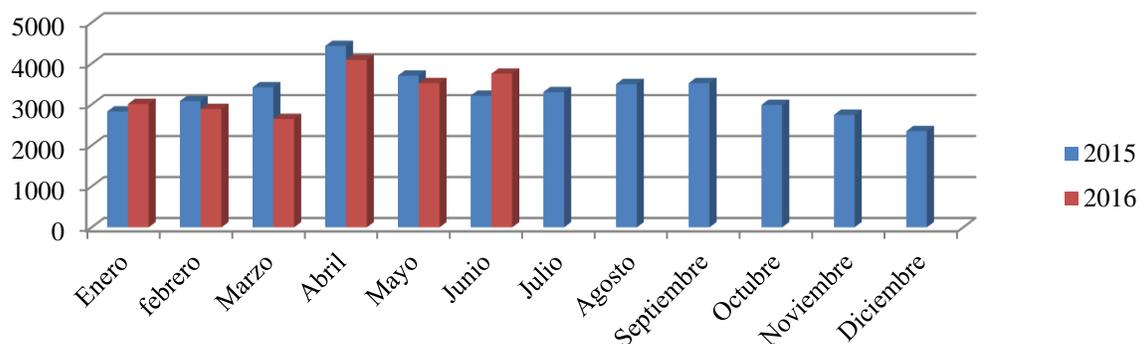
	<i>La Victoria</i>	<i>La inmaculada</i>	<i>Tiáloc</i>	<i>Ciel</i>	<i>Santorini</i>	<i>Bonafont</i>	<i>Maén</i>
<b>Precio del producto</b>	12.00 pesos	12.00 pesos	16.00 pesos	29.00 pesos	25.00 pesos	32.00 pesos	14.00 pesos
<b>Envase</b>	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts.	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts
<b>Cadena de distribución</b>	Venta en la planta de agua Venta a mayorista (tienditas ) Directamente a las casas	Venta en la planta de agua. Venta a mayoristas. Directamente a las casas	Venta en la planta de agua. Venta en la mayoristas Venta directamente en la casa	Venta a Minoristas	Venta a Minoristas y directo en los hogares	Venta a Minoristas y directo en los hogares	Venta en la planta de agua. Venta en la mayoristas Venta directamente en la casa
<b>Publicidad</b>	Radio	Perifoneo Radio	Radio Cartelones	internet Televisión	Internet Televisión Cartelones	Internet Televisión Cartelones	Radio
<b>Promociones</b>	Almanaques	Almanaques	Almanaques	Almanaques	Almanaques Vasos	Almanaques	Almanaques

**Tabla 3** Benchmarking competidores con presencia en la zona.

El precio del producto es un aspecto positivo para la empresa en relación con las marcas recocidas a nivel nacional pero en comparación con las empresas locales el precio es mucho mayor, otro punto relevante en este análisis es la publicidad y promoción; con base a ello se plantearan estrategias que ayuden a posicionar la marca de la empresa como la primera opción de consumo en los hogares de la zona.

Para conocer cuál ha sido el impacto real en las ventas, se analizaron las cifras de ventas del año 2015 y meses actuales, esta información se obtuvo de los libros de registro de venta diaria, para verificar el comportamiento del mercado en relación con las cifras de venta, en el (grafico 5) podemos ver la variación en el volumen de venta.

### VENTAS TOTALES



**Grafico 5** Análisis de ventas año 2015 y 2016

Mediante el análisis FODA (Tabla 4) se evaluarán aspectos externos (Oportunidades y Amenazas) así mismo se evaluarán factores internos (Fortalezas y Debilidades); este análisis nos permitirá conocer la capacidad real de la empresa para hacer frente a problemas generados por factores externos.

<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>
1. Buen servicio 2. Buena relación calidad-precio 3. Buena ubicación geográfica	1. Existen mercados no explotados de forma directa 2. Establecer convenios con tiendas de abarrotes

DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
1. Poca promoción y publicidad 2. No existe una asignación de actividades específicas 3. No existe un programa de mantenimiento preventivo. 4. Los empleados no tienen sentido de pertenencia hacia la empresa 4. Los empleados se toman atribuciones que no le corresponde. 5. Cuenta con un proceso administrativo empírico 6. Poca especialización entre los trabajadores	1. Existencia de empresas con menores costos de producción 2. Publicidad novedosa y atractiva por parte de otras empresas 3. Falta de conocimiento del producto por parte del mercado potencial

**Tabla 4 Análisis FODA**

### Resultados

Después de evaluar tanto el ambiente interno como externo de la empresa, se formuló el plan estratégico, que la empresa deberá implementar a fin de incrementar las ventas en la purificadora.

#### *Estrategias de mercadotecnia*

1. Iniciar la cobertura del mercado en las nuevas regiones ejecutando un proceso de visitas a los comerciantes de la zona para establecer convenios de distribución en cada localidad y en forma simultánea publicidad en radio y en sitios de internet.
2. Facilitar a los nuevos clientes una cantidad de garrafones de agua en consignación a manera de potenciar el mercado
3. Ofrecer patrocinios en eventos locales e instituciones educativas.
4. Realizar promociones en temporadas festivas como el día de la madre, del padre y fin de año; proporcionando a nuestros clientes suvenires (encendedores, mandiles, monederos) al canjear por 5 sellos de la empresa a fin de motivarlos a la compra.

#### *Estrategias de producción*

5. Buscar que la empresa obtenga un certificado bajo la norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias, para brindar confianza a los clientes sobre la calidad del agua.
6. Elaborar una matriz RACI para definir de forma clara las funciones que cada empleado debe desempeñar.
7. Incentivar a los empleados ofreciendo una compensación económica, al empleado que más ventas realice en el mes.

#### *Estrategias financieras*

8. Para disminuir los costos generados por la pérdida de garrafones, crear un programa de recuperación de garrafones; el encargado de realizar dicha actividad será el vendedor de ruta; mismo que recibirá una compensación de \$ 3.00 por garrafón recuperado.
9. Crear un sistema que permita rotular los garrafones de la empresa, indicando la fecha de compra del mismo para evaluar el tiempo de vida útil.
10. Proporcionar a los empleados cursos – talleres sobre trabajo en equipo y motivación a fin de generar en ellos el sentido de pertenencia.

### Conclusiones

La investigación realizada permitió eliminar la incertidumbre que generaba el no saber cuál es la presencia real de la empresa dentro del mercado, resultado satisfactorio para los administradores descubrir que la marca es conocida en la zona; esta información significó para la empresa un área de oportunidad e incentivo a la apertura de nuevos mercados. Se establecieron estrategias que impactan en distintas áreas de la empresa desde el departamento de producción hasta los repartidores de ruta, con esto se espera involucrar a todos los empleados pertenecientes a la purificadora, ya que el éxito del plan estratégico recae en la colaboración de cada uno de ellos.

### Recomendaciones

Se recomienda implementar en primera instancia las estrategias que implican menos costos como lo es la elaboración de la matriz RACI, la recuperación de garrafones y rotulado, mismos que serán empleados para la apertura de nuevas rutas, estas estrategias deben ser implementadas en un periodo no mayor de 6 meses, posterior a ello es importante

evaluar el impacto de estas en las ventas en comparación con los meses del año anterior. Así de manera consecutiva continuar con la implementación de cada una, la obtención de la certificación se recomienda sea la última actividad que se realice ya que esta requiere adaptaciones en las instalaciones, preparación de los empleados, pero sobre todo implica un mayor desembolso de recursos financieros.

### **Bibliografía**

<sup>1</sup>Mounch, L. (2008). *Fundamentos de administración*. México: Ed. Trillas.

<sup>2</sup>Fischer Laura, E. J. (2011). *Mercadotecnia*. México, DF. Ed. Mc Graw Hill.

<sup>3</sup>INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Recuperado el 8 de agosto de 2016, de <http://www.inegi.org.mx/>

<sup>4</sup>Sanchez, M. D. (2008). *Manual de MArketing*. Madrid: Ed ESIC.

# PROPUESTA DEL PERFIL DE EMPRENDEDORES EN LA INCUBADORA DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO

Lic. Laura Erika Aguilar Torres<sup>1</sup>, Lic. Karen Ibáñez Mancera<sup>2</sup>,  
Lic. Lilia Ramírez Vilchis<sup>3</sup>, Lic. Blanca Estela Sánchez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta una propuesta del perfil de la persona emprendedora, realizando una comparación entre la literatura y el instrumento diagnóstico que utiliza la incubadora de negocios ubicada en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Los resultados reflejan las cualidades que deberían tener estas personas, información que es útil tanto para que la incubadora mejore su proceso en la selección de los incubados, como para contribuir a los estudios referentes al perfil de un emprendedor.

**Palabras clave**— Perfil, Emprendedor, Incubadora, UAEM, Valle de Chalco.

## Introducción

De acuerdo a estudios realizados por diferentes autores, el perfil de la persona emprendedora es muy amplio, debido a que cada autor tiene diferentes puntos de vista de las características que éste debe tener; existen investigaciones que sustentan que los emprendedores actúan diferente dependiendo de su personalidad, el lugar y contexto que los rodea. El objetivo principal de este artículo es analizar las diferentes características que muestra la literatura y proponer el perfil de la persona emprendedora en la incubadora del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, con la finalidad de contribuir con el diseño de un perfil de las personas que tienen mayor posibilidad de ingresar a los procesos de incubación.

## Descripción del Método

La metodología a aplicar es de tipo cualitativo documental con un enfoque descriptivo, debido a que se busca especificar las características principales del perfil del emprendedor, haciendo una comparación entre lo que existe en la literatura y el instrumento de diagnóstico que se usa en el proceso de inducción de los emprendedores en la incubadora UAEM Valle de Chalco; además esta investigación se complementa con una entrevista para la recolección de datos, al coordinador de dicha incubadora. Los resultados obtenidos sirvieron para proponer un perfil que haga más eficiente el proceso en la selección de los incubados, el cual se muestra mediante una lista en la que se enumeran las características que debe tener el emprendedor.

## Perfil del Emprendedor según la literatura

Hablar del perfil de un emprendedor es una tarea difícil por la gran diversidad de criterios que se utilizan para definirlo. Según Luis Puchol (2007), el emprendedor es aquella persona, que monta su propio negocio, normalmente de pequeño tamaño, por alguna de las siguientes razones: ser sus propios jefes; huir de la estructura empresarial en la que se sienten prisioneros; poner en práctica sus ideas creativas; poder ser útiles a los demás y ponerse a prueba a sí mismos. Alcaraz (2015) menciona que el origen de esta palabra surge de *entrepreneur* y esta a su vez del verbo francés *entreprendre*, que significa *encargarse de*; y que el emprendedor es un empresario o el propietario de una empresa comercial con fines de lucro. También Mateo (2006), dice que el emprendedor es aquella persona capaz de transformar la imaginación, creatividad y la oportunidad en un negocio.

Respecto al perfil del emprendedor, en la literatura revisada se identifican diversas cualidades; para los efectos de este trabajo, se retoman tres áreas del perfil de un emprendedor, las cuales son: a) Rasgos de personalidad que son inherentes a la naturaleza de la persona emprendedora, b) Habilidades personales que se pueden aprender y c) Motivaciones que les llevan a emprender.

<sup>1</sup> Lic. Laura Erika Aguilar Torres. Estudiante de maestría en Administración de Negocios, UAEM Valle de Chalco.

<sup>2</sup> Lic. Karen Ibáñez Mancera. Estudiante de maestría en Administración de Negocios, UAEM Valle de Chalco.

<sup>3</sup> Lic. Lilia Ramírez Vilchis. Estudiante de maestría en Administración de Negocios, UAEM Valle de Chalco.

<sup>4</sup> Lic. Blanca Estela Sánchez Hernández. Estudiante de maestría en Administración de Negocios, UAEM Valle de Chalco.

### a) Rasgos de personalidad del emprendedor

Mateo (2006), dice que uno de los rasgos que definen al emprendedor es la motivación por realizar algo nuevo, de poner en práctica sus propias ideas, esto entre otras cosas implica una alta dosis de autorrealización. El emprendedor no sólo tiene que promover una idea, sino que además tiene que ser el gestor del proyecto. Esto implica que, además de experiencia y conocimiento, debe tener capacidad de gestión; enumeramos a continuación algunos rasgos del empresario: necesidad de logro, iniciativa para no dejarse llevar por las circunstancias, capacidad de trabajo, espíritu de riesgo, liderazgo, mentalidad constructiva para aprender de las experiencias pasadas, incluso del fracaso, preparación, eficacia y formación necesarias.

Schollhammer en Alcaraz (2015), considera una división de los emprendedores en cinco personalidades: el emprendedor administrativo, el cual se dedica a investigar y hace uso de la tecnología para encontrar una nueva forma de hacer las cosas; el emprendedor oportuno, el cual siempre está alerta de su alrededor para poder aprovechar las oportunidades que se presenten; el emprendedor adquisitivo, es el que está constantemente innovando, lo que le permite tener un mejor desarrollo; el emprendedor incubado, es el que busca su desarrollo personal, creando negocios propios independientes, por lo que se convierten en negocios nuevos aunque hayan surgido de alguno que ya existiera; el emprendedor imitador, el cual hace que emanen nuevos de negocios a través de otros, porque siempre está innovando.

Independientemente del tipo del emprendedor, el objetivo del mismo es alcanzar sus metas y lograr sus sueños; puede ser por alguna razón como tomar una oportunidad, es decir si observaron un nicho de mercado insatisfecho o por necesidad como el quedarse desempleado, pero todos reúnen ciertos rasgos mencionados anteriormente de personalidad que los convierten en emprendedores.

### b) Habilidades personales que se pueden aprender

De acuerdo con Catalunya (2012) las habilidades que algunas personas pueden aprender para ser un emprendedor o más emprendedores de lo que ya son, van a depender de diferentes aspectos, tales como, las habilidades que tengan para comunicarse, las capacidades que tengan para gestionar un proyecto o actividad, las habilidades de organización y las habilidades para conocer y aprovechar la situación que los rodea, mismas que se describirán de manera breve a continuación:

- Habilidades comunicativas. - el emprendedor debe tener la capacidad de comunicar sus proyectos, de negociar con sus proveedores. Con la globalización también deben tener conocimiento de idiomas.
- Capacidades de Gestión. - ser capaz de establecer objetivos llevarlos a cabo y tener visión.
- Habilidades para organizar. - tener la capacidad de hacer un equipo de trabajo y poderlo manejar. Y no ser el líder sino uno igual a los de su equipo.
- Habilidades para conocer y aprovechar el entorno. - tener la información adecuada para tener una visión de lo que nos rodea, tener conocimiento de la nueva tecnología.

### c) Motivaciones para emprender

Pablo Claver (2013), menciona que la crisis de su país (España) sirve a las personas como gran oportunidad para emprender; primero porque pueden gracias a sus conocimientos, formación y experiencia y segundo por que como empresario, directivo o empleado no hay otra opción Gómez (2014), dice que la idea de un negocio por buena que esta sea no es el mejor motivo para emprender; es decir, que la motivación para emprender un negocio no es lo mismo que el motivo por el cual se emprende. Ejemplo, un motivo para iniciar un negocio es la falta de dinero, la motivación para emprender su propio negocio, es el reconocimiento social que puede tener con su negocio. A continuación, se enlistan algunos de los motivos por los que una persona se torna emprendedora:

- Reconocimiento social
- Crecimiento personal
- Desarrollo profesional

- Recompensas financieras
- La emoción de competir
- La búsqueda de aventura
- El placer de la creación
- La satisfacción del trabajo en equipo
- El anhelo de realización personal y el reconocimiento.

Las tres áreas descritas anteriormente son las piezas que conforman el perfil de un emprendedor desde el punto de vista de esta investigación, y están relacionadas porque el emprendedor debe tener una motivación para realizar un proyecto, además necesita contar con características natas que no se pueden aprender y otras que se pueden aprender que le servirán para lograr sus metas sobre todo para tener una mejora continua.

Puchol (2001) comenta que desde los años ochenta se empezaron a realizar varios estudios para poder determinar el perfil del emprendedor, el más ocupado fue “el análisis de la personalidad” de quienes emprendían su propia empresa, buscado las características similares, se descubrió que un emprendedor debe tener la mayoría de estas cualidades:

Adaptabilidad	Creatividad	Determinación	Intuición	Perseverancia	Responsable
Asertivo	Comunicación	Energía	Motivación de logro	Planificación	Técnica
Asunción de riesgos	Concentración	Flexibilidad	Objetividad	Presencia física	Tenacidad
Autonomía	Cooperación	Independencia de juicio	Orientación al equipo	Realista	Visión

Tabla 1.-Cualidades de un emprendedor según la literatura

En la recopilación que realizó Catalunya (2012), menciona que también las características sociodemográficas son importantes para definir el perfil de un emprendedor. Este autor menciona que generalmente se trata de personas menores de 40 años, de sexo masculino y que proviene de ciudades o lugares urbanos.

Es importante mencionar que un emprendedor no siempre contará con todas las cualidades que se mencionan en la literatura, y que dependiendo del contexto que rodee al emprendedor puede tener más, o menos de estas cualidades; en este sentido, Alcaraz (2015) señala que existen diversas visiones sobre lo que es el perfil del emprendedor, y que no es suficiente con tener las cualidades que cada visión menciona, sino que, hay que saber utilizar y poner en práctica cada una de ellas.

Para el caso de esta investigación se ha retomado lo que dice Sánchez (en Alcaraz, 2015), en cuanto al perfil que debe tener un emprendedor; el cual se encuentra conformado por características personales, físicas e intelectuales; como se muestra en la siguiente tabla.

<b>CARACTERISTICAS PERSONALES</b>	
Iniciativa Personal.	<b>CARACTERISTICAS INTELECTUALES</b>
Capacidad de decisión.	Versatilidad/flexibilidad.
Aceptación de riesgos moderados.	Creatividad/Imaginación/Innovación.
Orientación hacia la oportunidad.	Búsqueda de la verdad e información.
Estabilidad Emocional/autocontrol.	Planificación y seguimiento de resultados.
Orientación hacia metas específicas.	Capacidad para analizar el ambiente.
<i>Locus</i> de control interno	Visión comprensiva de los problemas
Tolerancia a la ambigüedad/incertidumbre.	Capacidad para solucionar problemas
Es receptivo en sus relaciones sociales.	Planificación con límites de tiempo.
Posee sentido de urgencia/tiempo valioso.	
Honestidad/integridad y confianza.	<b>CARACTERISTICAS FISICAS</b>

Perseverancia/constancia.	Energía
Responsabilidad personal.	Trabajo con entusiasmo
Es optimista.	

Tabla 2.- Características personales, intelectuales y físicas del emprendedor

Además en la búsqueda bibliográfica se encontró una clasificación interesante de las características que cada emprendedor puede tener; Almagro (2003) dice que las cualidades se dividen en tres grupos diferentes, rasgos de personalidad: los cuales son difíciles de aprender, la persona es nata de éstas características; las habilidades personales: las cuales consideran los autores que son las que se pueden aprender; y los factores similares que aparentemente motivan a las personas a querer ser un emprendedor, y por último, motivaciones: todo emprendedor cuenta con impulsos; también menciona que los factores motivacionales, se les llama necesidades de logro, de reconocimiento, de desarrollo personal, económicas, de independencia, de afiliación y de subsistencia.

Rasgos de personalidad	Habilidades personales	Motivaciones
Adaptabilidad	<b>Habilidades comunicativas.</b> - el emprendedor debe tener la capacidad de comunicar sus proyectos, de negociar con sus proveedores. Con la globalización también deben tener conocimiento de idiomas.	Ser independiente
Ambición		Obtener reconocimiento
Toma de riesgos		
Autoestima		Mejora su calidad de vida
Sacrificio		
Competitividad		
Conocimiento de sí mismo	<b>Capacidades de Gestión.</b> - ser capaz de establecer objetivos llevarlos a cabo y tener visión.	Mejora su calidad de vida
Confianza en sí mismo		
Curiosidad		
Decisión	<b>Habilidades para organizar.</b> - tener la capacidad de hacer un equipo de trabajo y poderlo manejar. Y no ser el líder sino uno igual a los de su equipo.	Tener un estatus social
Flexibilidad		No encontrar trabajo asalariado
Liderazgo		
Honestidad		
Iniciativa	<b>Habilidades para conocer y aprovechar el entorno.</b> - tener la información adecuada para tener una visión de lo que nos rodea, tener conocimiento de la nueva tecnología.	Tradición familiar
Persistencia		
Proactividad		
Respeto por lo demás		
Visión del futuro		

Tabla 3. Principales Rasgos de personalidad, Habilidades personales y Motivaciones.

### Perfil del Emprendedor según la incubadora de Valle de Chalco.

Se realizó una entrevista al coordinador de la incubadora UAEM Valle de Chalco, en la cual se mencionó que cuentan con un perfil de los emprendedores que es insuficiente para la selección de los proyectos incubados, debido a que sólo incluye cinco características las cuales se muestran en la siguiente lista. La obtención de los datos para obtener el perfil de los emprendedores, se realiza a través de una entrevista personal aplicando el instrumento *diagnóstico del emprendedor*, para determinar si la persona es candidata o no, el cual está conformado por 40 preguntas que engloban las características mencionadas en la siguiente lista; si cubren el perfil autorizan su proyecto.

Cualidades de un emprendedor según la incubadora UAEM Valle de Chalco

- Motivación
- Mejora continua
- Liderazgo
- Perseverancia
- Autodeterminación

### Comparación de los perfiles según la incubadora y la literatura

Una vez que se analizó las cualidades del emprendedor según la literatura y la incubadora de UAEM Valle de Chalco, se muestran dos de las características que forman parte del instrumento diagnóstico que utiliza la incubadora, pero no forman parte de la literatura.

Cualidades de un emprendedor que están en la incubadora, pero no están en la literatura

- Mejora continua
- Liderazgo

De la misma manera en el siguiente cuadro se presentan todas las cualidades de un emprendedor que no están en la incubadora, pero si están en la literatura con la finalidad de no duplicarlas y sólo se agreguen aquellas que falten de ser incluidas por parte de la incubadora, así poder enriquecer y mejorar el instrumento del perfil del emprendedor.

Adaptabilidad	Creatividad	Visión	Intuición	Orientación al equipo	Responsable
Asertivo	Comunicación	Energía	Realista	Planificación	Técnica
Asunción de riesgos	Concentración	Flexibilidad	Objetividad	Presencia física	Tenacidad
Autonomía	Cooperación	Independencia de juicio			

Tabla 4. Cualidades de un emprendedor que no están en la incubadora, pero si están en la literatura

A continuación, se presenta una propuesta del perfil del emprendedor para completar el que tiene la incubadora del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, dicho perfil está compuesto por las cualidades que se investigaron en la literatura y las que ya maneja dicha incubadora.

#### Propuesta del perfil del emprendedor en la incubadora del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

De acuerdo al estudio y análisis que se realizó de las tablas cinco y seis, tomando en cuenta las cualidades que se encuentran en la literatura y las cualidades en que se basa la incubadora, se puede dar una propuesta del perfil que debe cubrir la persona emprendedora del centro universitario UAEM Valle de Chalco, las cuales se enlistarán a continuación:

- Adaptabilidad
- Asertivo
- Asunción de riesgos
- Autonomía
- Autodeterminación
- Comunicación
- Concentración
- Cooperación
- Creatividad
- Determinación
- Energía
- Flexibilidad
- Independencia de juicio
- Intuición
- Liderazgo
- Mejora Continua
- Motivación de logro
- Objetividad
- Orientación al equipo
- Planificación
- Perseverancia
- Presencia física
- Realista
- Responsable
- Técnica
- Tenacidad
- Visión

Como se puede observar a simple vista, la lista de cualidades que debería tener una persona para poder ser emprendedora es muy amplia, cómo se mencionó anteriormente un emprendedor no debe tener al 100% todas estas

cualidades, incluso habrá personas capaces de ser emprendedoras y que sólo tengan algunas de estas cualidades, pero el objetivo de realizar esta lista, consiste en que los procesos de incubación puedan ser de alguna manera más eficientes, y que al entrevistar a los candidatos, aquellos que tengan más características de las enlistadas se consideren los más emprendedores.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se estudió el perfil de la persona emprendedora según la literatura y la incubadora del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

Los resultados de la investigación concluyen con la propuesta de un perfil que enriquezca el que ya tiene y logre eficiente su proceso de selección.

#### *Conclusiones*

Se puede decir que un emprendedor se hace o se nace, en relación a la forma de cómo se desarrolle, es importante mencionar que existen cualidades y características que conforman el perfil de una persona emprendedora, así mismo existen algunas que va adquiriendo a lo largo del crecimiento que tiene, en las tablas analizadas se pueden observar características de las cuales coinciden los autores y en otra las que considera la incubadora del centro Universitario UAEM Valle de Chalco, sin embargo podemos darnos cuenta que todas estas características son herramientas que ayudaran y benefician a la persona emprendedora.

#### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a las teorías y enfoques del emprendedurismo, y tal vez la incubadora pueda tomar una postura al enfoque o teoría que más se asemeje a su perfil del emprendedor o bien reforzarlo.

### Referencias

- Alcaraz, R. R. (2015). *El emprendedor de éxito*. Tercera Edición: McGrawHill.
- Catalunya. (2012). *Como debe ser la persona emprendedora hoy en día*. Europa.
- Claver, P. (2013). *Yo también puedo emprender*. Madrid, España: Empresarial S. A.
- Gomez, J. R. (2014). *Emprendedoras*. Madrid: Nowtilus S. L.
- Mateo. (2006). *Gestión emprendedora, estrategias y habilidades para el emprendedor actual*. VIGO.
- Puchol, L. (2001). *El libro del emprendedor, como crear tu empresa y convertirse en tu propio jefe*. Diaz de Santos.
- Young, E. &. (2011). *¿Nace o se hace? Decodificador del ADN del emprendedor*. EYGM Limited.

## Inactivación de pupas de los defoliadores del pino *Neodiprion autumnalis* y *Zadiprion falsus* en Durango

Ing. José Luis Aguilar Vitela<sup>1</sup>, MC. Mónica Yazmín Flores Villegas<sup>2</sup>, Elena Carrillo Rodríguez<sup>3</sup>  
Dr. Rubén Francisco González Laredo<sup>4</sup>, Dr. Luis Alberto Ordaz Díaz<sup>5</sup> y MC. Karla Torres Fraga<sup>6</sup>

### Resumen—

Los brotes de plagas pueden contribuir directa o indirectamente a pérdidas económicas y medioambientales. Los ecosistemas más afectados son los bosques templados considerando la especie más susceptible que pertenece al género *Pinus* el cual es afectado por defoliadores como *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* conocidos como “mosca sierra”. Aunado a lo anterior, es muy conocido que la sanidad forestal en el presente no es prioridad nacional, por lo que se propone un nuevo método de inactivación de pupas ya que el control químico no ha tenido resultados positivos en el control de pupas de los Defoliadores del bosque de Durango.

**Palabras clave—** *Pinus*, *Zadiprion falsus*, *Neodiprion*, plagas, bosques.

### Introducción

El presente proyecto se llevó a cabo con el fin de disminuir las poblaciones de los Defoliadores presentes en el bosque de Durango. De acuerdo con el monitoreo periódico 1990-2011 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en zonas forestales, el promedio de la superficie que anualmente afectan plagas y enfermedades es de 38,640 hectáreas. La mayor incidencia correspondió a los muérdagos (36%), seguidos por los descortezadores (33%), defoliadores (20%) y barrenadores (11%). Los estados con más superficie afectada por plagas y enfermedades forestales en ese periodo fueron Oaxaca, con 3,055 hectáreas; Chihuahua, con 3,119 hectáreas; Aguascalientes, con 2,685 hectáreas, y Jalisco, con 2,645 hectáreas. Los Defoliadores pertenecen a la familia Diprionidae, llamados comúnmente “mosca sierra” debido a la forma del ovipositor de la hembra, son de gran importancia en varias áreas forestales del estado de Durango. En el año 2003 se reportó a la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente Gobierno Estado de Durango, un brote de la mosca sierra. Dicha dependencia recomendó diferentes mecanismos de control, tales como la remoción y quema de pupas del suelo y aspersión de *Bacillus thuringiensis*. Para el mes de noviembre del 2004 a febrero del 2005 se llevó a cabo escarificación de suelo y remoción de las pupas y quemadas controladas, así como aspersión de hongos entomopatógenos en el mes de agosto del 2005. Sin embargo, poco se conoce acerca de cómo combatir a los insectos defoliadores de la familia Diprionidae en las regiones afectadas por la plaga, en el Estado de Durango. Debido a lo anterior y a las altas poblaciones del defoliador ubicadas en el “Pachon” del ejido los Bancos, de Pueblo Nuevo, Durango, fue necesario establecer un método de control con el cual se disminuyera la población, para ello se realizaron varios experimentos en donde se concluyó que el mejor método de control es la recolección físico mecánica de pupas de *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* y destruir su viabilidad por medio de inmersión en agua caliente (referencia no publicada Aguilar Vitela JL, 2010- 2011 )

### Descripción del Método

La presente investigación se llevó a cabo en el Ejido los Bancos, de Pueblo Nuevo, Durango. Las coordenadas son latitud N 23° 39' 43.6" y longitud W 105° 44' 36.4". Para poder identificar cual fue el mejor método de inactivación de pupas se realizaron varios experimentos (inactivación mecánica e inactivación química de larvas del último

<sup>1</sup> El Ing. José Luis Aguilar Vitela - es encargado del área de Sanidad Forestal en la Secretaría de Recursos Naturales del Estado de Durango, Durango, México. [aguilarvitela@hotmail.com](mailto:aguilarvitela@hotmail.com)

<sup>2</sup> La MC. Mónica Yazmín Flores Villegas – es Alumna de la Universidad Juárez del Estado de Durango, del Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Agrícolas, Durango, México. [monik\\_02mx@yahoo.com.mx](mailto:monik_02mx@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Ing. Elena Carrillo Rodríguez es – alumna del Instituto Tecnológico de Durango, Durango, México. [elena.carrillo4@yahoo.com](mailto:elena.carrillo4@yahoo.com)

<sup>4</sup> El Dr. Rubén Francisco González Laredo es - Profesor Investigador Titular del Instituto Tecnológico de Durango, Durango, México. [gonzalezlaredo@gmail.com](mailto:gonzalezlaredo@gmail.com)

<sup>5</sup> El M.C. Luis Alberto Ordaz Díaz es - Profesor Investigador en la Universidad Politécnica de Durango, Durango, México. [vinhos7@hotmail.com](mailto:vinhos7@hotmail.com)

<sup>6</sup> La M.C. Karla Torres Fraga es – Técnico Docente en la Universidad Politécnica de Durango, Durango, México. [karlatf12@hotmail.com](mailto:karlatf12@hotmail.com)

estadio), para ello se recolectaron cerca de 1,000,000 de pupas en 2011, las cuales se encuentran dentro de los primeros 15 a 20cm de material mullido y sobre lo que abarca el diámetro de la copa del árbol. Se crearon cuadrantes de 50cm por 50cm para poder llevar a cabo la recolecta. La recolección se realizó pagando a habitantes del ejido por la recolecta física de pupas en envases menores, de ahí se procedió a vaciarlos en costales para posteriormente pesarlos y poder llevar a cabo la inactivación de las pupas (Figura 1).



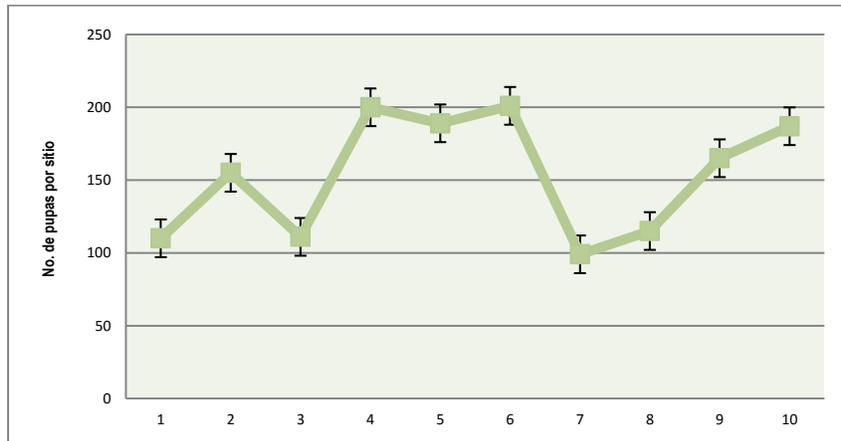
**Figura 1. Imagen de los frascos en donde se depositaron las pupas de *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* para posteriormente almacenarlas en costales**

Enseguida se probaron diferentes técnicas una de ellas fue a través del establecimiento de un control químico, el cual consistió en aplicaciones dirigidas de Deltametrina (Decís Forte) sobre pinos plagados por *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis*. La aplicación química fue efectiva al 100% a nivel larval, sin embargo aunque el control químico fue dirigido a los insectos plaga, claramente se observa que se perjudica a la entomofauna benéfica (Figura 2), además se debe de considerar que el sitio donde se ubica el mayor daño de Defoliadores es un ecosistema de transición con sitios de muy buena calidad y la fauna de artrópodos y aves es abundante, además de contar con probabilidad de encontrar especies endémicas que pudieran afectarse. Por lo que se recomienda el trabajo mecánico para la recolección de pupas y así bajar la población de este insecto, cuando no se tiene a favor el clima.



**Figura 2. Control químico sobre *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* y el daño ocasionado a las entomofauna del sitio de estudio (Foto: Aguilar Vitela)**

En la gráfica 1 se observa el total de pupas recolectadas por sitio en los sitios cuatro, cinco y seis se observa mayor presencia ya que se encuentran en una zona central por lo que la mayor concentración de individuos plaga se concentró en medio del paraje el pachón, esto debido a sus hábitos gregarios.



**Gráfica 1. Total de individuos de pupas de Defoliadores recolectadas por sitio**

Por otra parte se aplicó un control mecánico el cual consistió en una quema directa de las pupas (Figura 3), dicha técnica no se considera efectiva ya que las pupas no mueren en su totalidad solo se inactivaron alrededor del 50%, esto debido a que el fuego no es distribuido de manera homogénea, además de que se contamina demasiado ya que se necesita demasiado combustible.



**Figura 3. Control mecánico (quema controlada) sobre *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* (Foto: Aguilar Vitela)**

En la figura 4 se observa la destrucción mediante agua caliente de insectos en estado de pupas (700 litros x 2,000 pupas = 1 millón 400 mil ) de *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis*, Ejido los Bancos Municipio de Pueblo Nuevo, Dgo, del 2011.



**Figura 4. Control mecánico (inmersión de pupas) de *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis* en el Ejido los Bancos de Pueblo Nuevo, Durango (Foto: Aguilar Vitela)**

#### Comentarios Finales

De acuerdo a los resultados obtenidos la mejor técnica que permite el control de pupas de los Defoliadores es por medio de la inmersión, la cual consiste en calentar el agua a 100°C y sumergir las pupas de los insectos que se encuentran dentro de los costales.

#### Resumen de resultados

Existen diferentes métodos de control sin embargo no todos pueden llegar a ser idóneos ya que no causan una tasa alta de mortandad y si demasiado daño al medio ambiente.

El porcentaje de mortandad del control químico es del 100%, sin embargo no se recomienda su uso en grandes dosis ni de manera periódica ya que se generalizan los daños afectando a enemigos naturales, parasitoides, etc.

La técnica que mostro mejores resultados para el control de pupas es la de inmersión ya que inactiva el 100% y es la que causa menor daño y contaminación.

#### Conclusiones

A pesar de que existen varias técnicas que se pueden llevar a cabo para el control de *Zadiprion falsus* y *Neodiprion autumnalis*, no todas resultan benéficas debido a que afectan diferentes aspectos ecológicos como: el suelo, agua, aire y diversa entomofauna local. Debido al hábito gregario que presentan los insectos resulta muy fácil la recolección de los mismos y el manejo de los mismos.

#### Recomendaciones

Se recomienda realizar la aplicación del método de inmersión de pupas de manera continua de tal manera que las poblaciones de los Defoliadores se mantengan en equilibrio y no cause problemas ambientales.

#### Referencias

Cibrián, T.D., J:T Méndez M., R. Campos B., H.O. Yates III y J. Flores L. 1995. *Insectos Forestales de México/Forest Insects of México*. Universidad Autónoma Chapingo, SARH Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, USDA Forest Service, Natural Resources, Canadá, Comisión Forestal de América del Norte/North American Forestry Commission, Publ. Esp. No. 6. 453 p.

CONAFOR. 2007. Manual de sanidad forestal. Zapopan Jalisco. 76p.

González E. 2014. Guía para la identificación de la mosca sierra. ISBN: 978-607-37-0290-4 México. D.F. 48p.

### Notas Biográficas

El **Ing. José Luis Aguilar Vitela** es encargado de área en la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Estado, es encargado del departamento de sanidad.

La **M.C. Mónica Yazmín Flores Villegas** es alumna del Doctorado Institucional en Ciencias Agrícolas y Forestales, cuenta con una Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental en el Instituto Politécnico de Durango, en el área de Plagas y enfermedades.

La **Ing. Elena Carrillo** es alumna de la Maestría en Sistemas Ambientales del Instituto Tecnológico de Durango, trabaja el área de Plagas.

El **Dr. Rubén Francisco González Laredo** es profesor investigador en Instituto Tecnológico de Durango, Maestría en Ciencias en Ingeniería Nuclear, en el área de Bioquímica.

El **M.C. Luis Alberto Ordaz Díaz** es profesor investigador en la Universidad Politécnica de Durango, Maestría en Ciencias en Ingeniería química, en el área de Tratamiento de aguas residuales.

La **M.C. Karla Torres Fraga** es Técnico Docente en la Universidad Politécnica de Durango, cuenta con una Maestría en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, en el área de investigación de residuos peligrosos.

# OBTENCIÓN DE UN AISLANTE TÉRMICO A PARTIR DE RESIDUOS DE CASCARÓN DE HUEVO, FIBRA DE COCO, TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIESTIRENO EXPANDIDO PROVENIENTES DE LOS RESIDUOS

Liliana Aguiñiga Beristain <sup>1</sup>, María Guadalupe Posadas Juárez<sup>2</sup>,  
Jessica de Jesús Abundis Zamora<sup>3</sup>, Felipe Alberto Hernández Ánimas<sup>4</sup> y Ángel Uriel Muñoz España<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente proyecto aborda la solución a dos problemáticas que se presentan en la región de Gutiérrez Zamora, Ver. Primeramente, contribuir a la disminución de la contaminación ambiental causada por los residuos sólidos urbanos como lo son: cascarones de huevos, fibra de coco y poliestireno expandido ya que se propone utilizarlos en la fabricación de un producto que sirva como aislante térmico con la característica de ser de bajo costo. Por otro lado, el uso del aislante térmico podrá ser utilizado primeramente para aislar equipos de laboratorio como el destilador de agua de la Universidad y en futuro se espera emplearlo como plafón falso en casas de la región de influencia de la UTGZ y así disminuir el calor que se presenta en las viviendas de una forma económica.

## Introducción

Los materiales como fibra de coco, cascaron de huevo y poliestireno expandido, poseen propiedades relacionadas con la conductividad térmica lo que ha permitido que se les visualice como materiales parciales formadores de placas, el cascaron de huevo posee grandes cantidades de CaCO<sub>3</sub> y a este compuesto se le atribuye consistencia y resistencia en los fenómenos de transferencia de calor, por otra parte la fibra de coco posee características como equilibrio óptimo, gran capacidad de retención de agua, intercambio catiónico, pH estable y controlado además de tener inercia térmica, por último el poliestireno expandido se caracteriza por ser extraordinariamente ligeros aunque resistentes, capacidad de aislamiento térmico se debe a la propia estructura del material que esencialmente consiste en aire ocluido dentro de una estructura celular conformada por el poliestireno.

Pérez (2002) desarrolló un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales, el sistema experimental permite cuantificar la conductividad y la difusividad térmica de placas confeccionadas con los materiales más usuales en la industria de la construcción regional. Quintero (2006) usó la fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto donde se corrobora que los refuerzos de fibra mejoran de varias maneras la tenacidad de la matriz del compuesto.

Quintero (2010) estudió del deterioro de materiales aislantes secos mediante técnicas de alta tensión donde evaluó el deterioro del material aislante polimérico de baja densidad partir de la técnica de descargas parciales. Gutiérrez et al. (2014) estudió el aislamiento térmico producido a partir de cascarilla de arroz aglomerada utilizando almidón producido con *Saccharomyces Cerevisiae* el cual logro una resistencia a la rotura entre 80 – 120 kPa al ser sometido a temperaturas entre 150 y 200 °C. Así mismo, Cadena (2002) estudió la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales, el cual arrojo resultados de mejor potencial de aislamiento de cascarilla de arroz, almidón de yuca, fibra de banano y de fique, ya que su valor conductivo fue el más bajo de los analizados, lo cual ocurrió a pesar de presentar la misma composición, no así el mismo proceso de producción.

La NMX-C-460 define la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción y se evalúan por la resistencia térmica que tienen o, lo que es lo mismo, por la capacidad de aislar térmicamente tal y como se observa en la tabla 1.

Material (1m3)	Espesor (mm)	Peso (Kg)	Conductividad (W/m.K)	Ahorro de energía(MJ)	costo de energía (MJ)	Balance ahorro/costo (MJ)	Precio €
-------------------	-----------------	--------------	--------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------

<sup>1</sup> Liliana Aguiñiga Beristain es estudiante de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz [1302015@utgz.edu.mx](mailto:1302015@utgz.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> María Guadalupe Posadas Juárez es estudiante de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz [132070929@utgz.edu.mx](mailto:132070929@utgz.edu.mx).

<sup>3</sup> Jessica de Jesús Abundis Zamora es estudiante de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz [16610001@utgz.edu.mx](mailto:16610001@utgz.edu.mx).

<sup>4</sup> Felipe Alberto Hernández Ánimas es estudiante de la Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora [131071139@utgz.edu.mx](mailto:131071139@utgz.edu.mx).

<sup>5</sup> Ángel Uriel Muñoz España es estudiante de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz [131071104@utgz.edu.mx](mailto:131071104@utgz.edu.mx).

Lana de vidrio	100	2,55	0,035	14369	96	150	6,20
Aglomerado de corcho	100	11,00	0,045	4993	43	116	16,25
Lana de roca	100	12,05	0,037	14239	149	95	14,84
Perlita expandida	100	15,00	0,05	4494	68	66	18,00
Fibra de algodón	100	2,5	0,039	5761	93,5	61,5	-
Espuma de poliuretano	100	10,00	0,023	21865	384	57	17,81
Lana de cáñamo	100	3,10	0,042	5350	100	53,5	-
Panel de celulosa	100 (30)	23,00	0,039	5761	126	46	(25,70)
Poliestireno expandido	100	1,00	0,046	4885	117	42	12,51
Poliestireno extruido	100	3,00	0,036	14634	351	41,5	-
Fibras de madera	100	0,40	0,06	3745	646	10	-

Tabla 1. Materiales aislantes más comunes

Entre los materiales que se utilizaron en la elaboración del presente proyecto, se tiene la cáscara del huevo que es una biocerámica compuesta de una fase orgánica y otra inorgánica compuesta químicamente de 1,6% de agua, 95,1 % de minerales, de los cuales 93,6% corresponden a carbonato de calcio en forma de calcita, 0,8% de carbonato de magnesio y 0,73% de fosfato tricálcico, y finalmente 3,3% de materia orgánica. La cáscara de huevo está primariamente compuesta de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) aunque también puede haber presencia de residuos de magnesio en la celosía del carbonato. Por otro lado se tiene la fibra de coco la cual proviene de la cáscara externa de los cocos con un procesamiento mínimo y sin aditivos además que es un producto natural inodoro, tiene buenas propiedades térmicas y acústicas; es una de las pocas fibras naturales que es altamente resistente a la putrefacción, por lo tanto tiene gran durabilidad en el tiempo. Por último, el poliestireno expandido es un plástico rígido conocido por su nombre comercial unicel el cual es muy utilizado en el ámbito del envase y empaque debido a sus características como lo son ligereza, resistencia a la humedad y capacidad de absorción a impactos.

### Descripción del Método

Para llevar a cabo la realización de este proyecto, se llevó a cabo una investigación completa acerca de las propiedades de los materiales seleccionados como los son el cascarón de huevo, el poliestireno expandido (unicel) y la fibra de coco, así como el tinner (solvente), se tomaron como referencia fuentes de confianza como lo son artículos, revistas, y bibliografías de nivel superior de investigaciones que se asemejen como lo son las tesis. Esto se complementó un poco más con el uso de la fórmula de Fourier la cual se utiliza para comparar la conductividad térmica de la placa y de esta manera saber si es un buen aislante térmico o no. La parte metodológica se redacta a continuación.

#### *Determinación de los materiales para la elaboración de las placas.*

En la selección de los materiales para la construcción de las placas, se utilizaron los más adecuados para obtener buenos resultados en cuanto a las placas, para ellos se tomaron en cuenta algunos parámetros; se hizo la comparación

de los materiales aislantes más usados con el fin de conocer sus propiedades. En el cascarón de huevo se encontró  $\text{CaCO}_3$  (carbonato de calcio) el cual es apropiado para que la placa tenga una baja conductividad térmica, la fibra de coco y el poliestireno expandido son complementarios para darle la consistencia adecuada a la placa para así tener los resultados esperados, también tenemos el solvente que es el tinner que después de probar con varios solventes diferentes encontramos que fue más volátil y ayudo a disolver más rápido a nuestros demás materiales.

*Diseño experimental para obtener la formulación del aislante.*

Para el diseño experimental se realizaron diferentes pruebas y ensayos para obtener las proporciones adecuadas para la elaboración de las placas, para ello, se hicieron varias demostraciones con diferentes proporciones para así poder elegir la placa más acorde y que tuviera la mayor firmeza, una buena vista además de que cumpliera con las condiciones planteadas. De acuerdo a las proporciones correctas obtuvimos las siguientes: 50ml de tinner, 15.30% de poliestireno expandido, 3.06% de fibra de coco y 81.64% de  $\text{CaCO}_3$ .

Material	Formulación N-°1	Formulación N-°2	Formulación N-°3
Thinner	35 ml	50 ml	50 ml
Poliestireno expandido (unicel)	26.31%	18.30%	15.30%
Fibra de coco	7.89%	4.22%	3.06%
Cascara de huevo	65.80%	77.48%	81.64%

Tabla 2. Diferentes formulaciones de las placas.

*Elaboración del material aislante.*

En esta tercera etapa, después de obtener los porcentajes acordes para realizar nuestra placa, se procedió a hacerla y así empezar con las pruebas a realizar. En la realización de la placa primeramente se vertió el tinner en un recipiente y después se fue agregando el poliestireno (unicel) para formar una pasta la cual se mezcló con el porcentaje de fibra de coco que se obtuvo y al final se le agrego el carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$  para así darle una buena consistencia y obtener nuestra primera placa bien hecha, la placa se dejó secar durante un determinado tiempo para poder ya ser utilizada.

*Pruebas experimentales.*

Finalmente, para la validación del aislante térmico, se realizaron pruebas de transferencia de calor y resistencia térmica las cuales demostraron que es un buen aislante térmico debido a su baja conductividad térmica que mostro. Al aplicar la prueba de transferencia de calor se hizo una medición de conducción de calor en lo que fue la partícula con mayor energía (fuente de calor) a la partícula de menor energía (placa del aislante térmico) debido a la interacción y contacto entre las dos partículas.

La ecuación que describe este mecanismo de transferencia de calor además con la cual se realizaron los cálculos procedentes para determinar la transferencia de calor fue la Ley de Fourier que está dada por la ecuación:  $q = -k * \Delta T$  pero considerando que el material es isotrópico y que el flujo de calor ocurre en una sola dirección reacomodando la ecuación anterior y simplificándola tenemos:  $q = -kA \frac{\Delta T}{\Delta X}$

Después de tener la formula se sustituyeron los datos obtenidos durante las pruebas en donde la k es el coeficiente de conductividad térmica de la placa, tenemos la diferencia de temperaturas y la diferencia del espesor de la placa los cuales, arrojaron un valor de la  $k = 0.0957 \text{ J/sm}^\circ\text{C}$ . El resultado se comparó con una tabla de materiales aislantes ya manejados en el mercado y nuestra placa tiene menor conductividad térmica que la fibra de madera y cumple con los objetivos planteados.

MATERIALES AISLANTES	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA $K[=] \text{ J/s.m.gC}$
ASBRDTO PULVERIZADO	0.04600
CORCHO, PLACAS	0.04200
FIBRA DE VIDRIO	0.03500
FIBRA DE MADERA	0.11000
HULEESPUMA	0.04200
LANA MINERAL	0.04200
PERLITA	0.03700

POLIESTIRENO, PLACA	0.02600
POLIESTIRENO, ESPUMA	0.02000
POLIESTIRENO, PLACA RIGIDA	0.06500

Tabla 3. Conductividad térmica de materiales aislantes.

### Comentarios Finales

A continuación se describen los resultados obtenidos para poder determinar la conductividad térmica de nuestro aislante térmico con base en la ley de Fourier realizando una serie de pruebas experimentales a la placa aplicando calor en la parte inferior y en la parte superior medir la temperatura, con el fin de obtener diferencias de temperatura y poder determinar  $k$  (conductividad térmica).

#### Resumen de resultados

Para la validación se realizaron pruebas a la placa colocándola en una fuente de calor constante de 0.55518462 KJ/h que le proporcionara una temperatura de 50 °C, que es la máxima temperatura que puede aislar y se realizó un monitoreo entre ambas caras de la placa con la finalidad de analizar las propiedades aislantes y la conductividad térmica. Los resultados se pueden observar en la figura 2 donde se puede apreciar la variación de la temperatura entre ambas caras (línea azul temperatura exterior donde se aplicó calor y línea roja cara opuesta de la placa) lo cual indica el potencial aislante donde se aisló en promedio 15°C.

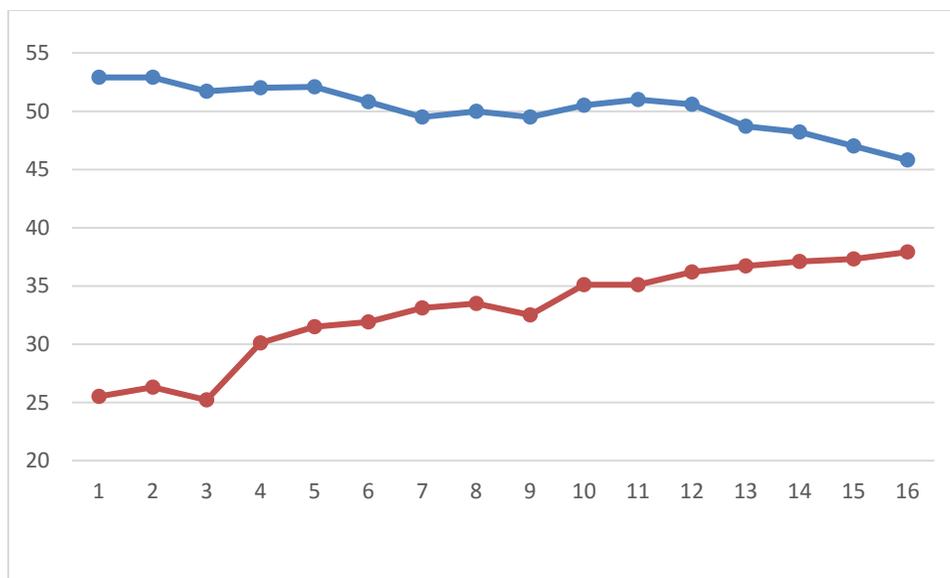


Figura 2.-Comparación de las temperaturas de una fuente de calor y la superficie del aislante térmico durante un periodo de 5 minutos.

### Conclusión

Como conclusión se determinaron las condiciones necesarias para obtener un aislante térmico, a través de la placa tres, la cual demostró una reducción de temperatura. Los resultados obtenidos se atribuyen principalmente al carbonato de calcio presente en el cascarón de huevo, así como la resistencia y la baja conductividad del poliestireno expandido. La conductividad térmica que mostró la placa es adecuada para poder evaluar la función de las propiedades que tienen las materias utilizadas. Finalmente se comprobó el porcentaje de la conductividad con los aislantes ya existentes y se obtuvo que la placa considerada contiene mayor conductividad térmica que la fibra de madera. Este resultado se comparó con tablas en las cuales se aprecian diferentes materiales con los datos de conducción térmica que estos contienen. La elaboración de un aislante térmico con residuos es viable para el mejoramiento ambiental ya que en la reutilización de cada uno de los materiales se logra disminuir la contaminación además de atribuir a la economía de los hogares al poder adquirir un aislante a menor costo y con resultados óptimos.

### *Recomendaciones*

Los integrantes del proyecto sugerimos tomar en cuenta diversos puntos para la elaboración de aislante térmico, tales como proporcionar cantidades arriba del 81.04% de cascara de huevo, ya que en la realización se obtuvieron mejores resultados en la disminución de conductividad térmica y así optimizar el funcionamiento de la placa.

El aislante térmico podrá ser utilizado para aplicaciones tipo plafón en los hogares para la disminución del calor generado por cuestiones climáticas, además de adquirir nuevas funciones mediante una investigación bibliográfica y experimentación adecuada.

### *Referencias bibliográficas.*

Pérez Sánchez, María Milagrosa; Centeno Lara, Roberto; Lazcano Serrano, Fernando Desarrollo de un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales Ingeniería, vol. 6, núm. 2, mayo-agosto, 2002, pp. 13-22 Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México.

García Quintero, Edwin Estudio del deterioro de materiales aislantes secos mediante técnicas de alta tensión (descargas parciales) Ingeniería y Desarrollo, núm. 27, enero-junio, 2010, pp. 25-47 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.

Giovanna Cadena, Carolina; Bula Silvera, Antonio José Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales Ingeniería y Desarrollo, núm. 12, diciembre, 2002, pp. 1-9 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia

Quintero García, Sandra Liliana; González Salcedo, Luis Octavio Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto Ingeniería y Desarrollo, núm. 20, julio-diciembre, 2006, pp. 134-150 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia

Gutiérrez M.D., Jaime; Cadena, Carolina; Bula, Antonio Aislamiento térmico producido a partir de cascarilla de arroz aglomerada utilizando almidón producido con *saccharomyces cerevisiae* Dyna, vol. 81, núm. 184, abril, 2014, pp. 138-143 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia

# Factores Básicos Condicionantes que determinan la autoexploración de mama en mujeres de 25 a 40 años

José Alberto Alarcón Luna<sup>1</sup>, Yara Lisbeth Castillo Sánchez<sup>2</sup>, Dr. Cristina Hortensia Saavedra Vélez<sup>3</sup>, M.P.G. María Elena Columba Meza Zamora<sup>4</sup>, M.E. Ada Valenzuela Herrera<sup>5</sup>

## Resumen

**Introducción:** La autoexploración de mama (AEM) es una medida importante para detección oportuna de cáncer mamario, sin embargo, su realización no se efectúa con la frecuencia indicada. **Objetivo:** Identificar los factores básicos condicionantes (FBC) determinantes para AEM en mujeres de una comunidad del estado de Veracruz. **Metodología:** Estudio descriptivo, transversal. Muestra: al azar constituida por 45 mujeres de 25 a 40 años inscritas al programa prospera; análisis estadístico descriptivo utilizando software SPSS. **Resultados:** Los FBC estado civil y ocupación, fueron significativos para mayor frecuencia de realización de AEM, correspondiendo 86% para mujeres con pareja y 68% para amas de casa, **Conclusión:** Los FBC estado civil y ocupación fueron determinantes para mayor frecuencia de realización de AEM, bajo conocimiento sobre la técnica condicionó la no realización.

**Palabras clave:** Autoexploración de mama, Factores Básicos Condicionantes, Cáncer mamario.

## Introducción

De acuerdo a la teoría de Dorotea E. Orem, los factores básicos condicionantes (FBC) refieren a aquellos factores internos o externos a los individuos que afectan sus capacidades para ocuparse de su autocuidado, o afectan al tipo y cantidad de autocuidado requeridos <sup>(1)</sup>, en este caso para ocuparse de la autoexploración de mama.

Aspecto de vital importancia toda vez que el cáncer de mama (CaMa) constituye un serio problema de salud en el mundo. La mortalidad por esta patología se incrementó en estos últimos cuatro años en un 14 %, con un total de 522.000 muertes en 2012, según los últimos datos divulgados en Ginebra por la Organización Mundial de la Salud. <sup>(2)</sup>

De todos los cánceres el CaMa es el más mortífero en el mundo en desarrollo (324.000 muertes en 2012) y el segundo que más muertes provocó en los países desarrollados (198.000). La prevalencia y mortandad del cáncer de mama irá en aumento en los próximos años, ya que según las previsiones de la OMS, para 2025 habrá hasta de 2,5 millones de nuevos casos y hasta 800.000 muertes. <sup>(3)</sup>

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente en las mujeres de América Latina y el Caribe (ALCA), tanto en número de casos nuevos como en número de muertes. La proporción de mujeres fallecidas por cáncer de mama con menos de 65 años es más alta en ALCA (57%) que en Norteamérica (41%). <sup>(4)</sup> En México durante 2012, el cáncer de mama es la segunda causa de muerte entre las mujeres con cáncer de 20 años y más (15.38 de cada 100 mil mujeres de esa edad). <sup>(5)</sup> Las proyecciones indican que el número de mujeres diagnosticadas de cáncer de mama en las Américas aumentará en un 46% en el 2030. <sup>(4)</sup>

Por entidad federativa, se observa que en 2011 los estados con el mayor número de casos nuevos de tumores malignos de mama son Veracruz (52.02 casos por cada 100 mil mujeres de 20 años y más), Jalisco (45.91 de cada 100 mil) y San Luis Potosí (41.44); mientras que en Guerrero, Quintana Roo y Guanajuato, la identificación de casos nuevos de neoplasias mamarias es muy baja (3.58, 5.25 y 7.32 por cada 100 mil mujeres, respectivamente). <sup>(6)</sup>

<sup>1</sup>C. José Alberto Alarcón Luna es estudiante de la Licenciatura en Enfermería, en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [josealberto\\_alarcon@hotmail.com](mailto:josealberto_alarcon@hotmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup>C. Yara Lisbeth Castillo Sánchez es estudiante de la Licenciatura en Enfermería, en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [yara.2206cs@hotmail.com](mailto:yara.2206cs@hotmail.com)

<sup>3</sup>Dra. Cristina Hortensia Saavedra Vélez es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [cindyenfe@hotmail.com](mailto:cindyenfe@hotmail.com)

<sup>4</sup>MPG María Elena Columba Meza Zamora es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana [meze53@hotmail.com](mailto:meze53@hotmail.com)

<sup>5</sup>ME Ada Valenzuela Herrera es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [csaavedra@uv.mx](mailto:csaavedra@uv.mx)

Para reducir el impacto de esta enfermedad entre la población, la OMS afirma que la detección temprana es una estrategia fundamental para el diagnóstico, tratamiento y control oportuno. <sup>(2)</sup>La Asociación Americana de Cáncer recomienda realizar la autoexploración de mama de forma mensual a todas las mujeres a partir de la menarca sobre todo en mayores de 20 años. <sup>(7)</sup>

La única estrategia para enfrentarse a un cáncer es el diagnóstico precoz, aprender a autoexplorar con destreza puede conseguir que llegado el caso en que un nódulo de carácter maligno sea detectado a tiempo, se tengan posibilidades de localizarlo in situ. Cabe mencionar que la AEM no es un examen de prevención de CaMa, pero si una examen de detección oportuna de anomalías o tumoraciones en las mamas, encaminando a un diagnóstico precoz.

Lo anteriormente descrito motivó esta investigación para conocer los factores básicos condicionantes que determinan la autoexploración de mama en mujeres de 25 a 40 años. Se apegará a la línea de investigación “Calidad del cuidado y Bienestar social (salud sexual y etapas del desarrollo)”. De la Facultad de Enfermería campus Xalapa nivel Licenciatura.

### **Objetivos**

#### *General*

Describir los factores básicos condicionantes que determinan la autoexploración de mama en mujeres de 25 a 40 años de la localidad de Cerrillos de Díaz Veracruz.

#### *Específicos*

Identificar los factores básicos condicionantes de las mujeres de 25 a 40 años

Conocer la técnica para la autoexploración de mama de las mujeres de 25 a 40 años

### **Descripción del método**

#### *Tipo de estudio*

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, durante el mes de mayo 2016 en una localidad del municipio de Alto Lucero, Veracruz

#### *Población y muestra*

La población de estudio estuvo constituida por todas las mujeres con edades comprendidas entre 25 y 40 años que habitan en la localidad seleccionada. La muestra se calculó con un nivel de confiabilidad del 95% y un margen de error de 0.05 quedando constituida por 45 mujeres.

#### *Criterios de Selección*

##### *De inclusión*

Mujeres de 25 a 40 años que acudieron a la junta del programa oportunidades en el mes de mayo, que aceptaron participar voluntariamente en la investigación y que firmaron el consentimiento informado

##### *De exclusión*

Mujeres menores de 25 años y mayores de 40 años, mujeres que no acepten participar

#### *Instrumento*

Se utilizaron los cuestionarios denominados “Factores condicionantes básicos que determinan la autoexploración de mama” y “Conocimiento sobre realización de autoexploración de mama”, adaptación de los instrumentos originales de autoría de la M.C.E. Carmona Ramírez Emperatriz

Referente a conocimiento sobre autoexploración de mama se establecieron las categorías de deficiente para 25 o menos puntos, regular de 26 a 50 puntos y bueno para 51 o más puntos.

#### *Procesamiento de la información*

Los datos fueron procesados utilizando el software SPSS versión 15.0, utilizando frecuencias y porcentajes presentados en cuadros acompañados de la descripción correspondiente.

**Resultados**

En relación al FCB edad se encontró que solamente el 26% de las mujeres se realiza la AEM como lo establece la NOM-041-SSA2-2011, correspondiendo el mayor porcentaje (11%) al grupo de edad de 35 a 40 años. (Ver tabla 1)

Frecuencia de Frecuencia realización de AEM	Grupo de edad						TOTAL	
	25 – 30 años		31 – 35 años		35 – 40 años			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
3-5 días después del inicio de la menstruación	4	9%	3	6%	5	11%	12	26%
Cada semana	2	4%	1	2%	6	14%	9	20%
Cada 2 meses	3	7%	3	7%	4	9%	10	23%
Anualmente	4	9%	2	4%	2	4%	8	17%
No la realiza	4	9%	1	2%	1	2%	6	13%
	17	38%	10	21%	18	40%	45	99%

**Tabla 1. Frecuencia de realización de la Autoexploración mamaria en relación a edad. 2016.**

Referente al FCB estado civil, se encontró que los mayores porcentajes de realización de AEM correspondieron a mujeres que viven en unión libre y casadas con 38% en ambos casos. (Ver tabla 2). Dato que corresponde al 86% de mujeres que tienen o viven con una pareja.

AEM	Soltera		Casada		Divorciada		Viuda		U. Libre		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Si	2	4%	12	27%	1	2%	1	2%	14	31%	30	67%
No	2	4%	1	2%	-	-	-	-	3	7%	6	13%
Algunas veces	-	-	5	11%	1	2%	-	-	3	7%	9	20%

**Tabla 2. Realización de la Autoexploración mamaria en relación a estado civil. 2016.**

En cuanto a realización de AEM relacionada con el FCB escolaridad los resultados reflejan que las mujeres con educación primaria, secundaria y preparatoria son quienes registran mayores porcentajes, siendo de 25%, 17% y 14% respectivamente. (Ver tabla 3)

AEM	Analf.		Primaria		Secund.		Preparat.		Est. Téc.		Lic.		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Si	2	4%	11	25%	8	17%	6	14%	-	-	3	7%	30	67%
No	-	-	3	7%	2	4%	1	2%	-	-	-	-	6	13%
Algunas veces	1	2%	1	2%	6	14%	-	-	1	2%	-	-	9	20%

**Tabla 3. Realización de la Autoexploración mamaria en relación a escolaridad. 2016.**

El FBC ocupación correspondiente a amas de casa registró mayor frecuencia de realización de AEM con un total de 31, de las cuales el 67% lo efectúa de manera regular más no con la frecuencia requerida. (Ver tabla 4)

Frecuencia de realización de AEM	Ocupación							
	Ama de casa		Empleada		Profesionista		Comerciante	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Si la realiza</b>	24	67%	3	60%	2	100%	2	100%
<b>No la realiza</b>	5	14%	1	20%	-	%	-	%
<b>A veces</b>	7	19%	1	20%	-	%	-	%
	36	100%	5	100%	2	100%	2	100%

Tabla 4. Frecuencia de realización de AEM en relación a ocupación. 2016.

En las mujeres que realizan AEM, se encontró que conocimiento sobre la técnica es bueno en el 13%, regular en el 70% es regular y deficiente en el 17%, lo que refleja ser insuficiente para una detección oportuna de CaMa. (Ver tabla 5)

Nivel de conocimiento sobre técnica de AEM	No.	%
<b>Bueno</b>	1	13
<b>Regular</b>	8	70
<b>Deficiente</b>	3	17
<b>TOTAL</b>	12	100%

Tabla 5. Nivel de conocimiento sobre la técnica de AEM

### Conclusión

Existen factores básicos condicionantes como; escolaridad, ocupación y estado civil que determina la frecuencia y la técnica de autoexploración de mamas

Dentro de los factores básicos condicionantes que determinan la autoexploración de mama, encontramos el estado civil ya que el estar con una pareja genera mayor interés por su salud y el cuidado de sus mamas.

La ocupación es un factor básico condicionante debido a que se encontró que las mujeres con empleo u ocupación laboral reducen la frecuencia con que se realizan la autoexploración de mama, al contrario que las mujeres que solo se dedican a laboral del hogar quienes presentaron una frecuencia mayor de realización de AEM.

De las mujeres que participaron y que refirieron si se realizan la AEM, el 13% tiene un conocimiento bueno sobre la técnica de AEM, 70% posee conocimiento regular y 17% deficiente, por lo tanto a pesar que las mujeres se realizan la AEM, el nivel de conocimiento condiciona una técnica deficiente para una oportuna detección.

## ***Bibliografía***

1. Orem DE. Modelo de Orem. Cuarta Edición ed. MASSON , editor. Barcelona: MASSON-SALVAT; 1993.
2. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2012 . Disponible en: <http://www.docsalud.com/articulo/5288/oms-incidencia-de-c%C3%A1ncer-de-mama-aument%C3%B3-un-20>. Consultado en Marzo 2016.
3. Docsalud. docsalud. [Online].; 2012. Disponible en: <http://www.docsalud.com/articulo/5288/oms-incidencia-de-c%C3%A1ncer-de-mama-aument%C3%B3-un-20>. Consultado en Abril 2016.
4. OPS. Organización Panamericana de la Salud. [Online].; 2014. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=category&id=3400&layout=blog&Itemid=3639&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=3400&layout=blog&Itemid=3639&lang=es). Consultado en Abril 2016.
5. INEGI. [Online].; 2014. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/cancer0.pdf>. Consultado en Abril 2016.
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [Online].; 2013. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/mama0.PDF>. Consultado en Mayo 2016
7. American Health Organization. El cáncer de mama en países con recursos limitados. [Online].; 2011. Disponible en: [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28880%3Aguidelines-for-international-breast-health-and-cancer-control&catid=es](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=28880%3Aguidelines-for-international-breast-health-and-cancer-control&catid=es). Consultado en Mayo 2016

# IMPACTO DEL PROGRAMA DE EMPRENDEDORES DE LA UTEZ EN LA CREACIÓN DE EMPRESAS FORMALES EN LOS ALUMNOS

M.I.D. Carla Daniela Alarcón Peñaloza<sup>1</sup> M.M.G Jessica Puig Brito<sup>2</sup> M.A. Norma Franco Aguilar

**Resumen**— En este trabajo se analiza el impacto del programa de emprendedores de la UTEZ en la generación de empresas reales por parte de los alumnos así como la continuación de su programa de emprendedores en la incubación de su empresa y como el programa impacta en los alumnos para que se detone la necesidad de formar su propio negocio y así ser empleadores e incrementar la tasa de ocupación del 4.4% de empleadores a nivel nacional y en donde desde el 2013 se han logrado incubar un total de 17 empresas que pertenecen a alumnos de la UTEZ en diferentes carreras y tipos de negocio.

**Palabras clave**— emprendedor, incubación, competencias, habilidades empresariales, plan de negocios.

## Introducción

*“En el esquema de la ENOE se considera a la población en edad de trabajar como aquella de quince años en adelante. Bajo este marco, los datos preliminares indican que 59.3% de la población de 15 años y más es económicamente activa (está ocupada o busca estarlo), mientras que 40.7% se dedica al hogar, estudia, está jubilado o pensionado, tiene impedimentos personales o lleva a cabo otras actividades (población no económicamente activa). Características de la población ocupada La población ocupada alcanzó 96.1% de la PEA en el tercer mes del 2015. Del total de ocupados, el 67.7% opera como trabajador subordinado y remunerado ocupando una plaza o puesto de trabajo, 23.1% trabaja de manera independiente o por su cuenta sin contratar empleados, 4.8% se desempeña en los negocios o en las parcelas familiares, contribuyendo de manera directa a los procesos productivos pero sin un acuerdo de remuneración monetaria, y finalmente un 4.4% son patrones o empleadores. En el ámbito urbano de alta densidad de población, conformado por 32 ciudades de más de 100 mil habitantes, el trabajo subordinado y remunerado representó 73.6% de la ocupación total, es decir 5.9 puntos porcentuales más que a nivel nacional. La población ocupada por sector de actividad se distribuyó de la siguiente manera: en los servicios se concentró 43% del total, en el comercio 19.3%, en la industria manufacturera 15.8%, en las actividades agropecuarias 12.6%, en la construcción 7.9%, en “otras actividades económicas” (que incluyen la minería, electricidad, agua y suministro de gas) 0.8% y el restante 0.6% no especificó su actividad.”*

*“A las Instituciones de Educación Superior (IES) a proponer a sus alumnos que estén cursando sus Estudios a nivel licenciatura en tiempo de realizar prácticas, residencias, estancias o estadias Profesionales a participar en el Programa, como una opción para que se fomente la actitud Emprendedora en alumnos de educación básica y los orienten en la adquisición de nuevas competencias Que desarrollen su creatividad, su pensamiento innovador y la idea de generar su primera empresa, lo Que permitirá que descubran oportunidades y expectativas de formación”.*

## Metodología

### Programa de Emprendurismo UTEZ

Según el Inegi actualmente de las personas ocupadas en el país el 23.1% de la población son trabajadores independientes y 4.4 son patrones o empleadores lo cual representa que más del 70% de la población

<sup>1</sup> M.I.D. Carla Daniela Alarcón Peñaloza. Profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos [carlaalarcon@utez.edu.mx](mailto:carlaalarcon@utez.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.M.G Jessica Puig Brito. Profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos [jessicapuig@utez.edu.mx](mailto:jessicapuig@utez.edu.mx)

ocupada es subordinado o empleado y al ver esta realizada la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ), que es la respuesta del Gobierno Federal y del Estado a la demanda de mayores opciones de Educación Superior. Creada en el 2000, preocupada por el desarrollo de sus estudiantes y por formar personas emprendedoras, decidió crear un “Programa de Emprendedores” en el cual sus estudiantes se adentraran no sólo en el conocimiento, sino en un aprendizaje constante en donde puedan poner en práctica el aprendizaje adquirido a lo largo de su vida estudiantil, como consecuencia se desarrolla un Programa de Emprendedores que permite al alumno saber significado de emprender y ser más que un estudiante, un emprendedor.

El programa de emprendedores “PRODEM”, tiene como objetivo que los alumnos se familiaricen con una cultura emprendedora con la finalidad que las ideas y proyectos empresariales que tengan en mente pueden desarrollarse y culminarse.

PRODEM, busca que el alumno se desenvuelva en un ambiente escolar en donde no sólo aprenda la parte teórica de su profesión sino que pueda llevar a cabo de una manera práctica todos esos conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera mediante un plan de negocios empresarial.

PRODEM busca que a través de equipos multidisciplinarios los alumnos desarrollen una idea de proyecto y que esté consciente de los requerimientos y condiciones que hoy en día la creación de un negocio requiere. Es importante para nosotros que el alumno aprenda a trabajar en equipos multidisciplinarios en donde esté se dé cuenta que hoy en día para alcanzar los objetivos profesionales se debe buscar una comunicación integral entre los diferentes miembros de una empresa y estar atentos a los diferentes retos que pueda implicar llevar a cabo un proyecto empresarial.

PRODEM busca que el alumno se acerque al conocimiento y a la experiencia de lo que es el desarrollo de un proyecto emprendedor como si fuere llevado a la realidad, en el cual adquirirá nuevos conocimientos, vivencias y valores que le servirán como fortalezas en su vida profesional para abrirse camino de una manera más sólida y segura frente al mercado competitivo en el que vivimos hoy en día. De esta manera, se enseña al alumno a luchar contra sus áreas de oportunidad y aquellas contingencias que se le pudieran presentar a lo largo de su camino profesional. PRODEM busca que el alumno aprenda alcanzar sus metas y objetivos que le van surgiendo a lo largo de su vida profesional.

Se pretende adentrar al alumno en un nuevo y fructífero estilo de vida que tiene como objetivo adquirir un conocimiento más amplio de su entorno económico, social y cultural que le permite al alumno tomar decisiones en su vida profesional y personal y tener una visión diferente de lo que es el desarrollo profesional y laboral. De la misma manera este proyecto sirve como base para que los conocimientos adquiridos por el alumno con anterioridad dentro de su carrera sean reafirmados y sobre todo aplicados hacia un rumbo emprendedor.

PRODEM invita al alumno a complementar el contenido de su proyecto con investigaciones propias, otras bibliografías, e incluso casos de emprendedores de éxito para que de esta manera reafirme su convicción por convertirse en un empresario.

### **Acciones llevadas a cabo para fomento de la cultura de emprendedores**

El PRODE ha realizado diversas estrategias con la finalidad de que los alumnos no solo creen empresas ficticias dentro de la Universidad sino que logren consolidarse como empresas formales y pasen por un proceso de incubación.

Las estrategias que se han realizado son las siguientes:

Reto del emprendedor.-

Alianzas estratégicas.-

Participación en congresos y eventos.-

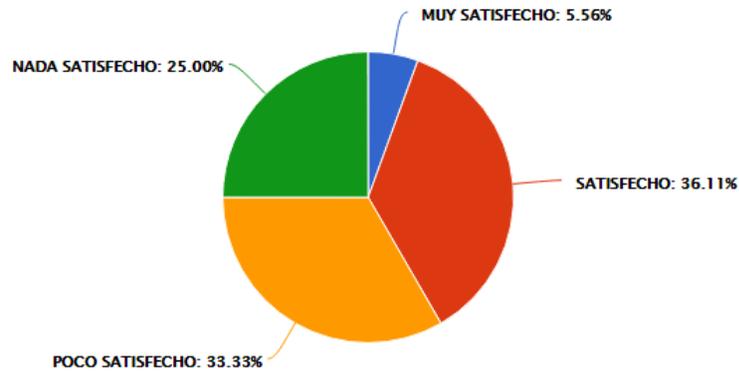
Participación en convocatorias estatales y federales.-

Se realizó una encuesta con los equipos que participaron y finalizaron el reto del emprendedor 2015 el cual tenía como objetivo fomentar el interés de los estudiantes de la UTEZ por aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas, en la solución de problemas en la empresa. Se busca que cada joven amplíe sus conocimientos en la práctica y que la convocatoria le ayude a definir su vocación innovadora para futuras etapas de su formación profesional y consistía en que durante 17 semanas un grupo de estudiantes creaban, dirigirían y liquidaban una empresa;

## Resultados

De los 13 equipos inscritos solo 7 terminaron con su proyecto lo que demuestra que la deserción es aproximadamente del 40% de los emprendedores, dentro de la encuesta realizada a 38 alumnos que participaron en el reto se pueden observar los siguientes resultados.

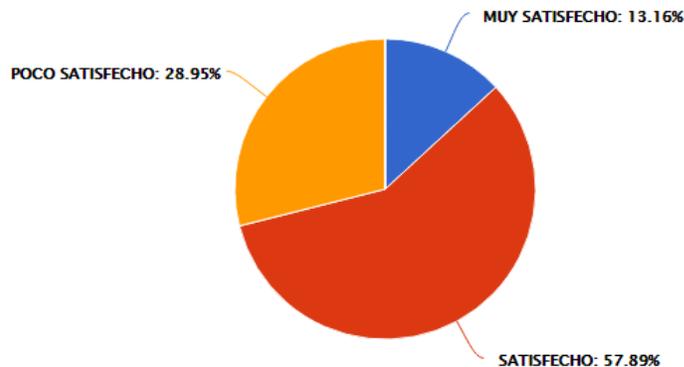
### 1. Escala de satisfacción del programa Emprendedores & empresarios



Gráfica 1 satisfacción del programa de emprendedores

La escala de satisfacción es variada sin embargo analizando las encuestas y el comportamiento de los alumnos que no están satisfechos en varias ocasiones esto se debe a que no terminan el proyecto o realmente no cuentan con un espíritu emprendedor.

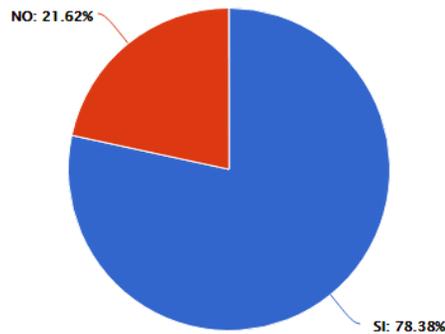
### 2. Escala de satisfacción del programa Reto del emprendedor



Gráfica 2 satisfacción del programa reto del emprendedor

La mayor parte de los alumnos queda satisfecho con el programa de emprendedores en la convocatoria el reto del emprendedor, ya que durante las 17 semanas se les da un seguimiento así como conferencias y talleres semanales que permitan tener un mejor plan de negocios y empresa.

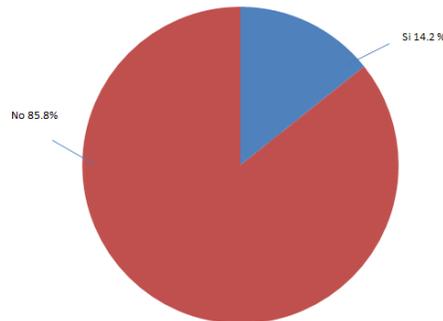
3. Consideras que los talleres proporcionados por la UTEZ fueron de utilidad



**Gráfica 3 Satisfacción de los talleres**

Los alumnos que toman las conferencias y talleres por parte del programa quedan satisfechos, ya que cada una está estructurada de tal forma que puedan integrar os conocimientos a la empresa que están realizando.

4. Estas incubando la empresa o continuas con el negocio



**Gráfica 4 Continuidad en incubadora**

Podemos observar que es muy bajo el porcentaje de alumnos que continúan su proyecto como un negocio ya que la mayoría algunas veces lo ve como proyecto escolar y es ahí donde debemos determinar qué actividades se pueden realizar para generar más cantidad de empresas por parte de los alumnos.

### Continuación de los proyectos incubados

Podemos decir que uno de los motivos por lo que los alumnos abandonan el programa es porque muchas veces no tienen conocimiento de cómo realizar un plan de negocios por lo que para la versión 2016 de la convocatoria se planea implementar además de las pláticas y talleres un manual que permita al emprendedor seguir de manera más eficiente y eficaz como son los pasos para crear su plan y de esta manera poderlo ver de forma tangible y lograr mayor permanencia en el programa y así incrementar el número de emprendedores que llegan a la etapa de incubación.

### Referencias

INEGI. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de [//www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/iooe/iooe2015\\_04.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/iooe/iooe2015_04.pdf)

Alarcón, C., & Puig, J. (2014). *Análisis de costo de educación privada superior en el Estado de Morelos*. Cuernavaca: UTEZ.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2012). Recuperado el 12 de Noviembre de 2014, de <http://www.coneval.gob.mx/Paginas/principal.aspx>

Cuesta, E. M., Ibañez, E., Tagliabue, R., & Zangaro, M. B. (2008). El impacto de la generación millennial en la universidad: un estudio exploratorio. *Acta Académica* (págs. 201-202). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Fundación Educación Superior - Empresa. (2012). *FESE*. Recuperado el 5 de Mayo de 2013, de <http://www.fese.org.mx/>

INEGI. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

Instituto Mexicano de la Juventud . (2012). Recuperado el 15 de junio de 2012, de <http://emprendedoresutez.webnode.es/fese-1>

Instituto Mexicano de la Juventud. (2012). *Programa Nacional de la Juventud*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2014, de <http://www.imjuventud.gob.mx/programas-servicios-59/71-programa-nacional-de-juventud-2008-2012.html>

Portal del emprendedor. (s.f.). Recuperado el 12 de noviembre de 2014, de <http://www.mipyme.org/>

UTEZ. (Agosto de 2000). *Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos*. Recuperado el Mayo de 2014, de [www.utez.edu.mx](http://www.utez.edu.mx)

### Notas Biográficas

La **M.I.D. Carla Daniela Alarcón Peñaloza** es profesora del Tiempo completo y coordinadora del programa de emprendedores de la de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, en Emiliano Zapata, México. Tiene maestría en Innovación y desarrollo empresarial por el Tecnológico de Monterrey y es perfil prodep y colaboradora del cuerpo académico de Desarrollo de Negocios de la Utez.

La **M.M.G. Jessica Puig Brito** es profesora del Tiempo completo y coordinadora del programa de estadías de la de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, en Emiliano Zapata, México. Egresada del Tecnológico de Monterrey con una maestría en mercadotecnia global, cuenta con perfil prodep y es miembro del cuerpo académico de Desarrollo de Negocios de la Utez.

La **M.A. Norma Franco Aguilar** es Profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos [normafranco@utez.edu.mx](mailto:normafranco@utez.edu.mx) cuenta con maestría en administración y es coordinadora de la carrera de administración de la UTEZ, cuenta con perfil prodep y coordinadora del cuerpo académico de Desarrollo de Negocios de la Utez.

# HIDROXIAPATITA NANOESTRUCTURADA SINTETIZADA POR EL MÉTODO DE PRECIPITACIÓN VÍA HÚMEDA Y CARACTERIZADA POR TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS

Albino Moreno, Genaro Carmona, Rutilio Márquez, Alfonso Fonseca, Marco González, Yazmín Salazar, Valeria Santiago, Liliana Serrano

**Resumen**—La hidroxiapatita, HA, sintetizada por precipitación a partir de los siguientes compuestos: óxido de calcio, ácido fosfórico, hidróxido de amonio y agua desionizada, la combinación del óxido de calcio con el agua permite obtener el hidróxido de calcio y donde el hidróxido de amonio permite regular el pH por encima de 9 y con una agitación controlada a 1000 rpm durante 24 horas a temperatura ambiente, una vez terminada la reacción química, el producto se lava y seca y se procede a su caracterización, primero se determina su termograma y en seguida su isoterma de adsorción y posteriormente se estudia su difracción de rayos X, Infrarrojo, Microscopía electrónica de barrido y Energía Dispersiva. Los resultados nos conducen a la relación estequiométrica entre el calcio y el fósforo, así como a la estructura cristalina de la HA.

**Palabras clave**—Hidroxiapatita, precipitación, agitación, estequiometría, caracterización.

## Introducción

La hidroxiapatita, HA, producida por precipitación es un método sencillo y su rendimiento es bueno, se logra un buen control de agitación y la síntesis debe realizarse en un sistema donde haya menor contacto con la atmosfera, ya que se demuestra que tiene mucha influencia el dióxido de carbono, el producto es un polvo blanco y se sintetiza a temperatura ambiente, 25°C, su relación estequiométrica Ca/P es buena, los resultados espectroscópicos garantizan que el material sintetizado es la HA, paralelamente se ha estudiado su solubilidad en diferentes solventes fisiológicos, es un material muy poco soluble, pero es posible su aplicación y en una futura investigación habrá la oportunidad de hacer un estudio en un modelo animal, este proyecto tiene el propósito de que la HA pueda ser un vehículo para poder administrar algún fármaco: Analgésico, antibiótico, etc., de manera directa al hueso y por lo tanto, estudiar su liberación controlada, aprovechando que es una cerámica porosa y que tiene una superficie específica de adsorción alta, la información actual es que la HA es una cerámica biocompatible y bioactiva que constituye el mineral de los huesos y esmalte de los dientes, ha atraído la atención como un material para huesos artificiales, la HA es un composite biocerámico porque actúa como una fase de refuerzo donde la matriz es el colágeno o puede ser el polietileno, así lo describe Hench [1], su estructura química nos muestra su importancia en los organismos vivos, las sales de calcio son cristalinas, se depositan en la matriz orgánica del hueso, están compuestas principalmente de calcio y fosfato, la fórmula de esta sal cristalina conocida como HA es la siguiente:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , sus cristales reposan sobre cada segmento de la fibra de colágeno y están estrechamente ligados a ella, los segmentos de estas fibras se superponen entre sí, lo que hace que los cristales de HA se dispongan como ladrillos en una pared. La HA se sintetiza por el método de precipitación, este es un método que permite controlar variables importantes como la relación estequiométrica Ca/P, la temperatura de síntesis, el método de agitación, el pH de la mezcla de reacción, la velocidad de agregado de los reactivos, el tiempo de envejecimiento del precipitado, etc., la síntesis se hace a partir de óxido de calcio, ácido fosfórico y agua desionizada, con agitación permanente y con hidróxido de amonio para controlar el pH por encima de 9; pero además hay otros métodos de síntesis, método sol-gel, como es el caso de G. Bezzi, et al [2, 3], reacciones en estado sólido como es el planteamiento de Sumit Pramanik and et al [4], por irradiación ultrasónica se puede estimular la reactividad de las especies químicas donde se produce la formación, crecimiento y colapso de burbujas según lo plantea Aharon Gedanken [5], métodos como hidrotérmico, hidrólisis y mecanoquímicos, etc. Una vez que fue sintetizado el material, se procede a su caracterización, en este trabajo se determina su termograma, tanto su análisis termogravimétrico como su calorimetría diferencial de barrido, por el resultado de isoterma de adsorción se puede determinar el tamaño de los poros, superficie específica, la difracción de rayos X nos muestra un material cristalino que aún no ha requerido un tratamiento térmico, se caracteriza por espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier, Microscopía Electrónica de Barrido, Energía Dispersiva, los datos obtenidos nos permite conocer que se trata de la estructura molecular de la HA y se sientan las bases teóricas para desarrollar algunos proyectos de investigación donde se pueda aplicar la HA en algunos campos de la tecnología relacionados con la salud.

## Desarrollo experimental

En la síntesis se pesan las cantidades de los reactivos en una relación estequiométrica de Ca/P de 1.667, para obtener teóricamente 25 gramos de producto se pesan 13.955 g de óxido de calcio (CaO), se añade al matraz de tres bocas de 1000 mL y se agregan 250 mL de agua desionizada, se agita a 1000 rpm a una temperatura promedio de

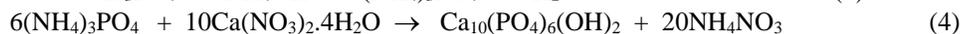
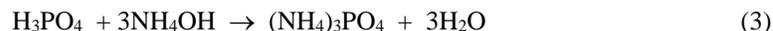
20°C durante 24 horas, se forma una suspensión de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , sin contacto directo con la atmósfera para evitar la contaminación con  $\text{CO}_2$ , la reacción química que se produce es la siguiente:



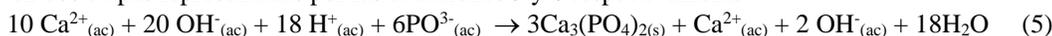
En seguida se añaden 10.186 mL de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  muy lentamente y con agitación constante, se mantiene durante 24 horas, se mide el pH durante la reacción y se controla a 10, agregando 11 mL de hidróxido de amonio, se obtienen cristales blancos de HA que se filtran, se lavan 3 veces con agua desionizada, se dejan secar en la mufla a 50°C durante 24 horas, el rendimiento fue de 62 %. La reacción química que se lleva a cabo la representamos con la ecuación 2.



La presencia de hidróxido de amonio en el proceso es para garantizar la formación de HA, como se sabe este compuesto es soluble en un medio ácido, de acuerdo a la literatura como lo plantea K. P. Sanosh, et al [6], la reacción de la formación de HA por el método sol-gel puede ser expresada en dos etapas, durante la primera se forma el fosfato de amonio y agua y en la segunda etapa se forma la HA y nitrato de amonio, como se muestra en las ecuaciones 3 y 4 respectivamente.



Según J. L. Gómez, N. Elizondo y H. M. Guerrero [7], el sistema del fosfato de calcio está formado por la HA y fosfato de calcio, donde la HA es un compuesto cristalino integrado por tres moléculas de fosfato de calcio y una molécula de hidróxido de calcio, esta información nos permite sugerir que por el método de precipitación la síntesis se produce en dos etapas representadas por las ecuaciones 5 y 6 respectivamente.



El precipitado así obtenido se caracteriza por diferentes técnicas, primero se determina su análisis termogravimétrico y calorimetría diferencial de barrido, en seguida isoterma de adsorción, difracción de rayos X, infrarrojo, microscopía electrónica de barrido y energía dispersiva.

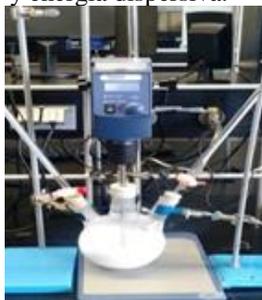


Figura 1

## Resultados y discusión

### *Análisis Termogravimétrico y Calorimetría Diferencial de Barrido*

El Análisis Termogravimétrico, tga (Termogravimetric Analysis) y Calorimetría Diferencial de Barrido, dsc (Differential Scanning Calorimetry), de la muestra sintetizada se determinaron por medio del equipo Netzsch STA 449F3, en el rango de temperatura de 25°C a 1000°C, el calentamiento fue a velocidad constante, como se muestra en el termograma de la figura 2, por los resultados observados podemos concluir que a una temperatura de 155.6°C se pierde aproximadamente 10.59 % de masa y por los resultados de dsc se observa una señal exotérmica intensa, estos valores corresponden probablemente a la pérdida de agua adsorbida en el material obtenido, a la temperatura de 456°C el material disminuye en su masa 31.02 % que probablemente corresponde a la pérdida de las moléculas de agua, como lo plantea, N. M. Pareja, D.M. Escobar, C. P. Ossa y A. Echavarría, [8], y de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , a la temperatura de 565.3°C se observa una señal endotérmica que probablemente se relacione con la absorción de calor por la formación de carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , debido a la presencia de  $\text{CO}_2$  que puede atrapar a las moléculas de óxido de calcio,  $\text{CaO}$ , lo cual explica la variación de la relación estequiométrica Ca/P, hasta la temperatura de 648°C, según el análisis tga hay otra disminución de su masa de 5.52 %, a partir de los 648°C la masa de la de HA disminuye muy poco se puede considerar que se mantiene constante hasta incrementar la temperatura a 1000 °C, la calorimetría de barrido aumentó, por lo que ya no se liberaron más compuestos, el análisis nos permite deducir que aún a esta temperatura no se puede determinar su punto de fusión.

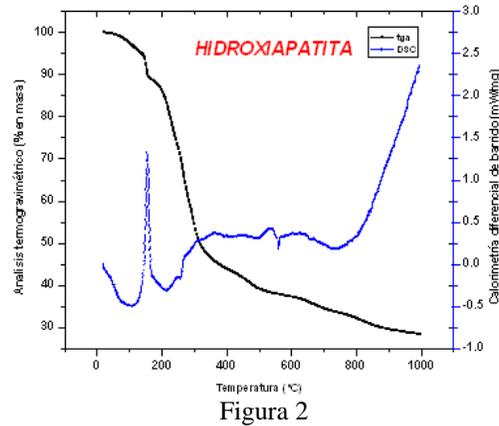


Figura 2

### Isotermas de Adsorción.

El análisis de isoterma de adsorción se determinó por medio del equipo Quantachrome Corporation Quantachrome Autosorb Automated Gas Sorption System Report, utilizando nitrógeno ( $N_2$ ) como adsorbato, para determinar área específica y distribución del tamaño de poro por resorción de Barrett-Joyner-Hallenda, BJH. De acuerdo con la Figura 3, se presentó una Isoterma Tipo IV donde la parte inicial de esta isoterma se le atribuye adsorción en monocapa-multicapa, ya que sigue el mismo camino que la parte correspondiente de una isoterma del tipo II a bajas presiones, pero con una formación de multicapas finita correspondiente al llenado completo de los capilares. Siendo el rasgo distintivo de esta isoterma, su lazo de histéresis, característica de los sólidos mesoporosos. La aparición del ciclo de histéresis se debe a que el proceso de llenado de los mesoporos está gobernado por el fenómeno de condensación capilar, por las propiedades percolativas del sólido, como lo plantea R. H. López, [9], y por el límite de la cantidad adsorbida en un intervalo de presión relativa alta. La histéresis que aparece en la zona de multicapa de la isoterma se asocia generalmente con condensación capilar en estructuras mesoporosas. Tales ciclos de histéresis pueden presentar una amplia variedad de formas. Según la geometría del poro puede ocurrir que la condensación capilar se produzca a una presión diferente a la que se produce la evaporación del poro, ocasionándose un ciclo de histéresis en la isoterma de adsorción-desorción, del tipo H1, ésta presenta un ciclo angosto, con sus ramas de adsorción y desorción paralelas entre sí, hay una distribución de poros muy angosta. La característica de la histéresis tipo H1 (tipo A), es que las dos ramas son casi verticales y aproximadamente paralelas en un intervalo apreciable de cantidades adsorbidas. Ésta se asocia habitualmente con materiales porosos de los que se sabe, por otros medios, que consisten en aglomerados o empaquetamientos compactos de esferas aproximadamente uniformes dispuestas de manera bastante regular y que por lo tanto tienen distribuciones estrechas de tamaño de poro. La distribución de tamaño de poro que se calculó usando el método BJH, obteniéndose un diámetro promedio de 26.08 nm, que corresponde a un adsorbente de tipo mesoporoso. Se empleó la ecuación de Brunauer Emmett Teller, BET, para la determinación del área superficial total del adsorbente con un valor de  $60.92 \text{ m}^2/\text{g}$ .

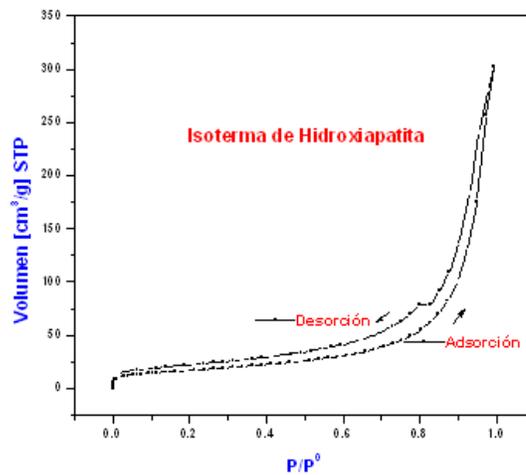
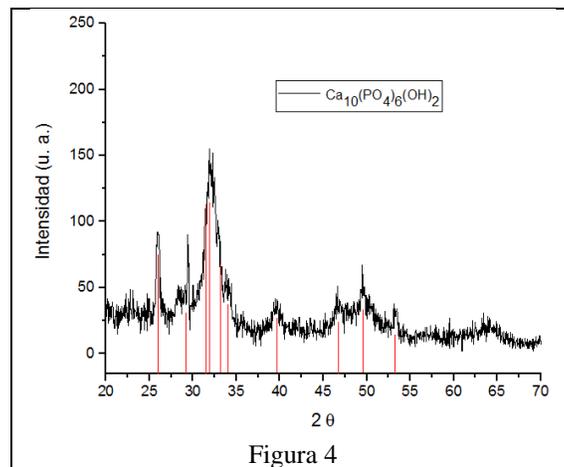


Figura 3

### ***Difracción de Rayos X***

Para hacer la difracción de rayos X de las muestras se utilizó el equipo marca BRUKER, modelo 78 Discovered. Las mediciones se realizaron en un intervalo desde de 20 a 80° (2θ), en un intervalo angular 0.040° y con un tiempo de conteo de 6 s, con radiación Cu Kα (1.5406 Å). El Difractograma de HA correspondiente lo observamos en la figura 4, tiene similitud con lo que reportan Navatta y Méndez [10], muestra que se trata de un material cristalino cuya estructura es hexagonal, lo cual se comprueba más adelante con otros resultados, las señales más importantes las encontramos en los siguientes datos del ángulo 2θ: 25.880 correspondiente al plano (002); 28.931 correspondiente al plano (210), 31.774 correspondiente al plano (211), 32.196 correspondiente al plano (300), 32.907 correspondiente al plano (202), 39.804 correspondiente al plano (310), 46.703 correspondiente al plano (222), 49.491 correspondiente al plano (213), estos datos coinciden con la información que ha sido publicada en la literatura, corresponde a la estructura cristalina hexagonal, las longitudes son las siguientes: a = b = 9.42100; c = 6.8800, como lo plantean P. Fernigrini, O. R. Cámara y F. Y. Oliva, [11], los ángulos son respectivamente: α, β = 90° y γ = 120°



### ***Espectroscopia de Infrarrojo con transformada de Fourier***

El equipo utilizado es de marca BRUKER, modelo Vertex 70, número de serie 1 002 9244. Las medidas se tomaron en un rango espectral desde 4000 a 500 cm<sup>-1</sup>. En la figura 5 se presenta el espectro de infrarrojo de la muestra de HA obtenida a temperatura ambiente (25°C) las bandas de vibración observadas fueron comparadas con lo que ha sido reportado en la literatura científica, concretamente lo publicado por L. G. Sequeda, J. M. Díaz, S. J. Gutiérrez, S. J. Perdomo y O. L. Gómez, [12], las señales de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> se observan entre 2220 y 1955 cm<sup>-1</sup>, también a 1017 cm<sup>-1</sup>, 962 cm<sup>-1</sup>, 599 cm<sup>-1</sup> y 563 cm<sup>-1</sup>, son vibraciones de tipo estiramiento y cambio en el ángulo de enlace; a 1453 cm<sup>-1</sup> aparece una banda tipo flexión característica del grupo funcional CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> que nos muestra el intercambio del grupo oxidrilo por el grupo carbonato dando origen a la carbohidroxiapatita o HA tipo A; a 1418 cm<sup>-1</sup> aparece una señal característica del intercambio del grupo funcional fosfato por el carbonato dando origen a la formación de HA tipo B; a 868 cm<sup>-1</sup> aparece una banda tipo flexión propia de HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; una señal a 1630 cm<sup>-1</sup>, tipo estiramiento propia de la molécula del agua, al igual que la banda amplia entre 2500 y 3700 cm<sup>-1</sup>; hay una banda a 509 cm<sup>-1</sup> que probablemente corresponda a la interacción del oxígeno con el metal que en este caso es el calcio; las señales nítidas a 509 y 563 cm<sup>-1</sup> demuestran que la HA es de buena cristalización; los oxidrilos, por el intercambio con los iones carbonato, sus bandas no se observan con nitidez pero con un acercamiento se observa la señal tipo estiramiento del OH<sup>-</sup> a 3566 cm<sup>-1</sup>.

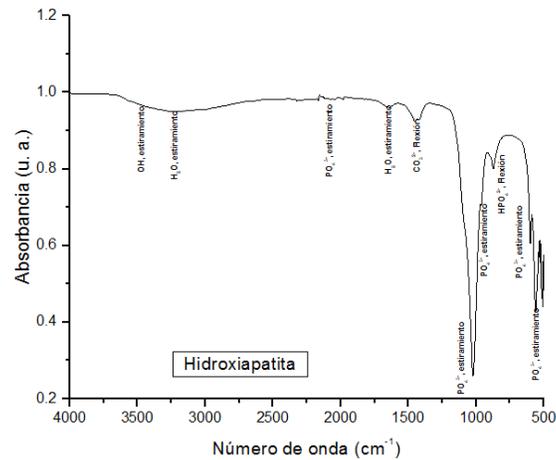


Figura 5

### **Microscopía electrónica de barrido**

La morfología de los polvos de HA sintética fue analizada por la microscopía electrónica de barrido (MEB) se utilizó el equipo marca Jeol modelo JSM-6610LV, operado en el modo de alto de vacío, equipado con detectores que permiten la obtención de imágenes de electrones retrodispersados. Los aglomerados que forma el polvo blanco que están formados por agregados de cristales de HA obtenida a temperatura ambiente, observados entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ , con lo cual es posible estimar el tamaño de las partículas que aglomeran un conjunto de cristales, el polvo blanco observado a simple vista parece tener una textura amorfa y aún a los acercamientos de 1000X, 3000X y 5000X no se puede determinar si tiene una estructura cristalina, sin embargo es posible determinar el tamaño promedio de estos aglomerados: Si la ampliación es 1000X el tamaño promedio de las partículas es de 874 nm; si la ampliación es de 3000X el tamaño oscila entre 833 y 666 nm y si la ampliación es de 5000X el tamaño promedio es de 718 nm, lo cual nos permite suponer que el tamaño de las partículas tiene un promedio de 0.773  $\mu\text{m}$ .

### **Espectroscopía de energía dispersiva**

Se realizó un microanálisis cualitativo al analizar la morfología del polvo obtenido, las muestras fueron previamente fijadas con cinta de grafito y metalizadas con Au a fin de garantizar su conductividad. La información que nos proporciona el espectro, gráfica y micrografías que corresponden a la energía dispersiva de la misma muestra, como se puede observar en la figura 6, nos da la información de esa pequeña muestra analizada en su superficie y nos indica que está constituida por Calcio, Fósforo, Oxígeno como es de esperarse, hay una composición porcentual muy importante de carbono que se justifica por la influencia que tiene el dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , de la atmósfera en el momento de la síntesis y seguramente influye en la relación estequiométrica. Los resultados nos muestran la transición electrónica desde la capa K de cada uno de los átomos y que corresponde a la frecuencia de los rayos X. La composición química de la muestra examinada por este microanálisis corresponde que en la línea espectral K a 0.3 keV corresponde al átomo de oxígeno y al átomo de calcio; 0.5 keV corresponde al átomo de oxígeno; a 1.5 keV hay un espectro muy pronunciado en una muestra mucho más que en la otra; entre 2 y 2.1 keV la frecuencia corresponde al átomo de fósforo; entre 3.5 y 3.8 keV hay una señal pronunciada que corresponde al átomo de calcio, a 4 keV nuevamente aparece una señal que corresponde al átomo de calcio. En resumen se puede hacer una comparación entre los resultados obtenidos y la composición porcentual en peso de la HA, para el carbono se tiene 6.84 % de peso y corresponde a 11.8 % de átomos; el oxígeno tiene 46.96 % de peso y 61.32 % de átomos; el fósforo con 17.66 % de peso y 11.91 % de átomos y el calcio con 28.54 % de peso que corresponde a 14.88 % de átomos. Si centramos nuestra atención en la relación estequiométrica entre el calcio y el fósforo, Ca/P, porque es un parámetro muy importante, teóricamente debe ser 1.67 y nuestro resultado experimental es 1.25.

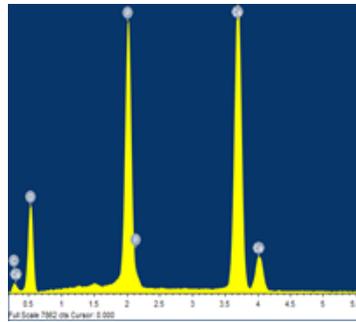


Figura 6

### Conclusiones

El método de síntesis permite un buen control de pH, velocidad de agitación, control de temperatura y requiere un sistema de aislamiento de la atmósfera para evitar el contacto con el dióxido de carbono ya que influye mucho en el secuestro de los iones de calcio que modifican la relación estequiométrica, como lo demuestran los resultados, la HA es una cerámica muy estable de acuerdo a los resultados de su análisis térmico, es un material mesoporoso con tamaño promedio de poro de 26.08 nm con un área específica de 60.92 m<sup>2</sup>/g, la estructura cristalina de la HA tiene forma hexagonal desde su síntesis a temperatura ambiente, los modos de vibración observados nos muestran la composición química de la HA, parece un material amorfo sin embargo el estudio de su morfología nos muestra un conjunto de partículas aglomeradas en forma de esferas, con tamaño promedio de 773 nm, las micrografías obtenidas por la técnica de energía dispersiva y su espectro nos proporciona la composición porcentual de los elementos que constituyen la HA.

### Bibliografía

- [1] I. L. Hench, (1998), *J. Am. Ceram. Soc.*, 81[7], 1705-28.
- [2] Bezzi, G. Celotti, E. Landi, T. M. G. La Torreta, I. Sopyan. A. Tampieri, (1998), Sol-gel processing of hydroxyapatite, *Journal of material science*, Volume 333, pages 4111-4119.
- [3] G. Bezzi, G. Celotti, E. Landi, T. M. G. La Torreta, I. Sopyan. A. Tampieri, (2003), a novel sol-gel technique for hydroxyapatite preparation, *Materials Chemistry and Physics*, Volume 78, Pages 816-824.
- [4] Sumit Pramanik, Avinash Kumar Agarwal, K. N. Rai and Ashish Garg, (2007), Development of high strength hydroxyapatite by solid-state-sintering process, *Ceramics International*, Volume 33, Issue 3, April, pages 419-426.
- [5] Aharon Gedanken, (2004), Using sonochemistry for the fabrication of materials, *Ultrasonic Sonochemistry*, Volume 11, Issue 2, April, Pages 47-55.
- [6] K. P. Sanosh, Min-Cheol Chu, A. Balakrishnan, T. N. Kim and Seong-Jai Cho, (2009), Preparation and Characterization of nano-hydroxyapatite powder using sol-gel technique, *Bull. Mater. Sci.*, Vol. 32, No. 5, pp. 465-470.
- [7] José Luis Gómez Ortega, Nora Elizondo Villarreal, Hector Martín Guerrero Villa, (2004), Visualización cristalográfica de la hidroxiapatita, *Ingenierías*, Vol. VII, No. 24, pags. 46-50.
- [8] Nathalia Marín Pareja, Diana Marcela Escobar, Claudia Patricia Ossa, Alejandro Echavarría, (2008), Synthesis and characterization of microporous hydroxyapatite, comparison with a commercial product, *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia* No. 43.
- [9] Raúl Horacio López, (2004), Caracterización de Medios Porosos y Procesos Percolativos y de Transporte. Universidad Nacional de San Luis, Argentina.
- [10] Marco Navatta, Eduardo Méndez, (2013), caracterización de hidroxiapatitas sintéticas nanoestructuradas mediante espectroscopía infrarroja (FTIR) y difracción de rayos X, Laboratorio de biomateriales, instituto de química biológica, facultad de ciencias U. de la R.
- [11] P. Fernigrini, O. R. Cámara y F. Y. Oliva. Síntesis y caracterización de distintas apatitas. Su utilización como biomaterial. Asociación Argentina de Materiales.
- [12] Luis Gonzalo Sequeda, José Milciades Díaz, Sandra Janeth Gutiérrez, Sandra Janeth Perdomo, Olga Lucía Gómez, (2012), Obtención de hidroxiapatita sintética por tres métodos diferentes y su caracterización para ser utilizada como sustituto óseo, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, Vol. 41 (1).

# EXTRACCIÓN DE ALCALOIDE “SOLASODINA” A PARTIR DE LA PLANTA *Solanum Mauritianum* PARA USO INDUSTRIAL

Ambrocio-Morales M.<sup>1</sup>, Aldana-Bandala W.<sup>2</sup>, Cabrera-Reyes O.<sup>3</sup>, Flores-Bravo N.<sup>4</sup>, González-Peregrina A.<sup>5</sup>, Limón-Galindo M. L.<sup>6</sup>, Morales-Olán G.<sup>7</sup>, Pacheco-Marín A.<sup>8</sup>, Cadena-Tecayehuatl M.<sup>9</sup>, Tellez-Vallejo J.<sup>10</sup>, Moreno Zarate P.<sup>11</sup>

**Resumen—** La planta *Solanum mauritianum* conocida como Tabaquillo, crece en la región Mixteca Poblana y es catalogada como una plaga. Sin embargo, ha sido utilizada para el tratamiento de hemorroides, como calmante y antiinflamatorio, como detergente, blanqueador de ropa y lustrador de madera. Según reportes de otras especies de la familia, contiene nitrato de potasio, carbonato de potasio y solasodina, esta última es una molécula de interés para la industria farmacéutica, por ser precursora de compuestos hormonales. El objetivo del trabajo fue realizar una investigación sobre la metodología para la extracción de las sustancias activas y formas de plantación, encontrando que la extracción con mayor rendimiento de solasodina, se efectúa por hidrólisis de glucósidos crudos y la reproducción de la planta es sexual o asexual. Los resultados permiten establecer las estrategias para darle una aplicación industrial sustentable a los productos obtenidos de la planta.

**Palabras clave—**Tabaquillo, solasodina, alcaloide, extracción.

## Introducción

La planta Tabaquillo (*Solanum mauritianum*) originaria de Uruguay, según su tamaño es un arbusto de 2 a 6 metros de altura, con tronco de 30 cm de diámetro, es de hoja copa redondeada de color verde grisácea, presenta flores liliáceas con centros y frutos amarillos (Lombardo, 1964). Sus frutos maduran en periodos comprendidos de diciembre-enero y marzo-abril, cada uno de los mismos contiene más de 100 semillas (Figura 1) (Sánchez, 2007).



Figura 1. Planta Tabaquillo (*Solanum mauritianum*).

<sup>1</sup>Manuel Ambrocio Morales estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [manuel.ambrocios@gmail.com](mailto:manuel.ambrocios@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Williams Aldana Bandala estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [wiliamsaldanabandala@gmail.com](mailto:wiliamsaldanabandala@gmail.com)

<sup>3</sup>Omar Cabrera Reyes estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [Omar.cabrerareyes@gmail.com](mailto:Omar.cabrerareyes@gmail.com)

<sup>4</sup>Nayely Flores Bravo estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [nayeli.flores9@gmail.com](mailto:nayeli.flores9@gmail.com)

<sup>5</sup>Anselmo González Peregrina estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [anselmo.gonzalez15@gmail.com](mailto:anselmo.gonzalez15@gmail.com)

<sup>6</sup>Ing. María de Lourdes Limón Galindo docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [lourdeslimongalindo@gmail.com](mailto:lourdeslimongalindo@gmail.com)

<sup>7</sup>M.C.A Gema Morales Olán docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [gema.morales@itstepexi.edu.mx](mailto:gema.morales@itstepexi.edu.mx)

<sup>8</sup>M.A. Angélica Pacheco Marín docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [angelicapacheco@itstepexi.edu.mx](mailto:angelicapacheco@itstepexi.edu.mx)

<sup>9</sup>Ing. Martín H. Cadena Tecayehuatl docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [martin.cadena@itstepexi.edu.mx](mailto:martin.cadena@itstepexi.edu.mx)

<sup>10</sup>Ing. José G. Téllez Vallejo docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [jose.tellez.vallejo@gmail.com](mailto:jose.tellez.vallejo@gmail.com)

<sup>11</sup>Dr. Pedro Moreno Zarate docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [pemzamax@gmail.com](mailto:pemzamax@gmail.com)

Las hojas son usadas de manera tradicional para la fabricación de jabón o lustrar madera (Vieira, 1999), además de uso farmacéutico (también usado en medicina tradicional) en el tratamiento de enfermedades estomacales, hipotensión, inflamatorias, hemorroides y úlceras. Por otro lado, los frutos de dicha planta son utilizados como calmantes. Este efecto se debe a que la familia a la que pertenece esta planta es rica en el alcaloide solasodina (Figura 2) (Everist, 1981), el cual es un compuesto de interés farmacológico como material inicial para la síntesis de compuestos esteroideos, tales como esteroides anticonceptivos y corticosteroides.

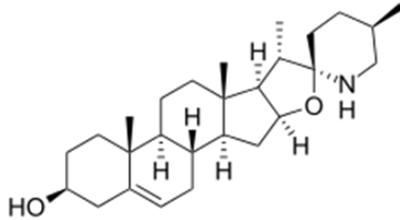


Figura 2. Estructura química de la solasodina.

Debido a las características y posibles aplicaciones de la planta. En este trabajo se presentan las bases bibliográficas sobre la extracción del alcaloide solasodina, así como la revisión de los métodos de reproducción sustentable del Tabaquillo, de la cual se extrae dicho compuesto.

#### **Fundamento Teórico de la Reproducción de la Planta Tabaquillo (*Solanum mauritianum*) y Extracción del alcaloide solasodina.**

##### *Evaluación teórico experimental de la reproducción de la planta*

Las formas de plantación encontradas en la literatura para esta planta son la sexual y asexual (acodos) las cuales fueron experimentadas en este trabajo. El procedimiento seguido para la evaluación de su reproducción fue el siguiente:

- **Reproducción sexual:** se extrajeron las semillas de tres frutos de la planta en etapa madura y se sembraron a campo abierto.
- **Reproducción asexual:** se aplicó el procedimiento acodos, en el cual se colocó tierra asegurada con una bolsa en una rama madura y se esperó a que se obtuvieran raíces, para posteriormente cortarla y plantarla.

Los acodos se consiguen enterrando un trozo de rama de la planta madre en un sustrato húmedo y cortando la conexión cuando ha echado raíces o bien atado a una rama, una bolsa de plástico llena de turba húmeda o sustrato rico en materia orgánica, hasta conseguir que salgan las raíces. (Hydroenvironment, 2016).

Otra forma de reproducción asexual es por medio de rizomas. Un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crecen de forma horizontal emitiendo raíces y brotes. Para sacar los rizomas se cortan tallos de la medida que se desee, se introduce en la tierra a una profundidad de 10 cm aproximadamente, se agrega agua y se espera a que broten las plantas sujetas al tallo, una vez brotadas las plántulas se dejan crecer (Botania, 2016).

*Evaluación de la propagación de la planta*

Después de 3 semanas se obtuvieron plantas provenientes de las semillas incrustadas en la tierra (Figura 3), cada una de ellas midió de 10-20 cm de altura. Es importante mencionar que no se necesitó alguna sustancia química o tierra especial que ayudara a su reproducción.



Figura 3. Plantas obtenidas a partir de reproducción sexual.

Por otro lado, en la plantación por acodos, los retoños son de un tamaño más grande y el grosor del tronco es mayor. Las nuevas plantas tardaron 3 semanas en adherirse y comenzar a crecer (Figura 4).



Figura 4. Retoños de la planta Tabaquillo por el método de acodo.

En este trabajo no se evaluó el crecimiento por medio de rizomas, ya que al realizar la investigación de campo se observó que la planta presenta este tipo de reproducción (Figura 5).



Figura 5. Propagación por rizomas.

Los resultados obtenidos demuestran que la planta es de fácil propagación, ya sea de manera sexual o asexual y sin ningún cuidado especial.

*Metodología para la extracción de solasodina.*

Los métodos para la extracción del alcaloide solasodina reportados en la literatura son:

- 1. Extracción con solventes orgánicos apolares en medio alcalino:** En esta metodología los alcaloides deben ser liberados utilizando un álcali, comúnmente amoníaco, pero puede emplearse también carbonato sódico o bicarbonato sódico. Una vez liberados los alcaloides, la extracción se realiza por maceración o percolación. En la maceración se emplean disolventes como cloroformo, una mezcla de cloroformo y éter o cloroformo con isopropanol. Para la percolación se emplean disolventes con menor poder extractivo, pero más selectivos. Por último para la purificación del extracto se utilizan disolventes acuosos acidulados como: agua, acetona, éter y algunos alcoholes.
- 2. Extracción con solventes orgánicos polares en medio neutro o débilmente ácido:** Se extrae con alcohol 70° acidulado y aunque extrae impurezas (pigmentos, aminoácidos, etc.), se prefiere a la extracción acuosa. El extracto se lleva a sequedad, se alcaliniza y se extrae con un disolvente orgánico apolar como tolueno, hexano, tetracloruro de carbono, dietileter o cloroformo.
- 3. Extracción con agua en medio ácido:** Se añade dentro de un embudo de extracción la muestra disuelta en el disolvente. Se completa con el disolvente en el que se extraerá y en el que la solubilidad de la sustancia es mayor (Soto, 2008).

Sanabria (1980) realizó la extracción e identificación de solasodina en la planta *Solanum marginatum* utilizando tres estados de madurez de los frutos, con la técnica de Panina *et al.* Esta se apoya en la cromatografía en capa delgada sobre sílice gel desarrollada con cloroformo y metanol. La identificación se realiza con el método de Birner basado en la valoración espectrofotométrica del complejo coloreado que forma la solasodina y el anaranjado de metilo.

Otra metodología encontrada fue la propuesta patentada por Guerrero (1976), el cual efectúa la extracción del compuesto por hidrólisis de glucósidos crudos. Este método parece ser el más viable, ya que no requiere de equipo sofisticado y el procedimiento es sencillo. Utiliza una mezcla de agua y cloroformo seguido de una hidrólisis en medio ácido. Además, según el estudio el procedimiento permite obtener el alcaloide de forma pura.

### Comentarios Finales

Existen diversos métodos para extraer la solasodina en las plantas, sin embargo, el método mediante la hidrólisis de glucósidos crudos permite obtener la mayor cantidad del alcaloide y sin impurezas.

Por otro lado, se observó que la planta se propaga muy fácilmente de manera sexual y asexual, además no requiere condiciones especiales para su reproducción. Este trabajo sustenta las bases teóricas para realizar la industrialización sustentable de los productos de la planta Tabaquillo, para así usarla como alternativa en los cultivos de la región.

### Referencias

- Carrere, R. "El tabaquillo (*Solanum mauritianum*) Un arbolito indígena menos conocido en Uruguay que en el exterior," Grupo Guayubira (en línea), 2008, consultada por internet el 19 de Abril de 2016. Dirección de internet: <http://www.grupoguayubira.org.uy>.
- Bolibar, C. *Flora Ibérica*. Madrid: Real Jardín Botánico CSIC. Pags. 182-187.
- Departamento de Botánica, I. D. (2014). Herbario Nacional de México (MEXU), Plantas. En Portal de Datos Abiertos UNAM (En línea), 2012, consultado por internet el 19 de Abril de 2016. Dirección de internet: <http://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU>
- Vieira, R.F. Avaliação do teor de solasodina em frutos verdes de *Solanum mauritianum* Scop. Sob dois solos no Estado de Paraná. Dissertação de Mestrado em Botânica – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, (1989).
- Soto.V.M.R. Introducción a los alcaloides (En línea), 2008, consultado por internet el 19 de Abril de 2016. Dirección de internet: <https://es.scribd.com/doc/2902281/INTRODUCCION-A-LOS-ALCALOIDES>.
- Hydroenvironment, "Componentes básicos para comenzar un cultivo hidropónico", Hydroenvironment (En línea), 2016, consultada por internet el 21 de julio de 2016. Dirección de internet: [http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?Main\\_page=page&id=285](http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?Main_page=page&id=285)
- Hogarmanía, "Como plantar semillas" Hogarmanía, (En línea), 2016, consultada por internet el 21 de julio de 2016. Dirección de internet: <http://www.hogarmania.com/jardinaria/tecnicas/reproduccion/201312/como-plantar-semillas-22909.html>.
- Everist, S.L., *Poisonous Plants of Australia*, Angus & Robertson, revised edition (1981), ISBN 0-207-14228-9.
- Lombardo, A. *Flora arbórea y arborescente del Uruguay*. Montevideo, Consejo Departamental de Montevideo, Dirección de Paseos Públicos. (1964).
- Sánchez, J. M. "Árboles y arbustos de bajo consumo en agua: un mundo de posibilidades". Seminario Jardinería pública y sostenibilidad. Nuevos retos para el siglo XXI. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Cuenca. (En línea), 12-14 septiembre 2007, consultado por internet el 21 de julio de 2016. Dirección de internet: <http://www.arrakis.es/~aepjp/Arboles%20y%20arbustos%20poco%20consumo%20de%20agua.pdf>.

# LA CULTURA ORGANIZACIONAL EN EL SECTOR COMERCIO ESTABLECIDO CASO: MERCADO HIDALGO

Dra. María del Pilar Anaya Avila<sup>1</sup>, Dra. Rossy Lorena Laurencio Meza<sup>2</sup>,  
Dra. Patricia del Carmen Aguirre Gamboa<sup>3</sup>, Luis Magdiel Salgado Alcázar<sup>4</sup> y Lic. Alfredo Reyes Gutiérrez<sup>5</sup>

**Resumen**—Esta ponencia se desprende de la investigación que realiza el Cuerpo Académico Estudios en Comunicación e Información, con el objetivo de analizar la cultura organizacional que impera en el mercado Hidalgo ubicado en la ciudad de Veracruz, el Hidalgo es el mercado más antiguo que floreció en este puerto y en el estado, por ello se eligió para estudiar su historia, su infraestructura, su locatarios y analizar la cultura que tienen como organización, que busca beneficios económicos y la satisfacción de sus clientes al vender su mercancía y servicios de los productores locales, tarea cada vez más difícil de cumplir, ante la poca afluencia que tienen los públicos de preferir comprar en los mercados y en este caso en el mercado Hidalgo ante la proliferación de los supermercados.

**Palabras clave**—organización, cultura, cultura organizacional, imagen, publicidad

## *Introducción*

Los mercados en Veracruz son una tradición desde hace muchos años, ahí se comercian todo tipo de productos y servicios que difícilmente se puedan encontrar en los grandes supermercados o plazas comerciales.

Sin embargo, la imagen de los mercados cada vez sea ha ido deteriorando ante la falta de una cultura organizacional que exige la modernización de los espacios, sobre todo por el cambio de vida de las mujeres, que hoy sobresalen por ser parte activa en la economía del país, de que el rol como ama de casas se modificó y sus compras las prefieren hacer en los supermercados ante la posibilidad de ahorrar tiempo y a la comodidad que les da un estacionamiento seguro y el aire acondicionado que encuentran en estos establecimientos.

Los mercados no han cambiado su fisonomía y su misma organización ha sido desde muchos años un factor para que las amas de casas poco a poco dejen de consumir sus productos y prefieran las grandes cadenas comerciales que se posicionan e invaden a la población ofreciendo mejores servicios, aunque los productos que se venden en los mercados sea más saludables, son vegetales, frutas y granos orgánicos, libres de químicos y cultivados en su mayoría por productores de la región, no así los que se comercializan en las grandes cadenas, en donde los productos son cultivados a base de químicos para que logren la maduración y crecimiento de manera acelerada, para grandes producciones, poniendo en peligro la salud de los consumidores..

Las carencias que tienen los mercados tradicionales y el crecimiento descontrolado de estas cadenas han sido factores primordiales para la pérdida de clientes para los mercados.

Para fundamentar teóricamente la indagación, se buscó información en la red, se abordaron a estudiosos de la comunicación organizacional, así como, investigaciones similares que abordan la problemática de los mercados a nivel nacional.

## *Descripción del Método*

La monografía se fundamentó en investigación bibliográfica, hemerográfica y de información publicada en la red para estructurar el marco teórico y contextual, además de entrevistas estructuradas que se realizaron a locatarios, administrador y personal del ayuntamiento que permitieron conformar la monografía.

## *Marco teórico*

### *La cultura organizacional*

Para entender el concepto de cultura organizacional es importante conocer primero el concepto de cultura. Granell (1997) define el término como "... aquello que comparten todos o casi todos los integrantes de un grupo social..." esa interacción compleja de los grupos sociales de una empresa está determinado por los "... valores, creencia, actitudes y conductas."

<sup>1</sup> Dra. Mará del Pilar Anaya Avila, académica de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Veracruzana. pilargre@yahoo.com.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Dra, Rossy Lorena Laurencio Meza, académica de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Veracruzana. lorelau@uv.mx

<sup>3</sup> Dra. Patricia del Carmen Aguirre Gamboa, académica de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Veracruzana. patrice994@hotmail.com

<sup>4</sup> Luis Magdiel Salgado Alcázar, estudiante de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación, FACICO, UV. luis.salgadoa@outlook.com

<sup>5</sup> Lic. Alfredo Reyes Gutiérrez, egresado de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación, FACICO, UV., grupo.rga@gmail.com

Chiavenato (1989) presenta la cultura organizacional como "...un modo de vida, un sistema de creencias y valores, una forma aceptada de interacción y relaciones típicas de determinada organización."

Valle (1995) establece que la cultura de una organización es "... fruto de la experiencia de las personas y de alguna manera, conforman las creencias y los valores de éstas."

La cultura puede ser cambiada, confirma (Collado, 1991) que indica que "todo lo que genera o adopta un grupo humano o sociedad es cultura" este autor hace una lista de algunas cosas que puede adoptar como herramientas, la estructura de poder, los valores, las creencias etc. Por otro lado también existe quien piensan que solo las creencias y los valores son parte de la cultura, todo lo que nosotros adoptamos como hábitos y las técnicas que utilizamos para realizar una actividad en específica es cultura y podemos cambiarla mientras sea bueno para nosotros.

Carlos Rafael Rodríguez también define que "la cultura es ante todo una forma de vida" o ha suscrito la idea de que "cultura es todo lo que no es naturaleza". (Rodríguez, 1990)

El caos es la razón por la cual las empresas adoptan metodologías estratégicas para el buen funcionamiento y la funcionabilidad, una serie de mecanismos en las que la motivación y el orden son la columna vertebral para la estabilidad de las organizaciones sin esta serie de planeación estratégica, existe la posibilidad de generar pérdidas económicas y que a largo plazo pueden llevar a la ruina.

Los valores y la creencia según (Collado, 1991) son elementos constitutivos de la cultura, las creencias son todas aquellas ideas adoptadas como verdaderas por un grupo en particular de un sistema cultural, este nivel de aceptación se mueve en el nivel racional del ser humano, son aceptadas y ejecutadas, sin embargo por las diversas formas de pensar y en sistemas sociales muy diversos no se encontrara una creencia uniforme, sin embargo existen una mayoría ideales las cuales reafirma (Collado, 1991) que serán las que dominen la cultura, esto es por el pesos que tendrá la organización para hacer una acción determinada.

Los valores por su parte son causados por nuestras emociones, consecuencia de nuestras creencias que se adoptan y modifican nuestra conducta y comportamiento estos valores producen una identificación emocional, proporcionan parámetros para saber cuáles de las conductas deben de ser premiadas o castigadas.

La cultura organizacional trata de hacer funcionar de la mejor manera al mercado como una empresa o institución, para que cada uno de los trabajadores/locatarios se sientan identificados con su área de trabajo y en este caso con el mercado Hidalgo, enseñando técnicas de trabajo, así como, un buen ambiente laboral, de esa manera se conforma la identidad y la parte emocional de las organizaciones que no está escrita.(Smircich, 1983)

### Contexto

De acuerdo a una investigación realizada por José Armando Aguilar, denominada *Adiós al mercado tradicional*, publicado en la revista del *Consumidor*, documenta que en el transcurso de la historia de nuestro país, por causas económicas, demográficas y de carácter histórico, la ciudad de México ha tenido un constante predominio comercial y de abasto alimentario sobre el resto de los estados. Esta capacidad concentradora de los alimentos se manifestó desde épocas prehispánicas: la gran Tenochtitlán disponía en el mercado de Tlatelolco de pescado fresco del Golfo, de frutas y verduras tropicales de Tierra Caliente, además de los granos de la zona centro. Luego de la gran Tenochtitlán, si bien los mercados que hoy visitamos no son una evolución lineal, sí derivan directamente de los tianguis de la época prehispánica. Pero a la llegada de los españoles los nuevos comerciantes se establecieron en la plaza mayor y de ahí se dispersaron a otros rumbos, de tal manera que el esplendoroso mercado de Tlatelolco perdió importancia.

Al triunfo de la guerra de independencia, las haciendas se mantuvieron como la unidad económica fundamental, ya que controlaban el abasto. Pero con la consumación de la independencia, nuestro país comenzó un proceso de desarrollo capitalista, lo que contribuyó a que se expandieran las relaciones de carácter comercial y mercantil. "Durante el desarrollo del comercio en el porfiriato –comenta el antropólogo Hugo Azpetia– se trabaja en la formación y consolidación de muchos de los mercados en todo el territorio nacional, pero será en la Ciudad de México donde éstos habrán de florecer". Quizá el mejor ejemplo sea el de la Merced, que se construyó en 1883 y fue el núcleo comercial más importante del país durante casi un siglo hasta que, debido a la saturación que presentaba, se inauguró en 1982, la nueva Central de Abastos. Es durante el periodo de 1940 a 1970 que los mercados, tal y como los conocemos hoy día, tuvieron un gran peso. (Aguilar, 2006)

Aun así, los mercados y los tianguis continúan siendo la opción favorita de muchos, sobre todo de los consumidores con menos ingresos. Este segmento de la población adquiere en los mercados públicos el 48% de las frutas y hortalizas que consumen a diario, 61% de las carnes y sus derivados, 81% del pescado, casi la mitad de huevos y grasas y 65% de los granos y legumbres, de acuerdo con el libro del investigador Felipe Torres Torres, *Alimentación y abasto en la Ciudad de México y su zona metropolitana*, publicado en 1999. El Distrito Federal, citado como ejemplo debido a su destacado predominio en el abasto alimentario, cuenta en la actualidad con 312 mercados públicos, donde alrededor de dos millones de consumidores acuden semanalmente, en tanto que se contabilizan 1,012 tianguis semanales, 144 al día.

En la provincia mexicana los mercados tuvieron su aparición en diferentes épocas con la única finalidad de comercializar los productos y servicios que los propios de la región producían.

En la ciudad y puerto de Veracruz existen 7 mercados que están a cargo del H. ayuntamiento de Veracruz, quien asigna la administración a la dirección de Comercio, Espectáculos y Mercados, que a su vez tiene un coordinador de Mercados quien los administra, sin embargo, solo nos ocupa el mercado Hidalgo, por lo que se evoca su historia y estructura.

### **Historia**

De acuerdo a un artículo publicado por el periódico *El Dictamen*, el 14 de mayo de 2016, escrito por Concepción Díaz Cházaro, cronista de la ciudad de Veracruz, cuenta que a inicio del siglo XVII, ya instalada la ciudad de Nueva Veracruz, fue necesario ubicar el mercado que se colocaba cual tianguis en la plaza central, allí y en los portales, se realizaban la compra-venta de granos, frutas y legumbres traídos de los pueblos de estancias cercanas. (Cházaro, 2016).

Si el tiempo lo permitía llegaban embarcaciones cargadas de maíz, gallinas, pavos, puercos, cebo, raíces de yucas y camotes, plátanos. A su regreso llevaban aguardiente, aceitunas y géneros para vender y vestirse. Ante el incremento del comercio del mercado de la ciudad de Veracruz se instalaba en la Plazuela del Maíz y en otros lugares de las cercanías, ya en el siglo XVII, la carnicería y pescadería tenían edificio propio en la calle de la playa.

El aumento de la población con la llegada de los barcos y el movimiento comercial, requirió un espacio propio para alojar al mercado; sin embargo, pasaron los años y es hasta 1840, que se inicia la construcción de tan ansiado edificio.

La realización del proyecto y edificación del mismo correspondió al Arquitecto Don José Zápari, la obra se llevó a cabo por encargo de don Ignacio Trigueros, Alcalde I del cabildo, quedando concluida en noviembre de 1843. El costo del mismo fue de noventa mil pesos, que fueron pagados por el Ayuntamiento, propietario de este edificio.

Miguel Lerdo de Tejada historiador veracruzano hace una recreación de este inmueble en sus apuntes históricos “este mercado es uno de los edificios públicos más perfectos y elegantes que hoy tiene la ciudad, es construido todo con madrepora, coral, de ladrillo y bollo.

Desde el año 1605 se construyó el edificio destinado a carnicería y pescadería, hacia 1837 ambos edificios fueron reparados y aumentados, bajo la dirección del arquitecto don José Zápari, quien diseñó una galería de tres naves, cubierto por bóveda de aristas, pertenece en propiedad al ayuntamiento.

A principios del siglos XX el mercado edificado por Ignacio Trigueros dejó de considerarse funcional, ya que para estos años, las autoridades capitulares porteños, buscaban hacer de la ciudad de Veracruz un puerto “moderno, higiénico, confortable y funcional...” de ahí que decidieran trasladar la plaza, a los terrenos donde antiguamente estaba instalada la estación del ferrocarril de Alvarado, la apertura del nuevo mercado fue el 17 de septiembre de 1914.

Durante su estancia en Veracruz (1914-1915) Don Venustiano Carranza primer jefe del Ejército Constitucionalista y del Poder Ejecutivo ordenó que las armaduras de fierro que formaban las tres naves y que se localizaban frente a la aduana marítima, fueran trasladadas al sitio donde se ubica el mercado Hidalgo; sin embargo, poco duró, ya que en 1916 se quemó a consecuencia de la fiebre bubónica, los locatarios fueron reubicados, temporalmente en lo que se conoce a la fecha como parque Zamora. (Cházaro, 2016)

El Mercado Hidalgo fue el primero que se construyó en la ciudad, fue inaugurado el 5 de mayo de 1945. Antes de este mercado, en la ciudad existió el “Porfirio Díaz” que fue inaugurado el 5 de noviembre de 1891 por el presidente del mismo nombre. Después, en la época de la revolución el nombre se cambió a “Camerino Mendoza”, pero fue demolido en la administración de Gonzalo N. Santos.

Actualmente en el mercado Hidalgo, existen más de 650 locales, con un aproximado de mil empleados, son personas que venden en este mercado y que pertenecen a la tercera y cuarta generación que instituyó este establecimiento popular desde sus inicios, prestan su servicio a los diferentes consumidores día con día. Cuenta con un sindicato de trabajadores del comercio popular y con el apoyo del municipio para su limpieza y saneamiento. Pues ellos se encargan de la limpieza, barriendo y dando mantenimiento al lugar, aseguró Víctor Manuel Patoja Gómez, Secretario General de la Unión Autónoma de locatarios del mercado Miguel Hidalgo de la ciudad de Veracruz A.C.

Jorge David Fernández Sánchez, estudiante de la licenciatura en comunicación del SEA, en una entrevista con Víctor Manuel Patoja Gómez, dueño del local, la cremería “EL NEGRITO” argumentó que “debido a las bajas ventas, el gobierno del estado decidió impulsar al sector comercial popular, esto a través de arreglos en el drenaje, cableado y distintos sectores del inmueble, actualmente el bajo poder adquisitivo es el que ha impactado más en el bolsillo de los locatarios y competir contra los centros comerciales que se han multiplicado en ciudad, lo que hace que el comercio local esté en peligro ante las bajas ventas, por eso el gobierno ha decidido rescatar este inmueble y ayudar a los más de 450 locatarios” (Fernández, 2015)

### ***Participación del Municipio***

De acuerdo a lo establecido en el reglamento de Mercados para el Municipio Libre de Veracruz y el Programa Operativo Anual de la Dirección de Comercio, Espectáculos y Mercados, tiene la tarea de facilitar a los locatarios, servicios, promover la capacitación y brindar el apoyo necesario que le permita comercializar sus productos de manera satisfactoria promoviendo la unidad y la participación de cada uno de ellos, de igual manera, darles un seguimiento y gestionar los recursos correspondientes para el mantenimiento de las instalaciones y prever que los servicios básicos se encuentren de manera oportuna en cada uno de los locales

#### ***Mantenimiento anual y diario***

Para lograr que el mercado se encuentre en las mejores condiciones y apoyar a los locatarios el H. Ayuntamiento por medio de la Subdirección de mercados tienen una gran variedad de programas que fomentan la participación, la capacitación y el mantenimiento.

En mantenimiento, según de acuerdo a lo establecido y declarado en el reglamento de mercados para el municipio Libre de Veracruz y Programa Operativo Anual de la Dirección de Comercio, Espectáculos y Mercados, la subdirección gestiona fumigaciones anuales, desazolve del drenaje mensualmente y descacharrización anual.

#### ***La capacitación***

De igual forma el reglamento de Mercados tienen la obligación de gestionar servicios que fomenten la capacitación de sus locatarios para combatir el analfabetismo, así como también cursos impartidos por dependencia federales en materia fiscal y hacendaria. Como dice el reglamento, estos cursos se imparten de manera anual, aunque los locatarios en las entrevistas realizadas denunciaron que los cursos solo están en el reglamento, porque en la realidad, no se llevan a la práctica, son raras las veces que se han realizado cursos.

El reglamento estipula ayuda y capacitación, principalmente en materia hacendaria, ya que con la nueva reforma tuvieron que regularizarse ante Hacienda, sin embargo, aunque la dirección de mercado les pidió como requisito estar dado de alta en el Sistema de Acción Tributaria (SAT) no contaron con la capacitación necesaria, por lo cual cada locatario tuvo que capacitarse de manera independiente para estar al corriente en el nuevo régimen. En este rubro la UV a través de la facultad de contaduría podría establecer programas de servicio a la comunidad para brindarles la capacitación requerida, estableciendo una vinculación entre locatarios y la U.V., sin embargo la UV tampoco visualiza los apoyos de índole social con la comunidad.

Cuando se les preguntó acerca de los beneficios que tienen y los tipos de apoyos, los locatarios coincidieron en señalar, que es la falta de capacitaciones, que no existe personal que dé capacitación de ningún tipo y mucho menos, que exista un lugar en el que se pueda recibir esta capacitación, mencionaron que los que pasan muy seguido son los de la Secretaría de Salubridad, buscando agua estancada y repartiendo el polvo para evitar la crianza del mosquito transmisor del dengue y últimamente de la chikungunya.

#### ***La imagen del mercado Hidalgo***

Es importante señalar que no por ser un mercado municipal no se tenga una imagen establecida, misma que hay que cuidar, sus valores como un centro de comercialización clásica deben destacar, por la confianza y el prestigio y por ser un lugar que por años ha ofrecido sus productos y servicio a la comunidad.

De acuerdo con Citlalic Peralta (2004), en años recientes la imagen pública se ha convertido en un área de oportunidades para académicos, investigadores y profesionales de las Ciencias de la Comunicación. Para las personas, personajes, empresas, instituciones, partidos, organizaciones es muy importante reparar en la importancia de su imagen pública, ya que ésta representa un aspecto fundamental de la comunicación estratégica que los actores comunicativos establecen, de forma consciente o no, con los actores-destinatarios de sus mensajes.

El concepto de imagen pública puede ser utilizado en dos escenarios posibles: imagen personal e imagen institucional. La intervención en imagen pública nos obliga a reparar en seis ámbitos fundamentales de expresividad: imagen física, imagen profesional, imagen verbal, imagen visual, imagen audiovisual e imagen ambiental. (Peralta, 2004)

Para Gordo, la imagen pública, son mensajes proyectado de manera evidente, puede transmitir algunos elementos esenciales de la identidad, en este caso del Mercado Hidalgo (Gordo, 2007)

El mercado Hidalgo tiene un elemento a su favor que es el tiempo, según (Gordo, 2007), indica que el tiempo es igual a reputación, es decir que el mercado Hidalgo ya tiene una reputación establecida.

Abordando la organización una buena apariencia, construcción e infraestructura, añadiendo productos y servicios de calidad en las que el cliente puedan sentirse cómodos y que su nivel de satisfacción quede al 100%.

La imagen pública debe de coincidir con las normas y la ética, debe mantener un equilibrio coherente con lo que se presenta al público (Gordo, 2007), es decir que la imagen no debe de contradecirse a lo que en realidad se pueda palpar y observar en alguna perspectiva específica.

Así como también, la imagen física ya que es una imagen interna y externa, aunque los locatarios no son empleados del ayuntamiento, debe cuidar la coordinación y la organización que se tiene dentro del mercado, lo que ayuda a transmitir una imagen de confianza en la que pueda estar bajo control en caso de un caos.

Para proyectar una mejor imagen y mejorar la economía de los veracruzanos, el Edil del Puerto anunció que con el objetivo de impulsar al Mercado Hidalgo, como uno de los más competitivos a nivel nacional, Ramón Poo Gil, anunció el pasado 9 de julio de 2015, el proyecto de reconversión de este centro de abastos con la instalación de 2 mil 700 metros lineales de red sanitaria nueva; 73 trampas de grasa tanto individuales como generales; más de 2 mil 700 metros lineales de red hidráulica nueva de agua potable; 4 mil 600 metros cuadrados de piso de concreto nuevo en pasillos y áreas comunes; 12 mil 600 metros cuadrados en pintura en muros y techos en interior; 124 lámparas para alumbrado; 5 mil 200 metros cuadrados en impermeabilización; 300 señaléticas; 19 equipos de aire acondicionado para las zonas de pollería y carnicería que serán suministrados de energía verde por 448 paneles atendiendo a la sustentabilidad y eficiencias de costos. (Fernández, 2015)

Asimismo, aseguró que los locatarios contarán con capacitación en temas como productividad, comunicación visual, diseño de la tienda, planeación del comercio y acomodo de espacios por productos, entre otros, con el fin de que sean más competitivos y se refleje en sus bolsillos. (Fernández, 2015).

Hoy día se puede palpar algunas mejoras físicas en el mercado Hidalgo, destacando la instalación del aire acondicionado en áreas de carnicería y pollería lo que hace más agradable la compra, dado que por el excesivo calor que hay en Veracruz, esas áreas despedían –a veces- olor fuerte a carne descompuesta, hoy eso ya quedó atrás.

Sin embargo, hasta el momento de cerrar esta investigación, los locatarios comentan que aún no ha recibido capacitación alguna en ninguno de los rubros arriba señalados.

#### ***La publicidad como mejora de imagen y elevación de ventas***

Para las organizaciones y empresas la publicidad es una herramienta fundamental para dar a conocer sus productos y servicios, eso es clave para el éxito.

Philip Kloter menciona que hoy en día los consumidores, adquieren productos y servicios que satisfacen sus necesidades más profundas, idealismo y creatividad (Kloter, 2002). La publicidad tiene la capacidad de tener un contacto global ante las masas y tener una penetración.

Por eso se cree firmemente que si el mercado Hidalgo tuviera una logística coordinada mediante un plan estratégico de publicidad, se mejoraría la imagen dentro de las instalaciones lo que redundaría en la visita de un mayor número de clientes. La adopción de una cultura adecuada para el mercado, podría ser la respuesta para que la cartera de clientes crezca numerosamente y que se puedan convertir en clientes con potencia de compra.

Durante las entrevistas sostenidas con locatarios se captó, que una gran parte de los locatarios tienen tarjetas de presentación, volantes y algunas lonas, pero su nivel de contacto con el cliente es mínima ya que solo caminando por los pasillos del mercado es como se percibe esta publicidad.

Una minoría ha invertido en publicidad en periódico y en radio, sin embargo argumentan que es poca la respuesta que ha generado esos anuncios, y sostienen que es mayor las recomendaciones de clientes satisfechos que las mismas publicaciones del periódico, o sea la publicidad de boca a boca, ya que hay muchos factores que delimitan el alcance de los anuncios, como es circulación del periódico o si la estación es sintonizada por radioescuchas.

Sin embargo a pesar de que la publicidad es un medio que puede aumentar las ventas, no es el factor principal para que los clientes regresen al mercado Hidalgo a realizar sus compras, es importante tomar en cuenta las necesidades que tienen los clientes y el nivel de satisfacción con la que realizan sus compras en el Mercado Hidalgo.

#### ***Porque se prefieren a los supermercados***

Como documenta José Armando Aguilar (2006) en su artículo *Adiós al mercado tradicional*, los supermercados se consolidan en las décadas de los años 70 y 80, habría de significar una importante competencia y el comienzo del declive de los mercados tradicionales. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) recabados años atrás, en la República existían 5 mil 756 supermercados o tiendas de autoservicio, mientras que entre mercados, tianguis y otras concentraciones había cerca de 11 mil 832 bajo el rubro de "comercios de alimentos al por menor". Para los censos económicos del año 2004 el número de supermercados y tiendas de autoservicio aumentó a 23 mil 183. Aunque el INEGI carece de datos actualizados sobre el número de mercados, es evidente que el incremento en la presencia de supermercados resta espacio y presencia a los mercados tradicionales de consumidores urbanos:". (Aguilar, 2006)

### **Conclusiones**

Los locatarios denunciaron una serie de anomalías que impiden el buen desarrollo organizacional del mercado, informaron que no existe un mantenimiento al sistema de agua potable, y que, aunque se haya realizado una remodelación en la infraestructura del mercado Hidalgo, no hubo ningún cambio en sus ventas.

Se integró el aire acondicionado en las naves de carnicería y pollería, presenta un servicio adicional y que le da un sentido de confort al cliente, la comodidad que las grandes cadenas comerciales les ofrecen a los clientes hace la diferencia para decidir entre supermercado o mercado. Los horarios que tienen los supermercados no se adaptan a las necesidades de los usuarios, recordemos que hoy día, gran parte de la población es trabajadora, lo que dificulta la visita a los mercados por los factores tiempo y distancia. Al mercado se puede ir en la mañana y tarde porque cuando oscurece es peligroso transitar por esas áreas ante la inseguridad que impera en la zona de mercado.

Una de las herramientas que facilitan la compra en los supermercados son los carritos, aunque sea algo muy sencillo, es una comodidad que las cadenas comerciales han introducido para hacer más placentera la experiencia de compra para los clientes y satisfacer sus necesidades. En el mercado el cliente carga la compra en diversas bolsas lo que dificulta que esa compra sea mayor debido al peso que cargan.

La deficiencia en los servicios, la falta de atención en las instalaciones del mercado municipal han logrado que la sociedad deje de asistir a los mercados la adopción de nuevas formas de vida como es la cultura de higiene hacen tener, una expectativa al cliente y afectar en la toma de decisiones, redundando seriamente en la economía de los que menos tiene, estos son los productores de hortalizas, frutas, granos, avicultores, ganadería, etc., y los locarios de los mercados, dado que el dinero no circula entre la población, ya que al comprar en los supermercados el dinero -la mayoría de la veces- sale del país a bancos extranjeros, dado que los supermercados son empresas transnacionales. .

### Recomendaciones

Es importante trabajar con profesionales que el Ayuntamiento a través de sus programas debe proveerles para crear una cultura organizacional y atraer cliente que muevan la economía de los productores de la región.

La creación de una revista, es decir un catálogo que pueda mostrar los productos que se ofrecen y los servicios que puedes encontrar dentro del mercado Hidalgo, la creación de señalética en los pasillos del mercado para tener una referencia de la ubicación.

Diseñar un mapa y ubicarlo en puntos estratégicos para ubicar a los visitantes dentro de las instalaciones.

Establecer estrategia de publicidad, mejorar la imagen visual del mercado Hidalgo, se podría conocer lo que necesitan los clientes aumentando las ventas de los locatarios, el 100% de las compras que se realizan en el mercado son de bajo volumen, por la escasa o nula publicidad, por las prácticas comerciales ineficientes, fallas en la administración comercial, condiciones sanitarias inadecuadas y falta de crédito a los consumidores, entre otros

Es menester promover la cultura de la limpieza tanto de sus espacios físicos -locales- como de sus indumentarias ayudaría a mejorar la imagen del mercado. Buscar estrategias para cambiar los hábitos de compra, dado que en algunos casos, por ejemplo, se busca ingerir lo que parece más 'práctico y sano', la gente sustituye las aguas frescas por refrescos, asumiendo con ello la falta de higiene de las bebidas tradicionales.

Los consumidores optan por aquellas mercancías que se ofrecen en los supermercados, en detrimento de los alimentos sin conservadores que venden en tiendas de abarrotes o tianguis". Sin embargo, hoy día todavía hay familias que combinan la compra de alimentos frescos en los tradicionales mercados, dejando para el supermercado la adquisición de productos enlatados y artículos no perecederos. Para los especialistas es relevante el papel de los medios de comunicación, que impactan de manera importante en las prácticas de consumo y dieta de los compradores. (Aguilar, 2006)

El pronóstico del doctor Hugo Azpeita, miembros del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología e Historia, sostiene que los mercados: "no desaparecerán porque son indispensables, son un vehículo para el consumo y la distribución de los productos alimenticios y de todo tipo". (Aguilar, 2006).

### Referencias bibliográficas

- Aguilar, J. A. (2006). *¿Adiós al mercado tradicional? consumidor*, 18-21.
- Aguilar Chuquizuta, Darwin Ebert, *Cultura organizacional, Tumbes, Departamento de Tumbes, Perú, 30 de mayo de 2015, recuperado el 5 de junio de 2016 en <http://www.monografias.com/trabajos29/cultura-organizacional/cultura-organizacional.shtml>*
- Collado, c. f. (1991). *la comunicacion en las organizaciones . mexico : trillas*
- Chiavenato, A. (14 de 05 de 2012). *pabloyela . Recuperado el 04 de 31 de 2016, de Pabloyela: <https://pabloyela.files.wordpress.com/2012/05/tipos-de-organizaciones.pdf>*
- Fernández Sánchez, Jorge David (2015), *Situación actual del Mercado Hidalgo, reportaje, inédito, no publicado, UV.*
- Gordoa, a. (2007). *la imagen corporativa. En Gordoa, la imagen corporativa. ciudad de Mexico: grijalbo.*
- Kloter, p. (2002). *la mercadotecnia. En p. kloter, la mercadotecnia.*
- Leonel y Patricio (2003); *Cultura Organizacional, Santiago de los Caballeros República Dominicana, agosto 2003, recuperado el 23 de mayo de 2016 en <http://www.monografias.com/trabajos14/cultura-organizacional/cultura-organizacional2.shtml>*
- Peralta, Citlalic (2004), *Nociones de imagen pública, revista Razón y Palabra, junio-julio 2004, recuperado el 10 de abril de 2016 en <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n39/cperalta.html>*
- SMIRCICH. (1983). *la cultura en las organizaciones*

# La Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Universidades Particulares

Mtra. Aoyama Argumedo \*Esperanza<sup>1</sup>, Dr. Vera Pedroza Alejandro\*<sup>2</sup>, Dr. Rivera Torres Ariel<sup>3</sup>, Dra. Guzmán Valdés Juana Elena<sup>4</sup>

## RESUMEN

**La educación ambiental torna una relevancia importante en el ámbito educativo y social, debido a que la misma está vislumbrando los cambios radicales que presenta nuestro entorno, con cambios climáticos los cuales con base a algunos estudios son originados por la falta de concientización y conocimiento del uso adecuado así optimización de los recursos, por tal motivo la investigación se enfocó a indagar sobre como los estudiantes universitarios hacen uso de los recursos, su optimización y su aplicación, conllevando esto a la sustentabilidad.**

**En este trabajo se estipulan vertientes referentes a la educación ambiental, la forma en cómo los estudiantes universitarios llevan a cabo acciones referentes al cuidado del medio ambiente, así como lo relacionado con la sustentabilidad.**

**Haciendo una fundamentación desde los orígenes de la educación ambiental hasta los aspectos de la influencia de los diferentes gobiernos que llevan acciones en pro de la sustentabilidad.**

**Palabras claves: sustentabilidad, educación ambiental, medio ambiente, reciclaje, reutilización.**

## INTRODUCCIÓN

La protección del medio ambiente y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales son elementos esenciales para la vida y el bienestar de los seres humanos. Entre sociedad y naturaleza hay una red intrincada y extensa de vínculos, frágiles en su enorme mayoría, que deben ser preservados y enriquecidos, so pena de graves daños para todos. Por eso la prioridad que le asigna el Estado mexicano a que dichos procesos esenciales se mantengan y desarrollen en el tiempo. Por eso, también, la importancia de la participación ciudadana. [http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/Libro\\_Semarnat\\_FINAL.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/Libro_Semarnat_FINAL.pdf)

Con base a lo manifestado por la SEMARNAT se considera el desarrollo de la investigación enfocada a la “Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS): en estudiantes universitarios”, misma que estuvo encaminada a dar respuesta al objetivo general identificar la optimización de los recursos que realizan los estudiantes universitarios en beneficio de la sustentabilidad y medio ambiente, definida Educación Ambiental por Franco, Eastmond y Viga, en Educación y Cultura Ambiental, disciplina integradora, holística, interdisciplinaria, articuladora del conocimiento, la información y los saberes, nos ofrece la posibilidad de interpretar y entender esta crisis que, a decir de los expertos, ni los individuos ni las instituciones estamos preparados para enfrentar. La EAS es, entonces, una herramienta para reivindicar la educación y transformarla en una práctica social crítica, que se sustente en educar para la época y en transformar primero al sujeto para después transformar el mundo.

En este sentido, como señala Barkin (2001), la sustentabilidad es una lucha por la diversidad en todas sus dimensiones, lo que significa que en el mismo grado de preocupación por proteger la diversidad biológica, la educación ambiental para la sustentabilidad debe procurar intencionadamente la protección de la pluralidad política e ideológica en las sociedades modernas, y abrirle cauces para que se exprese, no sólo en las tribunas públicas donde se realiza el debate social, sino en los espacios de participación cívica. Ello exige políticas sociales que fortalezcan las oportunidades de injerencia en la definición del desarrollo nacional y local de todos los sectores, aun los que han sido desplazados por considerarse poco rentables.

<sup>1</sup> Esperanza Aoyama Argumedo, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, México, Catedrático, eaoyama76@hotmail.com

<sup>2</sup> Alejandro Vera Pedroza, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, México, Catedrático, alex\_vep@hotmail.com

<sup>3</sup> Ariel Rivera Torres, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, México, Catedrático, aririvera@uv.mx

<sup>4</sup> Juana Elena Guzmán Valdés, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, México, Catedrático, eguzman777@hotmail.com

Para el sustento del marco teórico, con base a canales (2010), es la revisión de la literatura incluye una recopilación de lo escrito e investigado sobre el problema e implica la selección, la lectura y la crítica del material. Se realizó una investigación documental, utilizando como técnicas de recolección de datos las fichas bibliográficas, apoyándose en fichas textuales, resumen, paráfrasis y síntesis obtenidas de diferentes teóricos enfocados en el tema sustentabilidad y medio ambiente, Así mismo se aplicó la de tipo descriptiva en la cual se utilizó la técnica encuesta aplicando como instrumento de obtención de información el cuestionario estructurado con preguntas cerradas. Los cuales fueron aplicados a una muestra seleccionada de la población de estudiantes.

La investigación se desarrolló en Poza Rica de Hidalgo Veracruz, en la Universidad Huasteca Veracruzana, misma que cuenta con Licenciaturas como; Ciencias de la Comunicación, Derecho, Contabilidad por mencionar y la de Ciencias de la Educación, la cual se tomó como muestra para dicho estudio, considerando como enfoque de investigación cuantitativo, el cual permitió concluir con la interpretación gráfica de datos obtenidos durante la recolección de información, conclusiones y recomendaciones, así enunciación de los referentes bibliográficos y webgrafía.

## DESARROLLO

La educación ambiental se puede conceptualizar como un proceso de comunicación, transmisión e información sobre el cuidado, protección y preservación de los recursos naturales, energéticos y tecnológicos que contribuyen al desarrollo armónico del medio ambiente y planeta.

Chagollán F., López I., Ávila J., et (2006), Así mismo diversos autores hacen mención que la educación ambiental:

- ✓ Un proceso que incluye un esfuerzo planificado para comunicar información o suministrar instrucción.
- ✓ Un proceso basado en los más recientes y válidos datos científicos al igual que en el sentimiento público prevaleciente.
- ✓ Un proceso diseñado para apoyar el desarrollo de actitudes, aptitudes, opiniones, creencias y valores.

Concluyendo con la reflexión de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus recursos: “es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias que sirven para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante” y El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente “Es una Educación que prepara individuos de todas las edades, de todos los niveles, en organización formal e informal, para que tomen conciencia y se interesen por el medio ambiente y sus problemas asociados, y trabajen a favor de la solución de los problemas ambientales y la prevención de los nuevos que aparezcan.

El propósito de la Educación Ambiental es incorporar, transmitir y proporcionar a las personas:

- ✓ Conocimientos que le permitan hacer conciencia sobre los principales problemas que se encuentran en la sociedad relacionados con el medio ambiente y la mala utilización de los recursos naturales, tecnológicos y energéticos, etc.
- ✓ Habilidades relacionadas a mantener o mejorar las actividades en pro de un mejor medio ambiente, desarrollando capacidades y actitudes relevantes para poder dar respuesta por medio de acciones proactivas a los problemas presentes en el cuidado del medio ambiente, lo cual será reflejado en el futuro.
- ✓ Actitudes positivas para mantener un medio ambiente saludable, libre de contaminación y bienestar personal.

Dimensiones a considerar en la Educación Ambiental para la Sustentabilidad con base a la SEMARNAT:

1. Dimensión política, entendida como el espacio para canalizar los esfuerzos en la construcción de sujetos críticos capaces de asumir posturas claras y en beneficio de la colectividad.
2. Dimensión ecológica, sin limitarse a transmitir conceptos, debe poner énfasis en el entendimiento de la dependencia de las sociedades humanas hacia los ecosistemas, y, reconociendo el alto factor de riesgo en el que vivimos, exhortar a actuar bajo el principio precautorio, es decir, llevando a la práctica medidas preventivas de protección al ambiente.
3. Dimensión epistemológica – científica, cuestiona la capacidad de la ciencia y la tecnología, así como la forma predominantemente reduccionista de generar conocimiento en la solución de los problemas ambientales; considera la importancia de reformar los modos de reproducción del conocimiento.
4. Dimensión pedagógica, contempla la planeación y diseño de situaciones de aprendizaje que faciliten la comprensión de la realidad y su transformación en el plano personal.

5. Dimensión ética, muy relacionada con la dimensión política, incluye en los programas de EA la formación de valores en los comportamientos sociales.
6. Dimensión económica, dada su vinculación al concepto de desarrollo cuyo actual modelo cree en la posibilidad del crecimiento infinito de la producción y el consumo, debe procurar una mayor articulación entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, a fin de que las propuestas para abordar problemas ambientales tengan una perspectiva más integral.
7. Dimensión cultural, debe exhortar a tomar en cuenta los valiosos acervos de tradiciones, valores comunitarios, saberes locales y regionales y los anhelos sociales, para tener mejores posibilidades de enfrentar el actual proceso de globalización cultural y económica.
8. Dimensión comunicativa – educativa ambiental, usualmente tomada un tanto a la ligera, esta dimensión requiere ahondar en su campo conceptual, con vistas a lograr un proceso cognoscitivo real en el individuo que apueste a cambios de actitud.

Con base a lo anterior se puede determinar que la educación ambiental, no solo está enfocada a términos conceptuales sino también actitudinales los cuales permitirán que el medio ambiente no se vaya deteriorando con la agilidad con la que en la actualidad se está desarrollando.

Al hablar de medio ambiente este es definido por Chagollán F., López I., Ávila J., et (2006), en su libro Educación Ambiental, “El término medio ambiente proviene del inglés environment y tuvo en sus inicios una aplicación para describir el ambiente urbano, es decir, servía para delimitar el territorio que la especie humana podía abarcar en su desplazamiento cotidiano. Con el paso del tiempo, el concepto medio ambiente también se ha referido al espacio periférico que rodea a las grandes concentraciones humanas; esto es, el espacio natural”.

Relacionando los conceptos de educación ambiental y medio ambiente esto conlleva a establecer la base teórica de sustentabilidad su definición y aspectos generales de la misma. En el reporte de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, titulado Nuestro Futuro Común (1987), se entiende por desarrollo sustentable “un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades...Por lo tanto, el desarrollo sustentable constituye una meta no sólo para los países en desarrollo, sino también para los países industriales”.

En palabras del autor Barkin “La sustentabilidad no es "simplemente" un asunto del ambiente, de justicia social y de desarrollo. También se trata de la gente y de nuestra sobrevivencia como individuos y culturas. De manera más significativa, la pregunta es si los diversos grupos de gente continuarán sobreviviendo y de qué manera. De hecho, la nueva literatura sobre el movimiento hacia la sustentabilidad, celebra a los diversos grupos que han adaptado exitosamente sus herencias culturales, sus formas especiales de organización social y productiva y sus tradiciones específicas de relacionarse con sus ambientes naturales.

## METODOLOGÍA

La investigación desarrollada fue de corte cuantitativo, y el método utilizado para el desarrollo de la misma, fue el deductivo, el papel de la deducción en la investigación es doble: primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de otros conocidos; y en segundo lugar, sirve para descubrir consecuencias desconocidas de principios conocidos (Zorrilla 1998), apoyándose en una de tipo documental definida por Baena (1985) " es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información, por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos de bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación e información" misma que fue empleada para la indagación de fuentes documentales como libros, revistas y tesis con la finalidad de desarrollar el fundamento del marco teórico, así como el trabajo metodológico.

No obstante se empleó la de tipo descriptiva en opinión de Según Cerda (1998), “tradicionalmente se define la palabra describir como el acto de representar, reproducir o figurar a personas, animales o cosas”; y agrega: “Se deben describir aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas personas, situaciones o cosas, o sea, aquellas propiedades que las hacen reconocibles a los ojos de los demás”.

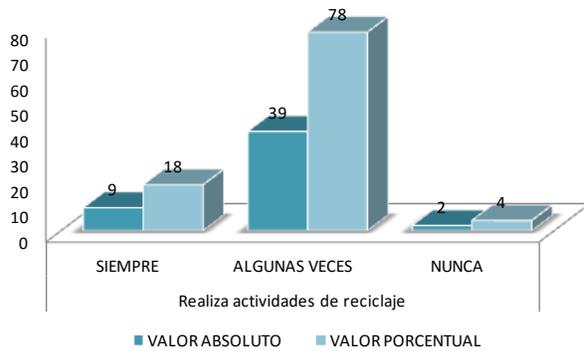
Una vez determinado los tipos de investigación se determinaron técnicas de investigación; las cuales para el estudio documental fueron las fichas bibliográficas en las cuales se estipuló la información referente a los términos generales relacionados a los temas educación ambiental, medio ambiente y sustentabilidad.

Para el tipo descriptivo se empleó la técnica encuesta, con base a Bernal (2010:194) La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas.

Dentro de los instrumentos de recolección de datos se utilizaron las fichas de trabajo, resumen y síntesis, así mismo se desarrolló un cuestionario de 14 preguntas cerradas y 1 abierta esto con la finalidad de que en la última plasmarán sus estrategias o alternativas en pro de la conservación del medio ambiente. La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación considerada por 2°. 4°. y 6°. Semestre, conllevando al muestreo proporcional, de un total poblacional 80 estudiantes.

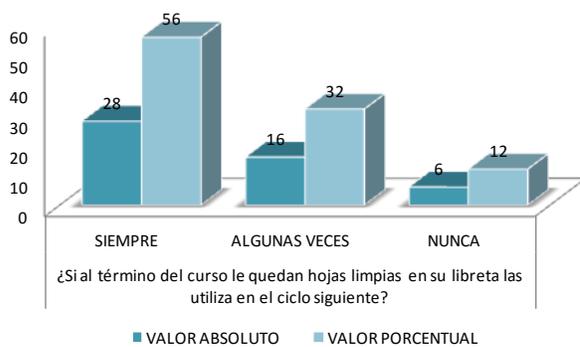
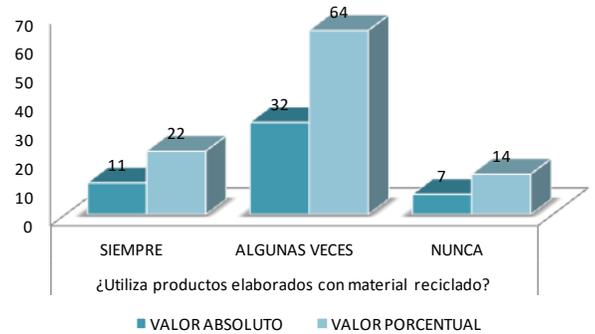
Así mismo, para la presentación de los resultados, en un primer momento se procedió a realizar una representación gráfica; esto con la finalidad de plasmar los datos generales referentes a la edad, sexo y semestre, en un segundo momento lo relacionado a las acciones que realiza en torno a los recursos naturales y energéticos que utiliza y finalizando una descripción de las acciones que se pueden desarrollar en beneficio del medio ambiente y la sustentabilidad. .

### RESULTADOS



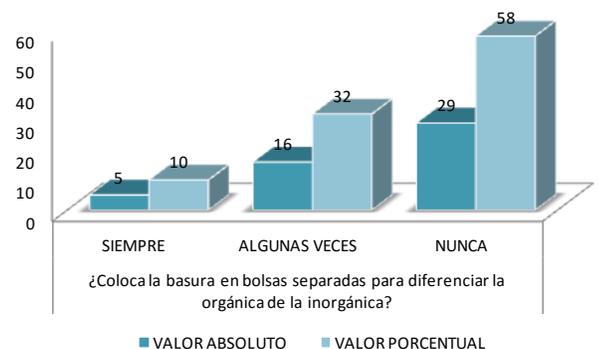
Con base a los resultados obtenidos en el gráfico se visualiza que el 78% de los encuestados algunas veces realizan actividades de reciclaje, el 18% siempre y un 4% nunca, lo cual permite identificar que es un número muy pequeño que no realiza este tipo de actividades.

Los resultados obtenidos en la encuesta proporcionan los siguientes datos gráficos el 64% de los estudiantes universitarios utilizan productos con material reciclado, el 22% siempre y un 14% nunca.



En relación a la encuesta se obtuvieron los resultados de la pregunta ¿si al término del curso le quedan hojas limpias en su libreta las utiliza en el ciclo siguiente? Sólo el 56% mencionó que siempre, 32% algunas veces y un 12% nunca, denotándose que aun existe un 44% de área de oportunidad en la cual se puede concientizar para el desarrollo de la práctica de reutilización.

El gráfico de la pregunta coloca la basura en bolsas separadas para diferenciar la basura orgánica de la inorgánica representa que el 58% de los encuestados nunca realiza dicha actividad, el 32% algunas veces y sólo el 10% siempre.



¿Qué acciones propone para la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente?

- ✓ Realizar campañas, videoconferencias sobre el cuidado del medio ambiente, así como la sustentabilidad.
- ✓ Promover brigadas de limpieza en lugares públicos.
- ✓ Realizar medios de comunicación como letreros para la conservación del medio ambiente, así como separar la basura con la finalidad de utilizar como abono las cáscaras de huevo, limón, plátano, etc. (compostas).
- ✓ Desarrollo de campañas para la donación y recolección de Pet para beneficio de algunas fundaciones.
- ✓ Colocar cestos de basura diferenciando la orgánica de la inorgánica.

### CONCLUSIONES

Una vez que se realizó la investigación de forma cuantitativa, y se aplicó la encuesta con un instrumento cuestionario estructurado se alcanzaron los objetivos de la misma, el de identificar si los estudiantes llevan a la práctica actividades de sustentabilidad y medio ambiente..

Así mismo se puede visualizar que la tarea en torno al cuidado del medio ambiente en estudiantes universitarios es ardua, ya que un porcentaje considerable no siempre realiza actividades de reciclaje, así algunas veces separa la basura en orgánica e inorgánica, no obstante en algunas ocasiones motivan a sus compañeros para cuidar el medio ambiente, por lo cual y con base a los resultados obtenidos en la recolección de información se distingue la necesidad de capacitación de lo cual un número superior del 60% menciona que se debe estar capacitando a los estudiantes en el tema.

### REFERENCIAS

#### Bibliográficas

- Bernal C. (2010), "Metodología de la Investigación", Colombia, Colombia Tercera Edición Editorial Pearson
- Canales. F. (2010), "Metodología de la Investigación Manual para el Desarrollo de Personal de Salud". México, Editorial Limusa
- Hernández. R. Fernández. C. Baptista. P. (2006), "Metodología de la Investigación". México, Editorial Mac Graw Hill Interamericana
- Suárez, M (2014), Desarrollo Sustentable: Un nuevo mañana, México.
- Zorrilla. S. (2007), "Introducción a la Metodología de la Investigación". México, Editorial Cal y Arena

#### Electrónicas

- Franco V., Eastmond A., Viga M., Educación y Cultura Ambiental, Educación ambiental para la sustentabilidad  
<http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap8/13%20Educacion%20ambiental.pdf>
- Barkin, David. (1998) Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. México: Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo. ISBN: 9687671041; versión electrónica. <http://anea.org.mx/docs/Barkin-Sostenibilidad.pdf>
- Chagollán F., López I., Ávila J, et. (2006), Educación Ambiental, Umbral Primera edición, México  
<https://books.google.com.mx/books?id=u6w17rwX7z0C&pg=PA23&dq=educacion+ambiental+para+la+sustentabilidad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjy0pLsgfvMAhUK7yYKHUdICBcQ6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false>
- <https://books.google.com.mx/books?id=l2Gg8djR69UC&pg=PA16&dq=educacion+ambiental+para+la+sustentabilidad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjy0pLsgfvMAhUK7yYKHUdICBcQ6AEIHAB#v=onepage&q=educacion%20ambiental%20para%20la%20sustentabilidad&f=false>

# Proceso mediante análisis de imágenes aéreas en plantíos de oleaginosas por cámara espectral montada en dron

MSC. Alda Nelly Aradillas Ponce<sup>1</sup>, Ing. Manuel Antonio Arenas Méndez<sup>2</sup> y  
MC. Carlos Alberto Contreras Verteramo<sup>3</sup>

**Resumen**— Las actividades relativas a la agricultura integran este sector basado en la explotación de los recursos originados a partir de la tierra, favorecidos por las labores humanas de mayor importancia para el desarrollo, autosuficiencia y riqueza alimentaria de las naciones. En México de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), existe una superficie agrícola aproximada de 29.9 millones de hectáreas, los principales cultivos son los granos destinados al abasto. Desarrollar procesos que permita identificar condiciones de riesgo en cultivos mediante análisis de imágenes adquiridas por una cámara espectral montada en un dron, pueden llegar a aportar altos niveles de precisión y detalle en los datos recabados para estimar la optimización de recursos invertidos y mejorar los rendimientos de producción. En la zona Huasteca se cultivan diversas especies de oleaginosas, el cultivo de soya se le da mayor importancia por ser la región principal en producción a nivel nacional.

**Palabras clave**—Agricultura, tecnología, imágenes, análisis, desarrollo.

## Introducción

En México, de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), existe una superficie agrícola aproximada de 29.9 millones de hectáreas, los principales cultivos de frutales, granos y oleaginosas son destinados al abasto, como el maíz, trigo, sorgo, frijol cebada, soya, cártamo y girasol.

Según datos del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas, en el país se producen un promedio de 368,000 toneladas de soya anuales, de las cuales, alrededor de 247,000 tienen origen en la región Huasteca, donde se cultivan diversas especies, siendo una de las más importantes la soya, ya que esta región es la principal productora de la oleaginosa a nivel nacional, en particular los municipios del Sur de Tamaulipas, Norte de Veracruz y Este de San Luis Potosí (SIAP). En el Distrito de Desarrollo Rural de Ébano, S.L.P. se cultivaron alrededor de 36,000 ha. de soya, mientras que en el de Pánuco, Ver. se sembraron 12,620 ha., que en total produjeron 87,516 ton. durante el ciclo primavera verano 2013. De acuerdo con el INIFAP (2001), en los cultivos de soya de la zona Huasteca, las plagas de insectos del grupo de los defoliadores como el gusano terciopelo, el falso medidor de la soya y el falso medidor de la col, ocasionan fuertes daños al follaje y si no se controlan oportunamente pueden reducir significativamente el rendimiento. Existen además otras plagas que pueden afectar de manera negativa los cultivos, entre ellas se encuentran la chinche verde, chinche café, trips negro, la langosta, el botijon gris y el rayado, además de la mosquita blanca, que es la principal plaga en el ciclo otoño–invierno; en la región también se han observado enfermedades de tipo fúngico y viral como el tizón de la yema, la cenicilla vellosa, el ojo de rana y la secadera o “damping off”.

Con el desarrollo de las actividades agrícolas se han generado técnicas que permiten saber lo que sucede en un determinado cultivo mediante muestras que se obtienen a partir de la recolección de datos de ciertos puntos de la superficie del cultivo y que pueden extrapolarse al área total.

Tradicionalmente, los agricultores, técnicos y agrónomos recorren las tierras de cultivo para comprobar la salud de las plantaciones, identificar las especies de plagas a combatir, planificar la rotación de cultivos, observar las necesidades de humedad o falta de nutrientes entre otros aspectos; estas actividades, denominadas muestreos, se llevan a cabo in situ y deben hacerse con una elevada frecuencia, lo que se torna complejo, costoso y no cubre la superficie total del cultivo, en especial cuando es necesario recabar datos en grandes extensiones de terreno.

De acuerdo con González-Dugo y colaboradores (2013) un prerequisite para el manejo preciso del riesgo en una plantación es el establecimiento de la heterogeneidad; indicadores derivados de sistemas de percepción remota pueden ser muy útiles para mapear el estrés hídrico en grandes extensiones de terreno, también afirman que estudios recientes demuestran que imágenes térmicas aéreas de alta resolución pueden enfocarse únicamente en los árboles eliminando los efectos del suelo. Ellos utilizaron un vehículo aéreo no tripulado con una cámara infrarroja y

<sup>1</sup> La MSC. Alda Nelly Aradillas Ponce es Docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Veracruz, México [nelly.aradillas@itspanuco.edu.mx](mailto:nelly.aradillas@itspanuco.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Manuel Antonio Arenas Méndez es Docente de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Veracruz, México [manuel.arenas@itspanuco.edu.mx](mailto:manuel.arenas@itspanuco.edu.mx)

<sup>3</sup> El MC. Carlos Alberto Contreras Verteramo es Docente en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Veracruz, México. [contrerc@itspanuco.edu.mx](mailto:contrerc@itspanuco.edu.mx)

midieron el potencial hídrico para establecer un índice de estrés hídrico que correlacionaron con el comportamiento estomático de árboles

### Descripción del Método

En el estudio se describen principalmente las condiciones en que se desarrollan los plantíos de soya en la región Huasteca en los tres últimos ciclos agrícolas, considerando variables de sucesos y hechos históricos. La agricultura es una actividad que data de miles de años y que ha permitido a la humanidad domesticar diferentes tipos de plantas para aumentar tanto la cantidad como la calidad de los alimentos que se producen, comprende el conjunto de técnicas y artes para cultivar la tierra. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y cultivo de vegetales. Integra un complejo conjunto de acciones que transforman el medio ambiente natural, con la finalidad de convertirlo en un sitio con las características necesarias para el crecimiento de las plantas domésticas. De acuerdo con Interagro de las Huastecas S.A. de C.V., se cuenta con una recolección de datos agronómicos que resulta ser un proceso poco eficiente en cuestión de tiempo de respuesta, al momento de identificar afectaciones en plantíos por lo que se tiene deficiencias que llevan a los agrónomos a recomendar aplicaciones excesivas de agroquímicos que en ocasiones se llega a intoxicación de los plantíos que en consecuencia origina costos elevado tanto económica como ambientalmente. Por lo tanto es necesario el desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan al agrónomo obtener datos confiables, que cubran la totalidad del cultivo, que tengan la posibilidad de ser evaluados de manera inmediata y que en general optimicen los recursos, permitiendo una mayor rentabilidad de los cultivos.

Al enfocar la investigación hacia la optimización de recursos en el sector agrícola de la región, específicamente a la producción de soya, un agricultor puede programar por zonas las aplicaciones de plaguicidas o agroquímicos preventivos o correctivos de enfermedades, sin tener que hacer aplicaciones en todo el cultivo, la utilización de recursos, también puede tener una herramienta para analizar objetivamente la necesidad de humedad, de manera que el uso del agua sea más eficiente, la investigación relacionada con los vehículos aéreos no tripulados, con aplicaciones agrícolas.

Tecnologías como la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica han demostrado su valor para la gestión agrícola, permitiendo relacionar información de orígenes diversos, aumentar el conocimiento sobre el comportamiento del cultivo y ver la evolución temporal de diferentes variables de interés relacionadas con el desarrollo de las plantaciones, todo en un menor tiempo y con una disminución importante en los costos (Casterad, López y Acevedo, 2008). Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), también llamados UAV (Unmanned aerial vehicles) o “Drones” se han convertido en las plataformas idóneas para una gran diversidad de aplicaciones en muchos países, dentro de esta gama de aplicaciones se encuentran algunas herramientas para el monitoreo de los cultivos y gestión de las actividades agrícolas, que pueden llegar a aportar altos niveles de precisión y detalle en los datos recabados, permitiendo optimizar los recursos y mejorar los rendimientos de los cultivos. En la imagen se muestra una siembra de soya tomada con cámara montada en el dron, donde da la toma del área que se desea analizar.



Figura 2. Siembra de soya tomada con cámara montada en el dron.

Se tomaron datos del distrito 01 Pánuco, donde se identifican los tipos de suelos que se encuentran en la región, el suelo vertisol es el que más terreno cubre, como característica se cuenta con que los sembradíos se encuentran

próximas a cuerpos de agua, lo que resulta favorable para el desarrollo de oleaginosas, ya que se retiene la humedad en la capa vegetal por mayor tiempo, en consideración de que un mayor porcentaje de los cultivos se establece en terrenos de temporal. Aquí una toma aérea del cultivo de soya variedad Hartz-990 en predios de la Asociación Agrícola Local de Productores de Hortalizas, Granos Básicos y Oleaginosas de Pánuco Ver .A.C. en etapa reproductiva de inicio de floración. Se tomaron imágenes a 22.5 metros de altura en la misma hora y condiciones. Se tomo un lote de terreno con mayor densidad de plantas.



Figura 2. Superficie de Soya con mayor población



Figura 3. Superficie de Soya con menor población

Con la toma se pretende desarrollar un proceso mediante procesamiento digital de imágenes espectrales aéreas, que permita identificar las condiciones de riesgo en los cultivos de soya. En las tomas se puede apreciar la figura 2, una siembra con mayor población y libre de maleza a diferencia de la figura 3, la siembra tiene menor densidad de plantas y maleza. Dadas las condiciones climáticas en el ciclo otoño invierno 2016, se presentó una sequía de 60 días, lo que provoco la falta de desarrollo en la mayor superficie; posteriormente se han dado precipitaciones pluviales favorables y temperatura ambiente, que no se han registrado plagas ni enfermedades en los predios establecidos con soya hasta el mes de agosto. El resultado que da del análisis estadístico va dirigido a la población de plantas para determinar el beneficio al momento de la cosecha del número de plantas por metro lineal y así medir un rendimiento mayor a 1.5 toneladas por hectárea que es cuándo recuperan la inversión, por lo que el resulta un NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), es un estimador de cobertura vegetal en las dos muestras:

<i>Cobertura vegetal con dos muestras para determinar el NDVI.</i>	
Alta densidad	Baja densidad
0.872	-0.754
0.858	-0.025
0.892	-0.018
0.836	-0.012

Tabla 1. Muestra el NDVI, en cultivo de soya con población de alta y baja vegetación.

En la gráfica podemos observar la variación que representan las dos muestras tomadas que resultan de un NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), como un estimador de cobertura vegetal, donde en la muestra con alta densidad, arrojan un rango positivo y la muestra con baja densidad de población de plantas es negativa en el rango de valores. Esto permite tomar acciones oportunas a los agricultores, ya sea de mantener el cultivo en el terreno o rotarlo y establecer a tiempo otro cultivo en la estimación del rendimiento, por la etapa de crecimiento al momento de tomar las muestras donde se puede estimar lo que se va a obtener en la cosecha.

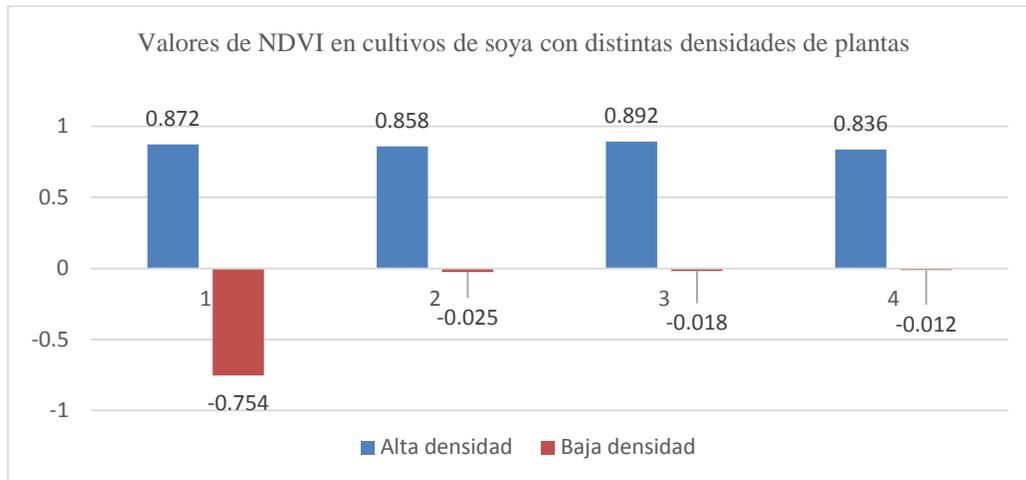


Tabla 2. Muestra que el predio de mayor población está en mayor rango de aceptación.

En el proceso, independiente de que las áreas sean intransitables por encharcamientos, a orilla del terreno permite identificar el terreno, con la manipulación del dron de tamaño pequeño por cámara espectral montada, la cual arroja las condiciones en que se encuentra el cultivo, mediante la demostración de imágenes con térmicas aéreas de alta resolución.

### Comentarios Finales

La agricultura como explotación y fuente del sector primario, da generación de empleos y sustento de un gran número de familias en el país. En el desarrollo de las actividades agrícolas hoy en día es necesario ganar a las condiciones que prevalecen, de invertir tiempo y recursos a cultivos de éste tipo, donde se recupere la inversión y genere un beneficio económico, con técnicas que permitan saber lo que sucede en un determinado cultivo mediante muestras que se obtienen a partir de la recolección de datos de ciertos puntos de la superficie del cultivo y que pueden extrapolarse al área total. Al ocuparse los agricultores y especialistas del campo en recorren las tierras de cultivo para comprobar la salud de las plantaciones e identificar las especies de plagas a combatir, planificar la rotación de cultivos, observar las necesidades de humedad o fertilizantes; al continuar con el uso de métodos de muestreos con la frecuencia necesaria en forma tradicional se seguirá tornando complejo, costoso y no cubre la superficie total, sobre todo cuando se trata de recabar datos en extensiones de terreno. Se hace en este estudio referencia de la soya por ser uno de los cultivos más rentables en la zona Huasteca, por los altos rendimientos que se obtienen por hectárea y el precio de venta por tonelada. Un factor destacado en la región es la cercanía con los centros de acopio de éste grano, quienes se dedican a comercializar a plantas industrializadoras dedicadas a obtener diversos productos comestibles y otros derivados, lo que hace atractiva la explotación agrícola con este cultivo por las condiciones climáticas del ciclo agrícola.

### Resumen de resultados

En el estudio se pudo comprobar un gran interés por parte de las asociaciones y agricultores de la Región Huasteca, al estar en posibilidades de contar con alternativas derivado del uso de herramientas, como un equipo de una cámara espectral montada en dron. Al hacer las tomas en los predios y ver los resultados, consideras que es una forma de progreso para mejorar la tecnología del campo y se refleje en los resultados favorables tanto para los terrenos, dado que los residuos de la soya genera nutrientes al suelo lo que contribuye con el medio ambiente y económicamente resulta ser más rentable que otros cultivos.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que con el uso de tecnología como lo es montar una cámara espectral en un dron para toma de imágenes en cultivos, contribuye al desarrollo tecnológico y en consecuencia minimiza los riesgos y recursos de los agricultores. Es indispensable que en el sector agrícola se rompan esquemas tradicionales y se vea la opción de ver al campo como una unidad de negocio, que de resultar así el país contará con mayores recursos y se combate la importación, lo que hace a la oferta y la demanda más atractiva para todos. La ausencia de tecnología en el campo mexicano aunado a factores climáticos extremos por cambio climático, deteriora las condiciones propicias para obtener mayores beneficios en la explotación agrícola. El contar con recursos de esta índole es de gran importancia el impacto que tienen los resultados de la investigación en beneficio del campo y de los agricultores.

### *Recomendaciones*

La importancia de continuar en la investigación de herramientas y equipo para el campo, de quienes hagan propuestas para mejorar la economía de los agricultores y dar confianza a las actividades que se deben mantener explotadas por ser el sector primario fuente de sustento de un país.

### *Referencias bibliográficas.*

Biasio M., T. Arnold, R. Leitner, G. McGunnigle, R. Meester. 2010. CTR Carinthian Tech Research AG. Austria.

Gonzalez-Dugo, V., P. Zarco-Tejada, E. Nicola, P. A. Nortes, J. J. Alarcon, D. S. Intrigliolo, E. Fereres. 2013. Precision Agric. 14:660–678

INIFAP. 2001. Guía para cultivar soya en la planicie costera potosina. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Ébano. SAGARPA. México. Nebiker, S., A. Annen, M. and D. Oesch Scherrer. 2008., The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Beijing, China

SIAP. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). Programa para Computadora. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Descargado el 16/03/2014 desde: [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)

# PARTICIPACIÓN DE PADRES DE FAMILIA EN PROCESOS DE CUIDADOS CON LA PRESENCIA DE UN HIJO CON EL TRASTORNO ESPECTRO AUTISTA QUE ACUDEN AL CAM

Lic. Ixchel Gizéh Aranda Leal, Mtra. Alin Jannet Mercado Mujica, Lic. Nayeli Saraí Méndez Espinoza, Lic. Marina Gallegos García

**Resumen-** En la presente investigación se pretende identificar las condiciones de dificultad que presentan las familias que acuden al CAM (Centro de atención Múltiple) y que tienen hijos con el Trastorno del Espectro Autista, puesto que las personas que sufren este tipo de situación presentan conflictos para entender lo que se conoce como entorno social, es decir, muestran deficiencias en la comunicación y sociabilización, es por eso que la familia juega un papel importante en los procesos de cuidado, para poder coaccionar en las insuficiencias que presentan, se requiere de estrategias de intervención del Trabajador Social que permitirá conocer las nuevas necesidades y problemáticas que puedan presentarse dentro de la familia con un hijo autista, así como darle solución a las problemáticas surgidas.

**Palabras clave-** Autismo, Familia, Participación, Cuidados.

## Introducción

La familia es el fundamento y base de la sociedad, es la fuerza de un pueblo y el alma de la cultura; partiendo desde este supuesto; cualquier trastorno, síndrome o cualesquiera otro padecimiento de corte conductual y del desarrollo de las capacidades individuales se encuentran estrechamente relacionadas con el desempeño y fortaleza de la familia, no estamos diciendo que sea la causante, si no que; no hay mejor institución que esta para conseguir que las variables anteriores se lleven a buen término y al tratamiento adecuado. En referencia a lo anterior el tratamiento para el autismo no goza de la especialización y difusión que necesita, tan es así que muchas veces los mismos profesionales llegan a confundir las características y síntomas por lo que le dan un tratamiento equivocado. La intención de este trabajo es encontrar las estrategias, modos y formas de intervenir, valorar y tratar en su momento con las técnicas adecuadas y de vanguardia al paciente autista con el apoyo total de la familia como institución y pilar fundamental de la salud psicológica, social y conductual de sus integrantes. Así mismo se concretarán diversos modelos de intervención, construyendo teorías y métodos para hacer frente a esta problemática en específico y cumpliendo de esta manera la demanda social que trae consigo este síndrome, proporcionando en este caso a la familia una orientación, una guía, frente al desconcierto y caos que representa la problemática a la que tienen que hacer frente.

- 
1. Aranda Leal Ixchel Gizéh es estudiante de la Maestría de Trabajo Social PNCP de la Universidad Veracruzana, Poza Rica, Veracruz [giz\\_eh\\_16@hotmail.com](mailto:giz_eh_16@hotmail.com)
  2. La Mtra. Alin Jannet Mercado Mujica es profesora de la Facultad de Trabajo Social en la Universidad Veracruzana, Poza Rica Veracruz [amercado@uv.mx](mailto:amercado@uv.mx)
  3. La Lic. . Nayeli Saraí Méndez Espinoza es estudiante de la Maestría en Trabajo Social PNCP [nely\\_sarai@hotmail.com](mailto:nely_sarai@hotmail.com)
  4. La Lic. Marina Gallegos García es estudiante de la Maestría en Trabajo Social PNCP [marina\\_gallegos@outlook.com](mailto:marina_gallegos@outlook.com)

El autismo es considerado como una discapacidad, puesto que las personas que sufren este tipo de situación presentan dificultades para entender lo que se conoce como entorno social, es decir, presentan deficiencias en la comunicación y sociabilización. Si bien para una persona autista el mundo puede ser un entorno confuso, sin sentido ni orden. Así mismo el autismo afecta al desarrollo y funcionamiento del cerebro. El proceso del autismo se puede manifestar de varias maneras entre las cuales se incluyen el propio Trastorno del Espectro Autista, el Síndrome de Asperger, el Trastorno Generalizado del Desarrollo, y otros no especificados, es por ello que se relata el proceso de intervención y las estrategias a seguir desde una perspectiva social, para de esta manera lograr un resultado satisfactorio en el desarrollo integral tanto de la familia como de la persona con discapacidad. De acuerdo a lo anterior se define en primera instancia los conceptos generales para tener una idea clara y concreta de las causas y comportamientos del autismo; y las situaciones que se viven cuando se detecta un síndrome de este nivel, más que nada el proceso por el que atraviesa la familia al ser participe principal de este fenómeno.

### **Descripción del Método**

A lo largo de esta investigación metodológica en el tema anteriormente descrito, surgen muchas variables específicas, las cuales para llevar a cabo un proceso de intervención en cualquier ámbito profesional es indispensable y necesario tener conocimiento del tema y contexto al que se refiere para cualquier tipo de aplicación, es por ello que a continuación se presentará el desarrollo de una serie de términos y situaciones que influyen dentro del ámbito de Discapacidad y Familia, considerando claro el síndrome denominado Autismo. En primera instancia el autismo es considerado como discapacidad por no tener la capacidad de aprender a niveles esperados y ser funcional en la vida cotidiana, el autismo desde sus orígenes según Cuxart es considerado desde dos ámbitos, como síntoma y como síndrome, el primero se considera así debido a que consiste en una separación de la realidad externa acompañada de la provocación patológica de la vida interior, en otras palabras, no perder la concentración de las fantasías internas; el segundo considerado así puesto que presenta una serie de características esenciales comunes, mismas que son definidas como expresiones literales. Para Kanner, un tercer síntoma fundamental del trastorno autista es: un deseo ansioso y obsesivo de mantener invariabilidad, esto, de acuerdo a su estudio de once casos, donde define las características de los mismo, en relación a su comportamiento, es decir, las repeticiones monótonas, desesperación provocada por el cambio de rutina, de acciones o bien de mobiliario. Así mismo sin olvidar el nivel cognitivo que presentan y su excelente memoria mecánica. Otro estudio similar al de Kanner, por el gran parecido en los rasgos, sin embargo con niveles cognitivos globales significativamente superiores; fue el trabajo del Hans Asperger, mismo que denominó al este trastorno como Psicopatía Autística, el cual más tarde pasó a conocerse como Síndrome de Asperger. Es importante resaltar que este síndrome es independiente o simplemente se puede considerar como un subgrupo o clasificación del autismo puesto que sirve para denominar a los autismos de “nivel alto”. Derivado de la palabra griega “*eaftismos*” que quiere decir “encerrado en uno mismo”; el autismo en el lenguaje popular es considerado como sinónimo de introversión en grado patológico. Incluido también dentro de la categoría de Trastorno Generalizado del Desarrollo, caracterizándose por déficits severos y generalizados en varias áreas de desarrollo (APA, 1997); entonces, el autismo se puede definir como un desarrollo de la interacción social y de la comunicación claramente anormales y restricción de actividades e intereses. De acuerdo a lo anterior

es importante resaltar que solo se puede diagnosticar a una persona con Trastorno Autista siempre y cuando además de presentar estos síntomas, se presenta una de las tres áreas de desarrollo, es decir, interacción social, lenguaje utilizado para la comunicación social y el juego simbólico o imaginativo (Cuxart, 2000). Finalmente hay que considerar que la diferencia entre el Trastorno Autista es la aparición de manera precoz y el Trastorno Desintegrativo de la Infancia aparece después de un periodo de aparente normalidad no inferior a los dos años de edad. A pesar de la creación de distintas instituciones intentando sustituir o reemplazar las funciones de la familia, simplemente no es posible debido a que se le considera como el núcleo básico de la sociedad. La familia en la actualidad es la cédula vital para la supervivencia del individuo y a su vez el modelamiento de la personalidad de los miembros que la integran; un grupo natural que elabora sus propias determinantes de integración a lo que llamamos estructura. La ausencia del padre o madre en la familia, puede influir de manera significativa en los hijos, desarrollando patrones de conducta, emociones y bien pensamientos según la situación que exista en cada una de ellas. Así mismo esta situación debe considerarse desde el tipo de contexto que se trate, puesto que existen condiciones sociales como la migración, la pobreza, abandono, etc., que orillan a los miembros a constituirse en otro tipo de familia (extendida, agregada, monoparental, etc.). Al presentarse ante la realidad de un hijo con discapacidad, las familias tienden a volverse vulnerables debido a la existencia de una persona diferente, la respuesta ante tal realidad se ve influenciada por los recursos y apoyo que la misma familia tenga. A su vez la preocupación de los padres con este tipo de características, aumenta debido a pensamientos del futuro de sus hijos, lo que provoca estrés y angustia, misma que son afectadas por el nivel o grado de discapacidad que presente el hijo. La experiencia que presenta el diagnóstico positivo de autismo de un hijo para los padres, es distinta al diagnóstico de alguna otra incapacidad, puesto que este trastorno se percibe cuando el niño tiene más de dos años. En consecuencia ante tal diagnóstico, la relación familiar puede verse fortalecida o bien destruida, aunque estadísticamente hablando, las familias con niños autistas presentan un índice menor de divorcio que las familias con hijos normales. (Baron-Cohen & Bolton, 1998). Pese a la existencia de incomodidades y frustraciones que pueda causar la presencia de un hijo autista, los padres y hermanos logran percatarse que la convivencia con él puede llegar a ser muy satisfactoria y gratificante. La representación de los comportamientos extraños en estos niños, llega a perturbar a la familia, puesto que más allá de los retrasos evolutivos y de las conductas anormales, ellos se desvían de los patrones estándar del desarrollo, lo que representa en los padres un proceso de aceptación al cual se le denomina “respuesta a las crisis”. Este proceso atraviesa por cuatro diferentes estados, *el shock*, el primero de ellos, se hace notar por el desconcierto y paralización de los padres al escuchar el diagnóstico inicial; siguiendo *la negación*, estado que lleva a los padres a no aceptar la realidad y buscar otras opiniones, este estado se considera peligroso para las familias, ya que terminan creyendo a las personas que les dan más ánimos. Habiendo pasado por los dos primeros estados, la familia presenta un cuadro de *depresión* (tercer estado), debido al convencimiento de la afectación irreversible que sufre su hijo y por último la superación del estado de depresión y el comienzo de analizar las distintas opciones para su hijo, se considera el estado de *la realidad*. La percepción de estos estados está determinada por el contexto de la familia con un hijo con este Trastorno, es decir, en muchas ocasiones el abordaje de este fenómeno está influido por los recursos familiares tanto económicos como de apoyo social. Lo anterior está estrechamente relacionado con el afrontamiento del fenómeno por parte de las familias, sin embargo es importante considerar dos tipos de

afrontamiento, el dirigido a la emoción y el dirigido al problema. El afrontamiento dirigido a la emoción se caracteriza por tener actitudes de rechazo, evitación y negación, es decir, muchas veces los padres lo manifiestan internando al hijo, volviéndose obsesivos por el trabajo, sobre protegiéndolos o bien restringiendo actividades que impliquen la presencia del niño. Por otro lado el afrontamiento dirigido al problema a diferencia del dirigido a la emoción; se centra en el uso racional de los objetivos como la modificación de la conducta o bien la identificación de las fuentes de estrés. Es considerable mencionar que el apoyo social tanto formal como informal, es considerado un factor de protección importante, puesto que investigaciones demuestran que este tipo de apoyo (real o percibido), ayuda a reducir los niveles de estrés familiares (Bristol. 1979). El autismo es un síndrome que por la naturaleza de sus síntomas, ve involucrada directamente no sólo a la persona que lo padece, sino también a los padres y familiares con los que convive, esto provocando una mayor dificultad en los aprendizajes y las relaciones sociales, poniendo en duda la capacidad de independencia y viéndose comprometida la falta de expresión de sentimientos de bienestar; los cuales muchas veces los padres confunden con conductas inadecuadas como negación, aislamiento, entre otras.

### Conclusión

La familia es un elemento importante en la promoción de la calidad de vida de una persona autista, es por eso que es de suma importancia considerarla como un factor en nuestra actuación profesional y es necesario brindarles apoyo, capacitación, asesoramiento y actuación (Benites, 2010). Es por ello que la implementación de estrategias para trabajar con la Familia mediante métodos propios de Trabajo Social, resultan fundamentales en la investigación. Tan es así que visualizamos al modelo como un reductor del fenómeno a sus líneas fundamentales, volviendo la realidad a un lenguaje lógico, lo que nos permite de esta manera comprender y explicar lo que en la realidad ocurre, así mismo a intervención con estos modelos contemplan aquellos que mejor se adapten prácticamente al fenómeno que se pretende intervenir, es decir, la noción que tenemos nos permitirá orientar y guiar la práctica profesional para que ésta se encuentre basada en relación a los modelos que avalen una mayor y mejor adaptación a la problemática.

Es importante señalar que la creación de modelos de intervención en Trabajo Social no corresponden a diferentes perspectivas ni a diferentes formas visualizar la realidad; meramente, son múltiples representaciones de estudiar y observar los hechos o problemas sociales, pero condicionando la forma de intervenir sobre el fenómeno. Así mismo y no menos importante, otras estrategias propias para la intervención en la familia con un hijo que padece Autismo es la Terapia Familiar, lo que permite entrar en coparticipación con una familia, experimentando la realidad como sus miembros la vivencian y envolverse en las interacciones, dan forma a la estructura familiar y crean de esta manera el pensamiento y la conducta de las personas, logrando convertirse en un agente de cambio que actúe dentro de las reglas del sistema familiar, con peculiaridades de intervención sólo posibles en esta familia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amodia de la Riva, J., Andrés Fraile, M. Trastorno de Autismo y Discapacidad intelectual. [en línea]. Universidad de Cantabria. Disponible en: <file:///F:/MAESTRÍA%20T.S/CONTEXTUALIZACIÓN%20SOBRE%20FAMILIAS/TRASTORNO%20DE%20AUTISMO%20Y%20DISCAPACIDAD%20INTELECTUAL.pdf> [2016, 06 de junio].

- Ardila, A., Trujillo, M., Wilches, N., (2008). Teorías explicativas del Autismo. Una Revisión Teórica. [en línea]. Universidad de la Sabana.  
Disponible en:  
<file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/TEORIAS%20EXPLICATIVAS%20DEL%20AUTISMO.pdf> [2016, 16 de mayo].
- Carrera, F. M., Lameiras, F. M., Rodríguez, C. Y. Heteronormatividad, cultura y educación. Un Análisis a propósito de “XXY”. [en línea]. Universidad de Vigo.  
Disponible en:  
<file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/heteronormatividad.%20cultura%20y%20educación.pdf> [2016, 16 de mayo].
- Denise Soledad Núñez, (2013). La inclusión de la Familia en el tratamiento del niño autista. [en línea]. Universidad de Belgrano Zabala.  
Disponible en: [file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/584\\_Nunez.pdf](file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/584_Nunez.pdf) [2016, 15 de mayo].
- Diana C. Tibaná Ríos, Jeny P. Rico Duarte. (2009). Fundamentación de la intervención de Trabajo Social: Sistema conceptual y avances. [en línea]. Universidad la Salle.  
Disponible en:  
<file:///F:/MAESTRÍA%20T.S/CONTEXTUALIZACIÓN%20SOBRE%20FAMILIAS/FUNDAMENTACION%20DE%20LA%20INTERVENCION%20DE%20TRABAJO%20SOCIAL.pdf> [2016, 06 de junio].
- Francesc Cuxart, (2000). El Autismo. Aspectos descriptivos y terapéuticos. [en línea]. Universidad Autónoma de Barcelona.  
Disponible en: <file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/EI%20autismo> [2016, 15 de mayo].
- Francesc Cuxart & Lidia Fina, (ASEPAC-Barcelona- ES). El autismo: Aspectos familiares. El efecto de un hijo con autismo en la familia. [en línea]. Asociación pro Personas con Autismo de Cataluña.  
Disponible en:  
<file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/EI%20efecto%20de%20un%20hijo%20con%20autismo%20en%20la%20familia.pdf> [2016, 15 de mayo].
- Juan Jesús Viscarret Garro. Modelos de intervención en Trabajo Social. [en línea].  
Disponible en: <file:///F:/MAESTRÍA%20T.S/CONTEXTUALIZACIÓN%20SOBRE%20FAMILIAS/capitulo-8-modelos-de-intervencion-en-ts.pdf> [2016, 06 de junio].
- Leslie Arvelo Arregui, (2004). Maternidad, Paternidad y género. [en línea]. Universidad de los Andes.  
Disponible en:  
<file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/maternidad.%20paternidad%20y%20género.pdf> [2016, 16 de mayo].
- Luis Benites Morales, (2010). Autismo, Familia y calidad de vida. [en línea]. Escuela Profesional de Psicología.  
Disponible en:  
<file:///D:/MAESTRÍA%20T.S/TEORIAS%20SOCIALES/Autismo-familia-y-calidad-de-vida.pdf> [2016, 16 de mayo].

# Elaboración de Mapeo de Riesgos en el Área de Producción (Nave 5 “Corte”) para Mantener la Seguridad Laboral en la Empresa Poliuretanos S.A de C.V.

Saul Arcadio Pablo<sup>1</sup>, Ing. Oscar Hernández Mercado<sup>2</sup>, Ing. Maricela Román Aguirre<sup>3</sup>

**Resumen** —La Salud y Seguridad en el Trabajo no se deben considerar una obligación para la empresa ni el empleado; sino una necesidad, conocer los riesgos asociados al trabajo que se desarrolla dentro de la empresa nos permite proteger a los empleados y trabajadores, las instalaciones, los materiales y la maquinaria que se utiliza en los procesos y que pueden estar expuestos a lesiones y pérdidas humanas y económicas.

**El objetivo de este trabajo es diseñar el mapeo de riesgos a través de la Matriz de Riego Potencial de Maquinaria y Equipo (Figura 3).**

**Palabras Clave** —Salud, Seguridad, Mapeo de riesgos, Matriz de Riego.

## Introducción

La presente investigación se realiza con la finalidad de conocer e identificar todos los riesgos a los que se encuentran expuestos tanto los trabajadores como las instalaciones de la empresa Poliuretanos S.A. de C.V.

Teniendo en cuenta que las organizaciones se ven abocadas a los rápidos y constantes cambios del entorno, en el actual mundo globalizado, se deben buscar estrategias gerenciales que permitan que las organizaciones de hoy sean capaces de anticiparse y adaptarse permanentemente a sus competidores, logrando el máximo aprovechamiento de sus recursos. Para ello es necesaria la implementación de sistemas de gestión, que logren direccionar sus actividades en un mundo competitivo y que les permita identificarse como compañías de calidad. Las condiciones del entorno en las organizaciones, imponen retos cada vez más elevados, lo que hace que estas aseguren el éxito y requieren de un constante cambio y reinversión para adaptarse al futuro. Ha existido la necesidad de lograr el compromiso del mundo empresarial frente a compromisos de seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, teniendo en cuenta que el talento humano es el factor relevante para la producción de bienes y servicios; para ello se requiere del desarrollo de mapeo de riesgos en el área de producción (Nave 5 Corte) para mantener la seguridad laboral dentro de la empresa. [10]

## Mapeo de Riesgos

El mapeo de riesgos es una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención. [4][6][8]

En la definición anterior se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración, para lo cual existe diversidad de representación, en la Figura 1, se muestra un grupo de estos símbolos, que serán usados para el desarrollo del trabajo.

<sup>1</sup> Saúl Arcadio Pablo es egresado de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Unidad de Estudios Superiores Jiquipilco, saul23\_11@hotmail.com (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> Ing. Oscar Hernández Mercado es Profesor Investigador de Ingeniería en la Universidad Mexiquense del Bicentenario de Jiquipilco, Estudios de Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial (toma de decisiones) en ITESCO, Estado de México. hernandez\_ing@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> Ing. Maricela Román Aguirre es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Unidad de Estudios Superiores Jiquipilco, mary\_9305@live.com



Figura 1. Simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos

**Riesgo:** Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. Se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento. Es una medida de potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias. [3]

**Factores de Riesgo:** Es toda actividad realizada por el hombre trae implícito un riesgo de cualquier naturaleza. Las actividades laborales requieren del empleo de herramientas, manejo de máquinas, manipulación de materiales y sustancias peligrosas y, si existen defectos en el diseño de cualquier pieza de una máquina, de una herramienta o no se conocen las medidas de prevención cuando se manejan sustancias peligrosas, es solo cuestión de tiempo para que se produzca un fallo y por tanto un accidente.

Por esta razón, en el área laboral se debe establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos laborales en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz de prevención de los riesgos laborales. [2]

Se define como riesgo de trabajo a la probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador, como también en los materiales y equipos.

Lo que se pretende a través del análisis de riesgos es:

- Determinar los posibles riesgos que se puedan dar en el proceso de producción en la empresa.
- Detectar instalaciones potencialmente peligrosas.
- Reconocer y evaluar los problemas ambientales y de salud producidos por la realización de actividades peligrosas y el manejo de sustancias tóxicas.
- Escoger alternativas de acción prioritarias para establecer secuencias de ejecución de acciones correctivas.

En un análisis de riesgos hay que partir de un concepto funcional de los accidentes; es decir, se ha de prevenir los errores que pueden producirse mientras el operador está trabajando con la máquina o está manejando sustancias peligrosas.

La repetición de accidentes o incidentes indicará de manera clara la necesidad de un nuevo diseño.

El análisis de riesgos laborales debe partir de un estudio del ambiente de trabajo, ruido, polvo, iluminación, etc. e incluir un estudio de los instrumentos, equipos y materiales usados en el proceso productivo.

Es importante también el tener en cuenta que existen ciertas limitaciones humanas, hay que suponer que ningún trabajador es perfecto. De hecho, si las tareas que se delegan son demasiado complicadas y exceden los límites de atención y capacidad del trabajador, estas llevarán consigo riesgos de accidente. [1][5][7]

### Desarrollo

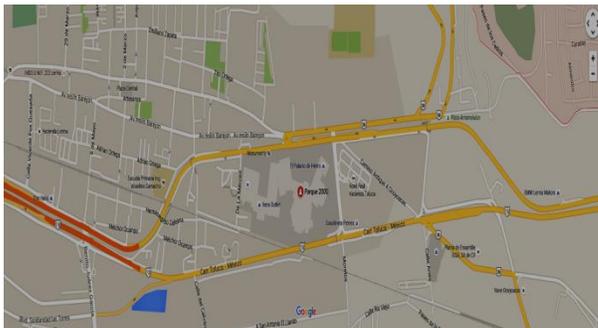
Elaboración de mapeo de riesgo a través de la Matriz de Riesgo Potencial de Maquinaria y Equipo (Figura3).

Este trabajo se llevó a cabo en la empresa Poliuretanos S.A de C.V., ubicada en Av. Central Calle No. 4 S/N, Parque Industrial Toluca 2000, Toluca, Estado de México, C.P. 50233 (Figura 2).



Figura 2. Ubicación del Parque Industrial Toluca 2000

El primer paso para poder generar nuestro mapa de riesgos era conocer cuáles son los riesgos que genera cada máquina y para ello se utilizó como base la Matriz de Riesgos Potenciales de Maquinaria y Equipo (Figura 3), la cual fue proporcionada por la empresa.



MATRIZ DE RIESGO POTENCIAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO											
MAQUINARIA Y/O EQUIPO	No. DE EQUIPOS	PARTE RIESGOSA	PARTES EN MOVIMIENTO	GENERACIÓN DE CALOR/UTILIZACIÓN		ELECTRICIDAD ESTÁTICA		SUPERFICIES CORTANTES	RIESGOS POTENCIALES	EQUIPO DE SEGURIDAD	
				SI	NO	GENERA ELECTRICIDAD ESTÁTICA	CONECTADA A TIERRA				
											RESISTENCIA ELECTRICA MENOR A 25 OHMS
VERTICAL N° 1,3,4,6,8,12	6	Cinta de Corte	Cinta de Corte	SI		No	SI	Menor a 25 OHMS	SIERRA DE CINTA	Cortadura, lesiones en Manos, brazos y cara	UNIFORME DE TRABAJO, ZAPATOS DE SEGURIDAD, TAPONES AUDITIVOS, GUANTES ANTICORTE

Figura 3. Matriz de Riesgos Potenciales de Maquinaria y Equipo.

Esta Matriz nos da a conocer el nombre de cada una de las maquinas que se encuentra en la empresa Poliuretanos S.A. de C. V. específicamente en la Nave 5 “Corte”, la cantidad de equipos existentes, la parte riesgosa de esta, así como las partes en movimiento que tiene, si estas generan o no calor, aspectos relacionados con la electricidad estática, las superficies cortantes, y en especial nos indica cuales son los riesgos potenciales que puede generar cada una de ellas; lo cual es la base fundamental para la elaboración del mapa de riesgos. La Matriz se obtuvo a través de estudios que realizo la empresa en su momento, de comentarios y observaciones que proporcionaba el mismo personal, además de la información que proporciona el acreedor al instalar la maquinaria (manual de operación e instructivos).

El segundo paso fue contar con el lay-out [9] de dicha nave (Figura 4) la cual fue proporcionada por la empresa.

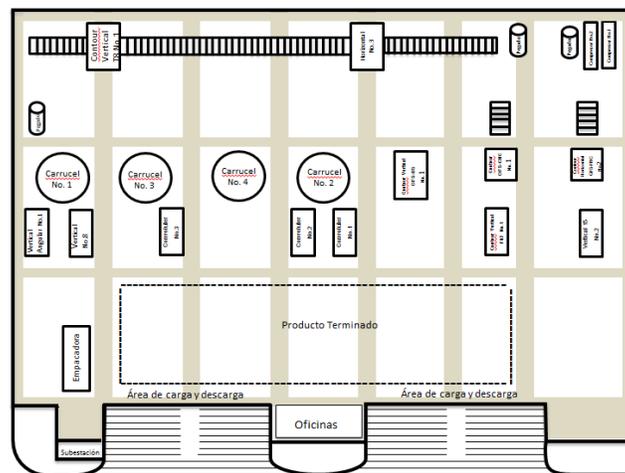


Figura 4. Lay- out NAVE 5 de Poliuretanos S.A de C.V.

## Resultado Final

Una vez conociendo los riesgos potenciales que puede causar cada máquina y la simbología utilizada en la construcción de mapa de riegos, además de contar con el lay-out de la nave se procedió a elaborar el mapa de riegos lo cual da como resultado la (Figura 5).

En el mapa de riegos se muestra la distribución de cada una de las maquinas que se encuentran en la nave 5, de igual forma se muestra la simbología de acuerdo al riesgo que puede generar cada una de estas.



Figura 5. Mapa de Riesgos

## Conclusión

El Mapa de Riesgos proporciona la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades en el trabajo.

Este mapa de riegos se debe colocar en un lugar estratégico donde trabajadores, administrativos y visitantes puedan tener conocimiento de los riesgos que existen en cada una de las 7 líneas de corte de la nave 5 y de igual modo es indispensable proporcionar el equipo de protección personal adecuado dependiendo la actividad a realizar.

El resultado del mapa de riesgos queda pendiente, debido a que no se pudo llevar a cabo la implementación de dicho mapa por falta de tiempo y poca participación de la empresa.

## Referencias Bibliográficas

- [1] RAMIREZ CAVASSA, Cesar. Seguridad industrial un enfoque integral. México: Limusa, S.A., 1994.
- [2] CORTES DÍAZ, José María. Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales. Madrid: Alfaomega, 2000.
- [3] <http://informandodeprl.wordpress.com/2008/03/22/definicion-de-riesgo-laboral.pdf>
- [4] <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf>
- [5] FRANCO GONZALEZ, Juan C. Seguridad industrial (Salud Ocupacional). Quindío: Copyright, 1992
- [6] <http://www.u08-03-mapa-de-riegos.pdf>
- [7] LETAYF Jorge. Seguridad Industrial. 1ra. Edición. Editorial Mc Graw-Hill.
- [8] <http://www.MapaDeRiesgos.pdf>
- [9] <http://www.page9-spa.pdf>
- [10] CREUS Antonio, MANGOSIO Jorge. Seguridad e Higiene en el Trabajo: un enfoque integral 1ª. Ed. – Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino, 2011.

# APLICACIÓN DEL LIBRO DE MEJORA CONTINUA DE ITIL® PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE REPORTES HEALTH CHECK

Ing. Oswaldo Eli Arellano Cárcamo<sup>1</sup>, M.S.C. Luis Alberto Espejo Ponce<sup>2</sup>, Ing. José Miguel Méndez Alonso<sup>3</sup>, Lic. Sacnité Guerrero Ramiro<sup>4</sup> y M.S.C. Yareny Rivera García.<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente artículo muestra los resultados de la investigación desarrollada dentro de una empresa proveedora de TICs, en la cual se hace uso del libro de Mejora Continua de ITIL para lograr automatizar el proceso de generación de reportes del estado físico y lógico en que se encuentra la infraestructura de red de sus clientes gracias a las buenas prácticas que desarrolla ITIL y procesos de mejora; lo cual deriva en aplicaciones de escritorio que utilizan el emulador de terminal SecureCRT y el lenguaje VBScript para acceder a los dispositivos, obtener la información y crear el reporte utilizando códigos de colores para una visualización más cómoda y una rápida filtración de errores.

**Palabras clave**--- Automatización, VBScript, SecureCRT, Reporte, Redes.

## Introducción

La presente investigación se desarrolló dentro de una empresa de subcontratación que provee soporte de infraestructura de red a terceros. Esta empresa cuenta con un gran número de clientes lo cual demanda una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo por parte de los administradores de la red. Por otro lado, para llevar a cabo una correcta administración, la empresa se fundamenta en los libros de ITIL® con lo cual ha desarrollado múltiples procesos para llevar un control de las actividades dentro de cada área. La norma internacional ISO 9000 define a proceso como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (ISO9000, 2005).

Uno de estos procesos es un reporte conocido dentro de la empresa como “Health Check”, anglicismo de “Revisión de Salud”, en los cuales se registra el estado físico y lógico en que se encuentra la infraestructura de red del cliente mediante información de los controles y alertas de cada dispositivo, además de límites previamente establecidos lo cual permite identificar posibles problemas en la red y así darles atención oportuna para evitar problemas más serios.

La creación de estos reportes se debe realizar de 2 a 3 veces al día dependiendo de las necesidades de cada cliente, lo cual ha hecho a esta actividad volverse tediosa y repetitiva ya que los encargados de realizar este reporte deben ejecutar los mismos comandos dentro de los mismos equipos día a día, sin embargo esta actividad es de suma importancia ya que monitoriza la red en busca de fallos o alertas por lo que no puede ser simplemente eliminada o evitada. Además, este reporte se ejecuta para 5 clientes dentro de la empresa, los cuales serán nombrados dentro de este documento como:

- Empresa automotriz
- Empresa cervecera
- Empresa vidriera
- Aseguradora
- Proveedor de TI

La Real Academia de Ciencias Físicas y Exactas define la automática como el conjunto de métodos y procedimientos para la substitución del operario en tareas físicas y mentales previamente programadas (Ponsa & Ramón, 2005). Ahora bien gracias a la tecnología, específicamente el uso de SecureCRT y VBScript, fue posible la

<sup>1</sup> Ing. Oswaldo Eli Arellano Cárcamo es recién egresado de la carrera de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [oswaldoeiarellano@hotmail.com](mailto:oswaldoeiarellano@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.S.C. Luis Alberto Espejo Ponce es docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [jcsan@hotmail.com](mailto:jcsan@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing. José Miguel Méndez Alonso es docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [xtrem\\_jam@hotmail.com](mailto:xtrem_jam@hotmail.com)

<sup>4</sup> Lic. Sacnité Guerrero Ramiro es docente investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [sacnite\\_g@hotmail.com](mailto:sacnite_g@hotmail.com)

<sup>5</sup> M.S.C. Yareny Rivera García es docente investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [yarenyrivera@hotmail.com](mailto:yarenyrivera@hotmail.com)

adopción de un modelo automático que logre obtener la información desde los diferentes dispositivos, almacenarla dentro de archivos de texto y procesarla para obtener los reportes en un formato de Excel con un diseño preestablecido y códigos de colores para facilitar la lectura y filtrar errores de una manera más rápida. Cabe destacar que el modelo antes mencionado ya se encuentra en operación dentro de la empresa.

El presente proyecto se basó en el libro de Mejora Continua de ITIL que, como define el autor Sergio Ríos Huércano, es un “compendio de publicaciones, o librería, que describen de forma sistemática un conjunto de ‘buenas prácticas’ para la gestión de los servicios de Tecnología Informática” (Huércano) gracias a este libro se obtuvo la metodología a seguir para mejorar el proceso que ya se llevaba a cabo, la cual se describirá con detalle a continuación.

### Descripción del Método

El ciclo de vida de ITIL® comprende desde la conceptualización de un nuevo servicio hasta la mejora de este servicio y es en el punto de la mejora en el que se basa esta investigación. El quinto libro de ITIL® llamado “Mejora Continua del Servicio” marca una metodología basada en 7 pasos fundamentales para que un servicio pueda ser mejorado la cual permite obtener información de la forma en que el proceso se llevaba a cabo para después procesarla y desarrollar una estrategia de mejora para el servicio. A continuación se desarrolla cada una de estas etapas en relación al proyecto planteado.

#### 1.- Identificación de la estrategia para la mejora.

Para esta etapa, se realizó un análisis al proceso que se llevaba a cabo de manera manual, el cual se puede visualizar en la figura 1. Puede observarse que el usuario es quien ejecuta el proceso completamente, ya que es él quien obtiene la información desde cada dispositivo y crea el reporte que se enviará al cliente. Este análisis permitió identificar puntos de mejora en los cuales la tecnología puede ser de ayuda; el uso de SecureCRT en conjunción con el lenguaje VBScript permite al usuario ejecutar comandos en el equipo a través de programación y a su vez guardar dentro de archivos de texto plano la información resultante de cada comando.

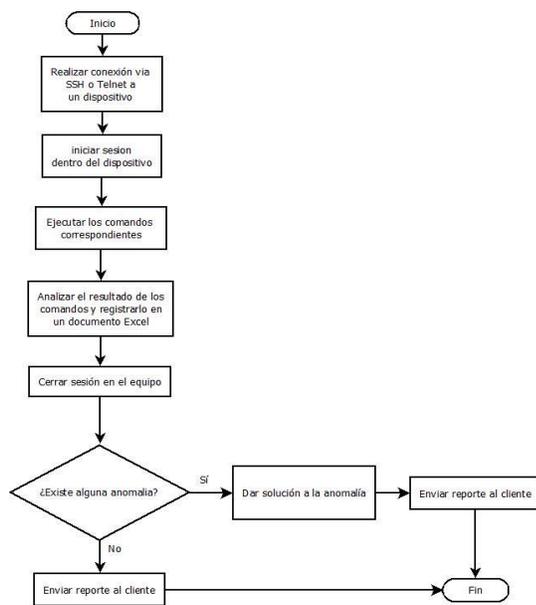


Figura 2 Diagrama de flujo del proceso manual

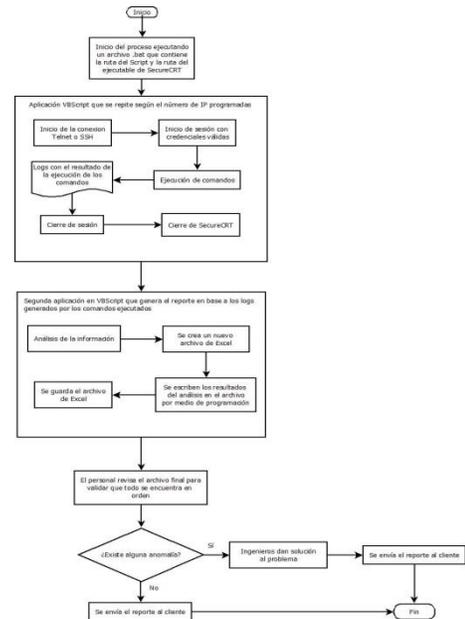


Figura 1 Diagrama de flujo del proceso automático

En consiguiente, uniendo el proceso manual al uso de la tecnología se desarrolló un nuevo proceso el cual se puede ver en la figura 2 y se identificó la estrategia de mejora, la cual dice: “Utilizar la tecnología para reemplazar actividades manuales a través de aplicaciones, que permitan liberar al operador de la realización de reportes, ahorrar tiempo en la ejecución del proceso y tener un control de la información presentada en el reporte”.

Esta estrategia se visualizó como el objetivo principal de esta investigación, el cual permite alinear los esfuerzos en conseguir que se ahorre el mayor tiempo posible y se desarrolle un mejor control de la información.

2.-Definir lo que se va a medir

En este punto, se realizó un análisis al SLA (Service Level Agreement, del inglés Acuerdo de nivel de servicio) del Health Check, en el cual se definen las cláusulas que se convienen en el contrato con el cliente. En este SLA se define que:

*“La compañía dará a conocer al cliente el estado de salud de los dispositivos de su infraestructura crítica por medio de reportes que serán enviados al cliente 2 veces al día”*

Cabe señalar que este SLA puede modificarse en la frecuencia en que se debe enviar el reporte, siendo 2 o 3 veces al día dependiendo de lo convenido con cada cliente ya que, por ejemplo, en la empresa vidriera el reporte se ejecuta 3 veces al día.

Finalmente, dentro de esta etapa y gracias al análisis de los procesos manuales y automáticos se identificaron tres variables a tomar en cuenta para determinar si la mejora fue exitosa o no, estas son:

- Tiempo en que se realiza el proceso completo.
- Personal que participa en el proceso.
- Control que se tiene de la información.

A estas variables se les dará un valor antes de implementar la mejora y se compararán con el resultado de las mismas variables después de ejecutar la mejora.

3.- Recabar datos

Para esta etapa se realizaron reuniones con los administradores de la red de cada cliente, durante las cuales se solicitó el acceso a ciertos datos necesarios para la realización de las aplicaciones, estos datos se enlistan a continuación:

- Direcciones IP a acceder
- Credenciales de acceso válidas (Usuario y contraseña)
- Frecuencia en que se realiza el reporte
- Tiempo empleado
- Personal a cargo
- Comandos a ejecutar
- Tipo de conexión (Telnet o SSH)
- Tipo de control que se tiene sobre la información

En el apéndice se encuentra una de las minutas de junta que se obtuvieron al realizar estas reuniones.

4.- Procesar los datos

Al obtener los datos anteriores se logró realizar una estimación del tiempo que se podría requerir para la realización de estos reportes durante un año. Para dicha estimación se realizó una simple regla de tres utilizando los valores de tiempo por un reporte y número de reportes por año. En la tabla 2 se puede observar algunos de los datos obtenidos por parte de los administradores de red (no es posible mostrar direcciones IP o credenciales de acceso) además, en la tabla 3 se muestra la estimación de los datos hacia un año de la creación de reportes de manera manual. El proveedor de TI aparece sin datos ya que no se le realizaba este reporte hasta el momento.

Empresa	Eventos	Frecuencia	Tiempo empleado	Número de equipos	Personal a cargo	Comandos a ejecutar	Medidas de control
Automotriz	2	día	100 minutos	27	1	19	Se edita el mismo Excel cada vez
Vidriera	3	día	135 minutos	24	1	5	Se mantienen logs y reportes de 1 semana
Cervecera	2	día	60 minutos	39	1	9	Se edita el mismo Excel cada vez
Aseguradora	2	día	60 minutos	37	1	5	Se edita el mismo Excel cada vez
Proveedor de TI	-	-	-	-	-	-	No se realizaba el reporte Health Check

Empresa	Eventos	Frecuencia	Tiempo empleado
Automotriz	730	1 año	608 horas
Vidriera	1095	1 año	821.25 horas
Cervecera	730	1 año	730 horas
Aseguradora	730	1 año	365 horas
Proveedor de TI	-	-	-
<b>Total</b>			<b>2524.25 horas</b>

Tabla 2 Estimación anual de tiempo manual

Tabla 1 Datos obtenidos de los administradores de red

5.-

Analizar los datos

En este punto, se analizó toda la información recabada hasta el momento, con lo cual se obtuvieron los siguientes puntos:



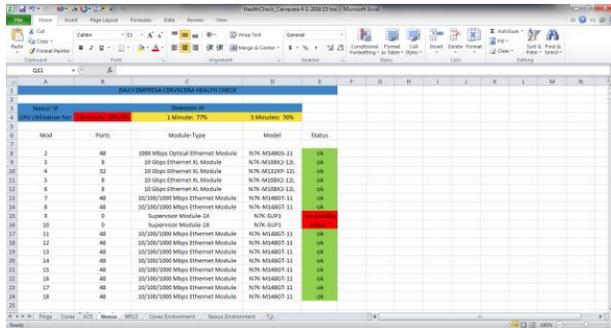


Figura 4 Uso de los colores verde, rojo azul y amarillo

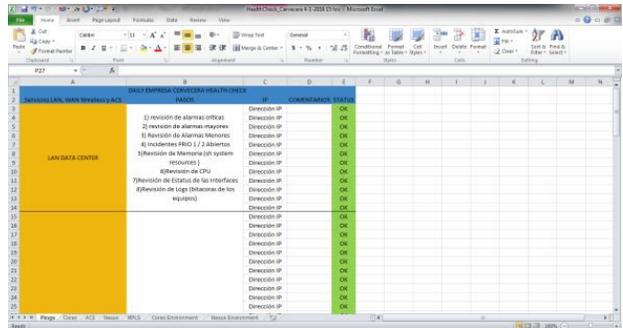


Figura 5 Uso del color naranja

7.- Implementar la mejora

Finalmente, se implementó la mejora dentro de los servidores propios de la empresa. Cabe señalar que estos servidores necesitan tener conexión con todos los dispositivos a los que se ha de acceder, en caso contrario se guarda un archivo de texto plano en el cual se guardan todas las IP a las que no se tuvo acceso y la razón, ya sea por credenciales inválidas o por fallo de conexión con el dispositivo. Además, se pidió a los administradores llevar un registro de uso durante dos semanas, esto para realizar las comparaciones de las variables tiempo, personal y control presentadas al inicio de este documento

Comentarios Finales

Las aplicaciones desarrolladas dentro de este trabajo de investigación permiten a los administradores de la red de cada cliente agilizar el proceso de creación de reportes Health Check y además les permite liberarse de esta tarea para poder así concentrarse en otras actividades que requieran su atención.

Los datos obtenidos por parte de los administradores de la red permitieron hacer una segunda estimación anual del tiempo que tomaría realizar estos reportes ahora de manera automática gracias al uso de las aplicaciones desarrolladas en este proyecto. En la tabla [] se puede observar esta estimación anual gracias a los datos obtenidos durante dos semanas por parte de los administradores de la red.

Tabla 3 Estimación anual de tiempo automático

Empresa	Eventos	Frecuencia	Tiempo empleado	Número de equipos	Personal a cargo
Automotriz	730	1 año	36.5 horas	27	0
Cervecera	730		81.25 horas	46	
Vidriera	975		73 horas	24	
Aseguradora	730		24.3 horas	37	
Proveedor de TI	730		24.3 horas	14	

Para comparar el tiempo que toma realizar esta actividad de manera automática, se muestran la tabla 4 en la cual se observa la comparación del tiempo que se tomaba realizar este proceso de manera manual y el tiempo que toma de manera automática.

Empresa	Número de eventos al año	Tiempo manual	Tiempo automático
Automotriz	730	608 horas	36.5 horas
Vidriera	975	821.25 horas	81.25 horas
Cervecera	730	730 horas	73 horas
Aseguradora	730	365 horas	24.3 horas
Proveedor de TI	730	-	24.3 horas
<b>Total</b>		<b>2524.25 horas</b>	<b>239.35 horas</b>

Tabla 4 Comparación de tiempo manual y automático

■ Tiempo manual ■ Tiempo automático

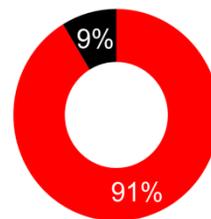


Figura 4 Gráfica ahorro de tiempo

n

conclusión, se puede decir que la mejora fue todo un éxito, ya que, como se observa en la figura 6, el ahorro de tiempo es de un 91%, además el 9% restante es el tiempo en que la aplicación se ejecuta pero como tal el usuario no se involucra en este proceso por lo que se puede decir que el ahorro es casi del 100%.

Cabe destacar que estos reportes ya han detectado problemas de manera oportuna dentro de la red de los clientes, lo cual ha ayudado a los administradores a filtrar fallos y dar solución oportuna antes de que se genere un problema más grande.

El control que se implementó dentro de estas aplicaciones es que se guarda el archivo de texto plano con toda la información obtenida del dispositivo de red, esto permite acceder a ellos como una referencia completa, además se guardan los archivos con la fecha de su creación en el nombre del mismo tanto de los archivos de texto plano con la información como los archivos de error y los reportes de Excel.

Gracias a la mejora continua de ITIL®, este proyecto puede mejorar aún más. Para continuar con la investigación o el desarrollo de otro proyecto se proponen diferentes opciones que permitirían reducir aún más el tiempo ahorrado para este proceso. Un ejemplo es el uso del programador de tareas, un software incluido como herramienta del sistema de Windows que permite programar la fecha y hora en que una tarea se habrá de ejecutar. También se aconseja investigar sobre la ejecución de SecureCRT y VBScript a través de páginas web. El ambiente web puede ser de gran ayuda ya que se encontraría como una herramienta centralizada a la que no solo los administradores tendrían acceso sino también los clientes y así verificar el estado de su infraestructura de red por ellos mismos cuando lo necesiten.

### Referencias

Huércano, S. R. (n.d.). Manual de ITIL v3. Sevilla, España: Bioble.

ISO9000. (2005). Norma Internacional - Sistema de gestión de la calidad. Suiza.

Ponsa, A. P., & Ramón, V. A. (2005). *Automatización de procesos mediante la guía GEMMA*. Barcelona, España: Ediciones UPC.

Vic, E. D. (n.d.). Psicología del color.

### Apéndice

Minuta de junta usada durante la obtención de datos por parte de los administradores de red.

Minuta de Junta			
Tipo de Junta:		Seguimiento de proyecto, Obtención de datos, Generación automática de reportes Health Check	
Elaborado por:	Miguel Ángel Mejía Aguilar	Fecha:	8-Oct-2015
Lugar:	Cuautlaningo, Puebla	Horario:	2:00 pm
Temas de la junta:		Expositor	
Tema:		Obtención de datos y requerimientos Health Check para el cliente "Empresa cervatera"	
Lista de tareas:			
No.	Tarea:	Responsable:	Fecha comprometida:
1	Entrega de IPs a acceder y tipo de conexión	Administrador de la red	9-Oct-2015
2	Préstamo de credenciales válidas dentro de los dispositivos	Administrador de la red	9-Oct-2015
3	Recopilación de comandos a ejecutar	Administrador de la red	9-Oct-2015
4	Especificación de credenciales de acceso a Jump Server	Administrador de la red	9-Oct-2015
6	Se solicita un ejemplo de reporte manual		

Puntos tratados:			
No.	Descripción:		
1	Análisis de la información a obtener de los dispositivos y que será plasmada en los reportes		
2	Se especifica que la información requerida se enviará por correo electrónico		
3	Se solicita se muestre la forma en que se lleva el control de los reportes		

Participantes:			
Participantes	Ausentes	Razón para la Ausencia	c.c.c.
Miguel Ángel Mejía Aguilar			
Oswaldo El Arriano Cárcamo			

Liberado (si es necesario):			
Responsable empresa:	Miguel Ángel Mejía Aguilar	Fecha:	8-Oct-2015
Responsable cliente:	Armando Núñez Martínez	Fecha:	8-Oct-2015

# Diseño de un robot móvil todo terreno para aplicaciones de exploración y vigilancia

Ing. Manuel Antonio Arenas Méndez<sup>1</sup>, MSC. Alda Nelly Aradillas Ponce<sup>2</sup>,  
Ing. Rubén Alain Salazar<sup>3</sup> y Dr. Santos Ruiz Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**— La robótica como medio didáctico representa una gran oportunidad para que los alumnos de Ingeniería Electrónica puedan apreciar como los conocimientos adquiridos en el transcurso de su carrera se integran y convergen en un sistema de experimentación que incluya la mayor cantidad de tecnologías de vanguardia. El diseño y desarrollo de un robot móvil todo terreno para aplicaciones de exploración y vigilancia que permita realizar prácticas de sistemas de telemetría, sensores y actuadores electrónicos representa una gran oportunidad para mostrar al alumno como los conocimientos adquiridos en materias tales como Electrónica de Potencia, Microcontroladores, Instrumentación, Optoelectrónica, Telecomunicaciones, entre otras, se integran de una forma desafiante e interesante permitiéndole obtener nuevas ideas de desarrollo para aplicaciones en los diferentes entornos en que se desempeñe profesionalmente.

**Palabras clave**—robot, telemetría, sensores, actuadores.

## Introducción

Un robot móvil todo terreno es un robot para experimentación e investigación en ambientes reales el cual posee características similares a los robots de aplicación industrial o comercial. Los robots móviles todo terreno se emplean ampliamente en el desarrollo de proyectos de investigación y/o prácticas de laboratorio en las que, por ejemplo, se utilizan para la prueba y validación de sistemas de control de robots, examinar algoritmos de navegación autónoma o semi-autónoma así como la utilización de diferentes tipos de sensores, actuadores y demás dispositivos electrónicos (Muñoz et al. 2006).

En general un robot móvil todo terreno representa una excelente opción para que el estudiante aplique y desarrolle los conocimientos adquiridos durante su formación profesional de una forma totalmente integrada permitiéndole a su vez la generación de conocimientos nuevos al implementar tecnologías que no se encuentren contempladas dentro de las asignaturas cursadas. Desafortunadamente los dispositivos comerciales disponibles en el mercado local e internacional que presentan las características y soporte técnico necesarios para el desarrollo de las experiencias antes descritas cuentan con un común denominador: su alto costo.

El presente artículo describe los avances obtenidos en la implementación de un robot móvil todo terreno para aplicaciones de exploración y vigilancia capaz de operarse en modo inalámbrico mediante un control remoto dedicado. Los sensores y actuadores considerados para la implementación en el desarrollo del prototipo son: sensores de codificación en motores para la medición de la velocidad y el sentido de desplazamiento, dispositivo GPS para obtener datos de geolocalización, sensor brújula electrónica para obtener la referencia de orientación, sensores de proximidad por luz infrarroja para la detección de objetos, sensor de temperatura, cámara de video inalámbrica para el registro de imágenes del entorno, sistema de telemetría para la transmisión de datos de control y sensores de voltaje y corriente para el monitoreo del estado operativo del sistema de baterías.

## Descripción del Método

### *Caracterización del chasis y sistema de tracción del robot móvil todo terreno*

Como resultado del análisis del estado del arte se determino que para la implementación de un robot móvil todo terreno existen básicamente dos sistemas de tracción: ruedas (Sener, 2013) y orugas (Jaguar, 2016), en cuanto a los chasis estos regularmente se presentan como una caja en plástico o metal (Pololu, 2016 y Superdroidrobots, 2016) acorde al sistema de tracción y la electrónica asociada en la construcción del mismo robot móvil. Por facilidad de implementación se realizó mediante software de diseño asistido por computadora un modelo de chasis con tracción basada en cuatro ruedas (figura 1).

<sup>1</sup> El Ing. Manuel Antonio Arenas Méndez es Profesor de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Pánuco, Veracruz.  
[manuel.arenas@itspanuco.edu.mx](mailto:manuel.arenas@itspanuco.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La MSC. Alda Nelly Aradillas Ponce es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Pánuco, Veracruz.  
[nelly.aradillas@itspanuco.edu.mx](mailto:nelly.aradillas@itspanuco.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Rubén Alain Salazar es Profesor de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Pánuco, Veracruz.  
[ruben.salazar@itspanuco.edu.mx](mailto:ruben.salazar@itspanuco.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Santos Ruiz Hernández es Subdirector de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, Pánuco, Veracruz.  
[santos.ruiz@itspanuco.edu.mx](mailto:santos.ruiz@itspanuco.edu.mx)

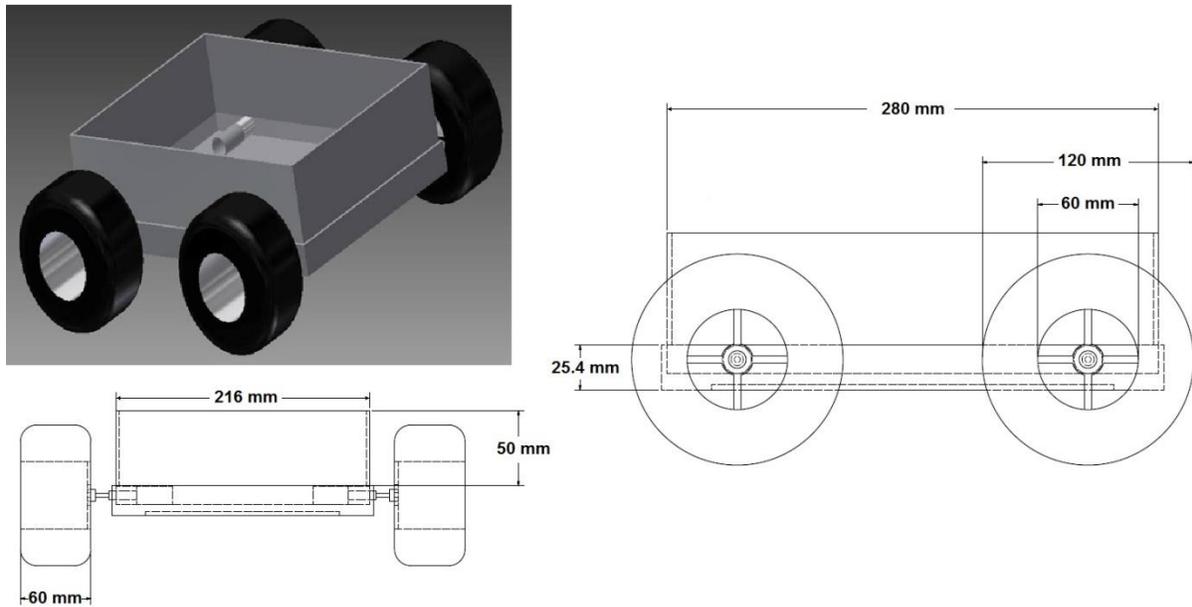


Figura 1.- Diseño de chasis y sistema de tracción a cuatro ruedas para prototipo de robot móvil.

Posteriormente se adquirieron los componentes necesarios (figura 2) para la construcción de una maqueta, a escala 1:1, del robot móvil (figura 3).



Figura 2.- Motor acoplado a rueda de 120 mm.



Figura 3.- Maqueta a escala real del prototipo de robot móvil.

*Caracterización del diseño electrónico del robot móvil todo terreno*

En la figura 4 se muestra el diagrama a bloques del sistema electrónico del robot móvil.

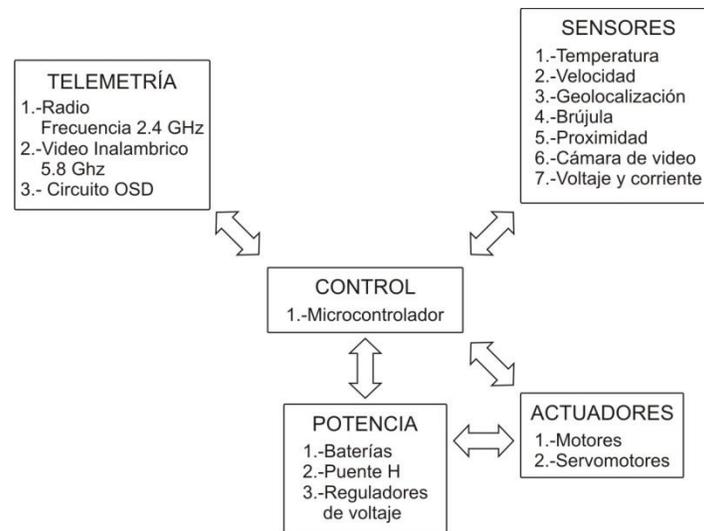


Figura 4.- Diagrama a bloques del sistema electrónico del robot móvil.

Para el sistema de control se eligió un microcontrolador Freescale MK20DX256 de 32 bit ARM Cortex-M4@72 MHz el cual cuenta con la suficiente capacidad de memoria y puertos de conexión y comunicación para la gestión del sistema del robot móvil, en la etapa de potencia se seleccionaron baterías de polímero de litio de 7.4V@6000 mAh que alimentan un diseño de tarjeta de potencia basado en el circuito integrado L298 (figura 5). Los actuadores consisten en cuatro motoredutores Pololu modelo 25D 34:1 con decodificador de cuadratura para señal de conteo de revoluciones a partir de la cual se realiza la estimación de la velocidad del robot móvil y un microservomotor HD-1900 para el movimiento, en el eje vertical (tilt), de la cámara.

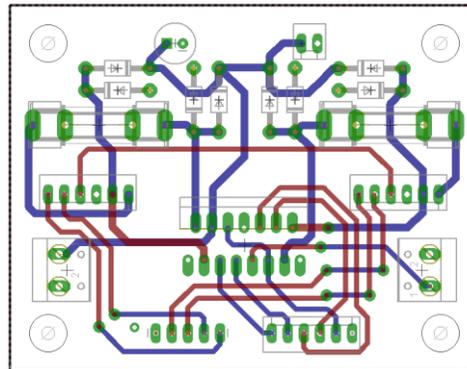


Figura 5.- Diseño de tarjeta de potencia del robot móvil.

Los sensores considerados consisten en un sensor de temperatura DS18B20, un dispositivo GPS Venus638FLPx para la obtención de datos de geolocalización, latitud y longitud, del robot, sensor LSM303D brújula electrónica para obtener la referencia de orientación, un sensor de proximidad infrarrojo de largo alcance GP2Y0A02YK0F, sensor Max17044 para el monitoreo de la carga de las baterías y una videocámara HD Mobius ActionCam.

El sistema de telemetría se basa en un control RC Walkera DEVO-F12E con receptor de video y pantalla LCD, un receptor RC Walkera DEVO-RX1002, un transmisor de video Boscam TS352 y un circuito integrado MAX7456 para el montaje de información en forma de texto sobre una señal de video (OSD por las siglas en inglés on-screen display).

#### *Operación del robot móvil todo terreno*

El control de movimiento del robot móvil, así como de la videocámara y sus funciones de grabación, se realiza con el control RC DEVO-F12E el cual envía su señal inalámbrica al receptor DEVO-RX1002. El receptor DEVO-RX1002 genera señales de modulación de ancho de pulso (PWM por las siglas en inglés Pulse-Width Modulation) que son procesadas por el microcontrolador MK20DX256 para el control de los motores y el microservomotor de movimiento de la videocámara a través de la tarjeta de potencia. Las funciones de grabación de la videocámara son ejecutadas por la activación de salidas digitales del microcontrolador. Las señales de los sensores son monitoreadas por el microcontrolador el cual las procesa para su visualización sobre la señal de video de la videocámara Mobius

ActionCam mediante el circuito integrado MAX7456. La señal de video resultante es enviada por el transmisor TS352 para su monitoreo en el control RC DEVO-F12E.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Actualmente se han realizado los algoritmos individuales, bajo la plataforma de desarrollo Arduino, para el monitoreo de los sensores y el control de los actuadores así como una tarjeta prototipo para la etapa de potencia. Se espera que el prototipo final del robot móvil sea ensamblado a finales de 2016.

#### *Conclusiones*

Este proyecto se diseñó con la finalidad de integrar alumnos del programa de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco para la realización de actividades de servicio social y residencia profesional en las cuales apliquen y adquieran conocimientos y habilidades complementarias a su formación profesional. Para lograr el objetivo el proyecto se ha dividido en etapas a través de las cuales se han obtenido tres proyectos de servicio social. Actualmente se encuentran trabajando en el proyecto dos alumnos de residencia profesional y dos alumnos de servicio social cuyas actividades darán por concluido el proyecto.

### **Referencias**

Jaguar. (2016). *Jaguar Lite*. Junio 25, 2016, de Dr Robot Sitio web: [http://jaguar.drrobot.com/specification\\_lite.asp](http://jaguar.drrobot.com/specification_lite.asp)

Muñoz N., Andrade C., & Londoño N. (2006). *Diseño y construcción de un robot móvil orientado a la enseñanza e investigación*. INGENIERÍA & DESARROLLO, 19, pp. 114-127.

Pololu. (2016). *Dagu Wild Thumper 4WD All-Terrain Chassis, Silver, 34:1*. Junio 20, 2016, de Pololu Sitio web: <https://www.pololu.com/product/1564>

Sener. (2013). *Desarrollo de una plataforma robótica para aplicaciones militares y de seguridad*. Junio 21, 2016, de Sener Sitio web: [http://www.sener.es/revista-sener/es/al\\_da\\_desarrollo\\_de\\_una\\_plataforma\\_robotica\\_para\\_aplicaciones\\_militares\\_y\\_de\\_seguridad.html](http://www.sener.es/revista-sener/es/al_da_desarrollo_de_una_plataforma_robotica_para_aplicaciones_militares_y_de_seguridad.html)

Superdroidrobots. (2016). *Aluminum Mecanum Vectoring Robot Chassis - IG32 DM*. Junio 18, 2016, de Superdroidrobots Sitio web: <http://www.superdroidrobots.com/shop/item.aspx/aluminum-mecanum-vectoring-robot-chassis-ig32-dm/1482/>

# Innovar en la educación, hacia el paradigma de aprendizaje

María Teresa de J. Arroyo Gopar,<sup>1</sup> Miguel A. Barragán Villarreal

**Resumen-** El presente artículo revisa los paradigmas educativos de la enseñanza y el aprendizaje como formas de reconocimiento de prácticas docentes que, por un lado conservan viejas concepciones acerca de los sujetos de aprendizaje y por otro, identifica y potencia los conocimientos previos de los estudiantes de cara a una sociedad más dinámica y compleja cuyo proceso de desarrollo enmarcado en el contexto de la globalización, exigen un aprendizaje permanente que utilice todos los medios disponibles gracias a la producción cultural humana para la competitividad y prosperidad de los países, sobre todo de aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. En dicho proceso, intervienen enfoques, prácticas y entornos innovadores que ayuden a los estudiantes a desarrollar competencias a través de la guía docente, sin que éstos últimos ejerzan un papel central. Además, se subraya la importancia de contar con mayor compromiso de todos los actores involucrados en los sistemas educativos, como los gobiernos, que, para hacer realidad las innovaciones deberán incrementar los presupuestos en materia educativa, pues el cambio de paradigma demanda a su vez, mayores insumos.

**Palabras clave-** Paradigma de aprendizaje, Paradigma de enseñanza, Innovación, Educación, Estructura educativa.

## Introducción

La educación formativa, desde sus inicios, se ha estructurado en base a una serie de tendencias que conformaron un estilo en el proceso enseñanza-aprendizaje; buscando siempre la mejor didáctica e innovar. Insistiendo que la prioridad debe ser puesta en los docentes para que reflexionen en las necesidades reales de los alumnos.

Surgen, por tanto, diversos modelos, en base a la cultura y necesidades de cada país como factores indiscutibles, apostando a crear corrientes pedagógicas, plasmadas por los estudiosos de la educación, en escuelas, siendo la primera: la tradicional. Posteriormente, dio paso a lo que se conoce como educación contemporánea a esta se integró la corriente tecnológica que integra los medios de comunicación lo que se ha llamado enseñanza multimodal.

Es por ello, que el cuestionamiento es: ¿Qué ha motivado ese transcurrir?

El avance vertiginoso de la electrónica al crear y ejecutar productos didácticos o herramientas que posibilitan enfrentar a los aprendizajes a mayores niveles de experiencias educativas, es un factor determinante, al igual que las políticas públicas que implementan los gobiernos. Pero, las tendencias y patrones de conducta de los jóvenes que se modifican, de generación en generación, ante el bombardeo de información transmitida por los Medios de Comunicación, obligan a desarrollar las potenciabilidades de los educandos, en forma amena y motivante. Es por eso que, integrar a las TIC en los procesos educativos es todo un reto para los países en desarrollo.

La globalización y el auge de las nuevas tecnologías obligan a dar un giro de 180 grados a la tradicional enseñanza para pretender “reinventar el aprendizaje”, frase que posiblemente tenga una connotación de utopía o simplemente es un paradigma reiterativo de la enseñanza. Un ejemplo claro de ello, lo tenemos en México durante el sexenio de Vicente Fox Quezada que buscó innovar y llevar la calidad educativa, hace cinco años se invirtieron más de 20 millones de pesos en el programa de Enciclomedia para la educación básica, consistente en equipos de cómputos instalados en 145 mil aulas de quinto y sexto año (2004 y 2007).

Desafortunadamente fue un esfuerzo efímero y derrochador dado que, en la última auditoría practicada por la Federación, se reportaron 14 mil 500 equipos robados, además se detectó que de cada diez planteles sólo en siete funcionan, aunado a que el contrato se vence este año. Proyecto destinado al fracaso por el burocratismo gubernamental, la apatía e indiferencia de las instituciones e incluso de los maestros y de sus mismas organizaciones sindicales.

Sin embargo, en la actualidad, como pilar del discurso oficial en temas educativos, la moda es hablar sobre la innovación educativa, como un paradigma a través del cual, se pretende mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en busca de perfeccionar el desempeño docente como fundamento indispensable para elevar la calidad de la educación y lograr que los estudiantes enfrenten los nuevos retos de la globalización y competitividad, bajo un esquema de la complejidad lógica de los contenidos programáticos, que a veces ocasionan fatiga y cansancio.

Hablar de innovación, supone en primer lugar, la necesidad de establecer con claridad los diversos significados que se dan al término y su relación con conceptos como el “cambio” y el de “mejora”, que en muchas ocasiones se utilizan como sinónimos, pero que no son tales. Etimológicamente se puede hablar de innovación, en el sentido de

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación  
Universidad Veracruzana  
tere-arroyo@hotmail.com, miguelangelbarragan@gmail.com

mera introducción de algo nuevo y diferente, sin embargo, se deja abierta la posibilidad de que ese algo nuevo, sea o no motivo de una mejora.

Una innovación para ser considerada como tal, necesita ser duradera, tener un alto índice de utilización y estar relacionada con la mejora sustancial de la práctica profesional, esto establecerá la diferencia entre simples novedades, (cambios superficiales) y la auténtica innovación fenómeno complejo, impreciso, donde convergen diferentes interpretaciones y perspectivas, dependiendo del ámbito de acción donde se desarrolle, ya sea político, social, personal o escolar.

En este último, puede ser entendido de diversas maneras, debido a que en el sistema educativo intervienen actores, tales como investigadores, administradores, maestros, padres de familia y alumnos que de alguna u otra manera intervienen en su pluralidad para abordar y entender el tema. Es necesario la cohesión de los factores en una sola dirección paradigmática, existen autores que se refieren simplemente a la palabra innovación, otros lo emplean como innovaciones educacionales, innovaciones en educación, innovaciones con efecto educativo, siendo el más utilizado el de innovación educativa. (Blanco y Messina, 2000).

El autor establece la diferencia entre innovación y cambio radical, en que la primera se planifica, situación que aumenta las probabilidades de lograr el cambio deseado. La innovación educativa entonces, tiene como objetivo principal la formación integral del estudiante, que incluye todas las dimensiones: conocimientos, habilidades, actitudes, valores; con flexibilidad curricular, nivel de contenidos, tiempo, secuencia e incluso espacios.

La innovación educativa de acuerdo con el documento aprobado en Bruselas por la comisión de las Comunidades Europeas en 1995, se clasifica en dos rubros: a) el proceso de enseñanza, formación docente, recursos y materiales de aprendizaje b) y la innovación del aprendizaje que implica diversos aspectos que conducen a la búsqueda de un aprendizaje: significativo, autogestivo, integral y mega cognitivo.

Se explica lo anterior para llevarlo al aula como una línea operativa de la tecnológica educativa, con la intención de mostrar cómo el docente se puede apropiar de los recursos digitales, sin llegar a ser un experto, siempre y cuando tenga un objetivo claro de la intencionalidad pedagógica del mismo, desde luego, utilizando la computadora como un recurso didáctico efectivo (Rosado 2006)

### **Del Paradigma Enseñanza al Paradigma Aprendizaje**

Las instituciones educativas, funcionaban en un principio, como instancias que proporcionaban enseñanza, este paradigma, sin embargo, se ha transformado hacia otro lado, es decir, ha pasado de la enseñanza a la de productor de aprendizaje. Este desplazamiento, sutil y que va más allá de lo semántico, ha transformado no sólo el contenido de la educación en el mundo, sino también las estructuras que las escuelas o instituciones habían planteado para desempeñar la función que el anterior paradigma les había asignado.

Diversas son las teorías acerca de los procesos en que el individuo incorpora conceptos y los organiza hasta transformarlos en herramientas para solventar situaciones. De esta manera los paradigmas del proceso enseñanza-aprendizaje, han sido analizados y defendidos por reconocidos estudiosos del comportamiento humano, por ende, en un ambiente de clase se debe de tomar en cuenta el ritmo y la capacidad de los estudiantes; a partir de allí diseñar y reorientar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Aunque en la actualidad el aprendizaje no sólo es en el aula, sino en el enfrentamiento a la vida cotidiana, es decir: aprendemos de toda acción consciente. La misión educativa no solo es generar cualquier tipo de aprendizaje profesional sistematizado, sino que se requiere de múltiples tipos de aprendizaje más que de enseñanza.

En un documento titulado “De la enseñanza al aprendizaje” de los autores Barr y Tagg, se menciona que la educación norteamericana va cambiando del paradigma de enseñanza al de aprendizaje, aunque este modelo implica un aumento de presupuesto debido a la operatividad que exige. Especifica también, ue el profesor debe cambiar su estrategia de enseñanza ya que la didáctica del aprendizaje supera la exposición tradicional del maestro. Es más, la misma institución debe ser un ámbito de aprendizaje continuo. Hay que comprender que este modelo gira en torno a un todo consciente e integrado.

Señala que hasta ahora, después de dos décadas no se ha podido superar la enseñanza tradicional, porque el paradigma de aprendizaje no se ha aplicado por completo, ni en las estructuras ni en los procesos. Ya que este modelo requiere de tiempo de asimilación para poner como dicen los autores... “nuestra mente en donde está el corazón”, y reunir además actos y creencias.

Explica también que el PE (Paradigma de enseñanza), tiene una metodología específica que determina la frontera de lo que las instituciones pueden hacer y en la que prevalece la exposición oral. En cambio, en el PA (Paradigma de aprendizaje), el método expande el campo de juego y proporciona un conjunto de posibilidades; cambia

radicalmente el aspecto del juego mismo y el éxito y aprendizaje de los estudiantes es lo que impone las fronteras.

Seis son los aspectos bajo los que podemos analizar los paradigmas (Barr y Tagg):

Misión y propósitos, Criterios de éxito, Estructuras de E-A, Teoría del aprendizaje, Productividad y financiamiento, Naturaleza de los papeles que desempeña.

En el PE, instrucción y enseñar, método y producto son iguales y los medios son el fin. En el PA, producir aprendizaje, método y productos están separados y el fin gobierna los medios.

La ventaja del PA es que los tres agentes del proceso E-A son corresponsables del aprendizaje y también para ponderar el auto aprendizaje. En el concepto de responsabilidad de aprendizaje, es el organizativo de la institución la que se hace responsable por el conjunto total del aprendizaje y éxito del estudiante. En el nivel individual la institución se hace responsable de los productos institucionales, así como de los resultados individuales del estudiante.

El propósito del PE es transferir conocimientos a los alumnos y el PA es crear entornos y experiencias que lleven al estudiante a crear conocimiento. La institución que funciona en el PA se preocupa por la productividad en el aprendizaje, no en la de la enseñanza. Bajo la perspectiva norteamericana, los maestros son evaluados en términos de enseñanza, no en base a las evidencias de aprendizaje de los alumnos. Para evaluar el PA, se debe basar en el nivel de conocimientos y habilidades que han logrado los estudiantes y en su potencial para adquirir más aprendizaje de manera autónoma.

Los autores señalan que se necesita partir del significado como se interprete la “estructura”, lo que equivale a la propia infraestructura que va de los apoyos tecnológicos y equipamiento hasta los sistemas de estímulos como los apoyos financieros. La falta de un enfoque sistemático ha permeado en el aprendizaje, pocas instituciones lo toman en consideración, por eso se habla de una re-estructuración o reingeniería en la organización de las instituciones para lograr incrementar la producción, es decir, se tendrá un incremento en eficiencia, y desde luego, la eficiencia organizacional. Además, la estructura se debe ver como una manifestación concreta de los principios abstractos del paradigma del aprendizaje.

El cambio del PE, al PA debe dar como consecuencia el cambio de las estructuras de la organización, es un cambio paralelo, sin el uno no se puede dar el otro. Si nos referimos al PE este es atomista, referido “el átomo” como la lección de 50 minutos y la “molécula” al curso de un profesor, un salón de clase, tres- créditos-hora, todo desde el paralelismo de la rigidez, no hay otra forma de aprender sino se hace desde esos elementos, no hay otro tipo de experiencia de aprendizaje. Las partes se ven aisladas, es la suma de cada una de ellas, por ende, no se ve desde un todo: es la educación universitaria con créditos adquiridos en EE (Experiencias Educativas) aisladas, pero siempre en el mismo tiempo, las mismas semanas del calendario. La regla del tiempo es prioritaria en el acto educativo.

Por contrario en el PA se tiene una visión holística, es decir de un todo, con entornos diferentes para el aprendizaje (no reducirse al salón de clase). Los aprendizajes son constantes y se dan cuando el estudiante esta en las condiciones óptimas que el mismo se marca. No se descarta ningún aprendizaje sobre todo si es interdisciplinario, lo que se busca en este paradigma (aprendizaje) resultados específicos y sus evaluaciones trascurren durante toda la trayectoria académica y aún cuando ya finalizó el curso. El estudiante debe estar preparado para las evaluaciones no sólo internas sino también las externas, para que el grado adquirido sea equivalente a los saberes y habilidades.

Existe una abismal visión entre los dos paradigmas (Aprendizaje, Enseñanza). En el de enseñanza, el conocimiento dado “esta fuera” y se adquiere por partes dadas por los profesores. A lo que lleva a un aprendizaje acumulativo y líneal por lo que todo el proceso se centra en el maestro, el estudiante depende de él para adquirir conocimiento, y su aprendizaje es individual, no hay trabajo colectivo y se compite en lo individual, no hay socialización del conocimiento entre el grupo. Limita al estudiante para mejorar su aprendizaje y le resta éxito con las barreras que se le imponen. No hay negociación el proceso está dado y debe regirse a esas reglas.

Por el contrario, en el PA, se le da crédito al estudiante porque es en su mente donde existe el conocimiento, adquirido por sus propias experiencias personales; el conocimiento lo crea a través de la construcción que el mismo “lo consigue”. Se reconoce que tiene conocimientos previos como referentes y es él el núcleo del proceso. Se encamina a tener un estudiante activo, cooperativo, colaborativo mediante su talento y creatividad. No hay barreras para que encuentre su propia organización del conocimiento, basándose en la búsqueda constante de nuevas estructuras y métodos que le funcionen. No se visualiza como una transición instantánea, sino como un proceso gradual. A través del cual se modificarán las partes organizativas a la luz de una nueva visión de totalidad-

### **Objetivos del PA como innovación educativa**

La educación, en la actualidad, se considera parte de un sistema fundamental para la sociedad, en donde cada uno de los involucrados, en este caso, alumnos, maestros, empleados, padres de familia, así como factores culturales y diseño curricular, son piezas clave que influyen de manera directa en el proceso educativo y en consecuencia esta debe de regirse mediante procesos administrativos y herramientas innovadoras que permitan alcanzar las metas.

Entre estas herramientas que las escuelas o instituciones aplican, destaca la planificación a través de la cual se lograra ser más eficiente en cualquier área, sobre todo cuando se quiere alcanzar los objetivos y metas establecidas en el proceso de innovación educativa.

Toda innovación en materia de educación, implica una serie de cambios y dimensiones globales de orden tecnológico, político, personal, institucional, entre otros que de alguna manera van afectar el quehacer educativo, sin embargo, en toda innovación ya sea plantada por los gobiernos o instituciones educativas, se establecen objetivos enfocados a lograr los cambios requeridos para el éxito en el proceso enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con Blanco y Messina, entre los principales objetivos que persigue la innovación educativa se encuentran los siguientes:

Promover actitudes positivas hacia el cambio y sus implicaciones; crear espacios para identificar, valorar, sistematizar, normalizar, aplicar y difundir las experiencias novedosas que contribuyan a la solución de problemas educativos; animar el desarrollo de propuestas educativas válidas que respondan a la realidad; promover transformaciones curriculares flexibles, creativas y participativas. Aplicar teorías, procesos, métodos y técnicas válidas, congruentes con las necesidades de la institución; estimular la investigación en los docentes a partir de su propia práctica educativa; recuperar y sistematizar experiencias; compartir y transferir las experiencias educativas innovadoras para ampliar y generalizar la experiencia; crear condiciones permanentes para que las experiencias innovadoras se conviertan en una práctica institucionalizada.

### **Innovación Educativa**

Entendiendo la innovación educativa como un proceso, ésta requiere de ciertas fases necesarias para su asimilación y aplicación: Planificación, Difusión, Adopción, Implementación y Evaluación.

Entre las estrategias innovadoras en el área educativa, Florelis Alfonso, (2008), sugiere las siguientes:

Favorecer una disposición más abierta al uso de los nuevos medios por parte de los profesores, proporcionándoles la formación y el apoyo necesario; establecer proyectos curriculares en los que se contempla la incorporación de nuevas tecnologías como recursos de aprendizaje; potenciar la elaboración de materiales didácticos interactivos por grupos de profesores haciendo uso de las nuevas tecnologías; llevar a cabo procesos de aprendizaje compartidos por diversas comunidades de estudiantes distantes en el espacio; establecer propuestas para que los estudiantes puedan realizar trabajos de investigación, en los que las nuevas tecnologías sean una importante fuente de datos; destrezas y establecen nuevos modos de conducir las actividades de enseñanza.

### **El rol del docente e innovación educativa**

Desde sus inicios, cada ciudad en el mundo, cuenta con una riqueza cultural que da identidad propia a sus habitantes, esa identidad los identifica y los hace diferentes en costumbres, tradiciones e incluso educación. Con el transcurrir del tiempo y de la historia, se han registrado cambios tecnológicos, sociales y económicos, que se han expandido a pasos agigantados para transformar todas esas comunidades que habitan el globo terráqueo. Transformaciones tecnológicas, que, si bien ha beneficiado, también ha traído consigo crisis de institucional y de costumbres. Han sido tales los cambios que estas transformaciones han traído a la vida de las personas, que, en la actualidad, la educación, las buenas costumbres, las creencias y tradiciones han sido rebasadas, ante el bombardeo de información que se da a través de los medios de comunicación y de las nuevas tecnologías.

Ante esta situación, que deriva en crisis de instituciones y un decremento en la calidad educativa en el mundo, es necesario que se replanteen nuevas estrategias o innovaciones educativas que contribuyan a la formación de una sociedad más humana, solidaria y sobre todo mejor preparada. Es precisamente a través de la educación como se pueden neutralizar estos cambios generados por la globalización, adaptando lo global a lo local. Innovando en materia educativa se podrán propiciar conocimientos y valores para que los seres humanos puedan enfrentarse a un mundo plural, donde la tolerancia y el respeto deben de ser bandera que permitan coadyuvar a los conflictos sociales, tal como lo establece la UNESCO (2004): "Hace falta educar más y mejor la voluntad e inteligencia de quienes diariamente conviven en un mundo en el que ya no importa la distancia física sino el vínculo espiritual, pues todos debemos educarnos entre sí. Habrá que emprender una nueva mirada educativa que nos proporcione una

amplitud no sólo de conocimiento sino también de actitudes que permitan construir un nuevo mundo de mejores posibilidades para la convivencia mutua donde no resulte inaudito el servicio y apoyo mutuo entre las culturas y pueblos. De esta forma haremos de la globalización no una amenaza que agrande las brechas de conocimiento e ignorancia, sino una confirmación de nuestra vocación por acortarlas mediante la voluntad prolífica de gobernantes y gobernados”.

Para ello, el docente requiere de implementar estrategias didácticas innovadoras que permitan la integración de elementos científicos, tecnológicos y sociológicos que conlleven a la transformación de los conocimientos en un instrumento útil y sobre todo que logre despertar el interés y motivar en el estudiante el deseo de saber y aprender.

El facilitador debe incentivar un aprendizaje participativo que propicie la construcción de los conocimientos y el desarrollo de hábitos y habilidades en un contexto socializador, así como el fomento de cualidades y valores en la personalidad del aprendiz. Desde la perspectiva de Etcheverry citado por Tedesco (2007: 20): Cuando se hace referencia a “aprender a aprender”, no se refiere a la transmisión de conocimientos con el consiguiente desarrollo de la inteligencia como se creía antes. Frente a los cambios y las renovaciones de los conocimientos estamos obligados a aprender permanentemente; por lo tanto, lo que debe enseñar la escuela es el “oficio de aprender” que no es lo mismo el “oficio del alumno”.

Ante esto es importante hablar de innovación educativa, que permitan diseñar nuevas estrategias didácticas y pedagógicas, para el proceso enseñanza aprendizaje, de manera tal que los estudiantes aprendan a aprender.

El rol que el maestro desempeñe dentro del aula será fundamental, para lograr esa innovación educativa, de acuerdo con Florelis Alfonzo (2008), en su artículo, aprender a aprender en un mundo global y diverso, los procesos de innovación, tienen la capacidad de generar nuevos conocimientos, (saber didáctico profesional) y están mediados por procesos de sistematización, (investigación de, para y en la acción) que permiten en gran medida los procesos formativos.

Desde este enfoque, se infiere que los docentes pueden cambiar aprobando nuevas ideas, usando nuevos materiales o adoptando conductas sin comprometerse realmente e identificarse con el cambio, o mejor aún sin comprender claramente los principios o bases racionales del cambio que se desea lograr; por ello, puede afirmarse categóricamente que no existe cambio por decreto, la estructura escolar, no sólo está constituida por una estructura, sino que ella intervienen personas con distintos valores, necesidades de autorrealización y con ganas de participar activamente en la planificación de los cambio: por ello, para lograr un cambio efectivo, se requiere del consenso de todos.

### **Conclusión**

Todo proceso de innovación ya sea educativo o de cualquier índole, implica negociación, poder y conflicto para que pueda alcanzar los objetivos y metas propuestas.

Negociación, poder y conflicto, porque en materia educativa, se requiere de voluntad política de los gobernantes y de la canalización de recursos económicos para la aplicación de toda estrategia innovadora.

Consecuentemente un cambio educativo requiere de conocer cuáles son las problemáticas que enfrentan en el proceso enseñanza aprendizaje, para que en base a ello se puedan poner en práctica cada uno de estos proyectos innovadores que permitan hacer más eficiente y eficaz la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes.

El cambio educativo, es un proceso de lucha con las múltiples realidades de los actores que participan en la puesta en práctica del mismo. Un papel determinante en el juego son los maestros, porque son ellos, los que interpretan los cambios y quienes toman decisiones sobre los mismos en el aula y lo convierten en aprendizaje.

Para lograr estos cambios, aplicando la innovación educativa, es indispensable la disponibilidad de las instituciones, como de los docentes, pero sobre todo, en los flujos económicos, es decir en los presupuestos que las autoridades destine a su aplicación. Es utópico pensar que se den reformas sin la canalización de mayores recursos para la aplicación de nuevas estrategias en los paradigmas de enseñanza y de aprendizaje.

En la actualidad la educación, tan sólo en México, enfrenta serios problemas en todos sus niveles, en primer lugar, porque las políticas públicas aplicadas por el gobierno federal, cambian cada seis años y se hacen en base a los intereses e ideologías de los gobernantes en turno. Además del burocratismo que se aplica para el diseño, y ejecución, de nuevas estrategias pedagógicas.

Aunado a lo anterior, la postura de las organizaciones sindicales, es otro factor que ha contribuido al bajo nivel educativo que en este momento se tiene en las instituciones de todos los niveles escolares. Los sindicatos están más preocupados por tener el poder y control de los agremiados y alcanzar sus intereses personales, que por la calidad en

la educación de los educandos.

Hay que reconocer la apatía del gremio magisterial; quienes han caído en el conformismo o en la indiferencia, limitándose a transmitir sus conocimientos en paradigmas tradicionales. No existe interés en buscar nuevas formas de enseñar, para darle un giro diferente al aprendizaje, la innovación educativa es sólo un referendo para el discurso en los foros educativos que nunca termina de aterrizar en el aula.

Las nuevas tendencias en la educación, se enfocan a egresar jóvenes mejor preparados para enfrentar los retos y adversidades que se presentan en este mundo globalizado, para la creación del conocimiento que permita a la sociedad crecer. Es responsabilidad de la institución, conllevando a los docentes en esa tarea, brindar a la humanidad mejores individuos, tanto intelectualmente como humanamente.

Esto significa que los maestros deben de cambiar sus métodos, estrategias y objetivos de enseñanza y enfocarse más en el paradigma de aprendizaje, en donde el alumno sea capaz de comprender y captar mejor los conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios, para convertirlos en nuevos saberes. Esto último, se logrará innovando las técnicas de enseñanza aprendizaje, apoyándose en las nuevas tecnologías, debe buscar nuevas estrategias pedagógicas, hacer más atractivo el proceso a fin de que el alumno se involucre e interese más en los contenidos educativos.

Dentro de esta innovación educativa, los maestros deben de enfocarse más al paradigma de aprendizaje, tomando en cuenta que un cambio de paradigma implica hacerlo todo diferente, de tal manera que se logren los objetivos y metas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se puede resumir la postura de una innovación con lo que Robert J. Hawkins, explica en su libro “Diez lecciones sobre educación y TIC para el mundo en desarrollo, al analizar el Programa World Links para el desarrollo, en el Instituto del Banco Mundial. “Tener las habilidades necesarias para poder transformar productivamente el conocimiento y la información en servicios y productos innovadores definirá a las economías del conocimiento exitosas. El conocimiento y la información se han convertido en los recursos más importantes para la productividad, competitividad y prosperidad, y por ello las naciones están dándole prioridad a desarrollar su capital humano. Los gobiernos alrededor del mundo se están enfocando en incrementar el acceso a la educación y la calidad de esta. Dentro de este marco, quienes determinan las políticas a seguir deben responder varias preguntas claves: ¿Qué define una educación de alta calidad en la economía global actual basada en la información? ¿Ha cambiado la educación al mismo ritmo en que lo ha hecho el mundo de los últimos años? ¿Hay modelos comprobados de reformas que podamos seguir o emular?”

### Referencias

- ANAYA R., CASTAÑEDA E., CAMARGO M. y TEDESCO J. (1997). *Cambio e innovación en la enseñanza*, Salamanca, España.
- AZÓCAR, R. Catedrático Universitario, disponible en Principios didacticos.foro.net/26p15\_paradigmas del aprendizaje
- B. BÍRR R. y TAGG J. “De la Enseñanza al Aprendizaje, un nuevo paradigma para la educación de pregrado”. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la educación superior. Disponible en [www.ciees.edu.mx/ciees/documentos](http://www.ciees.edu.mx/ciees/documentos).
- BLANCO y MESSINA, (2000). “Estado del Arte sobre las innovaciones educativas en América Latina”, Bogotá, Colombia, convenio con Andrés Bello.
- CALDERON, I. (2003). “La Atención a la Diversidad en los Nuevos Sistemas Educativos”, disponible en [contexto-educativo.com.ar](http://contexto-educativo.com.ar)
- CARBONELL J. (2000). *La aventura de innovar, el cambio de escuela*, ediciones Morata.
- ETCHEVERRY (2007), disponible en: [www.monografias.com/trabajos43/dinamica-familiar-escolar/dinamica-familiar-escolar2](http://www.monografias.com/trabajos43/dinamica-familiar-escolar/dinamica-familiar-escolar2).
- FLORELIS A. (2008), disponible en el “Blog Natureduca.com”.
- MARQUÈS P. (2002), disponible en [w.peremarques.net/calida2.htm](http://w.peremarques.net/calida2.htm).
- NAVARRO M. (1983). *El comportamiento en las Instituciones escolares, niveles y factores de innovación educativa*. Madrid España. Universidad Computense.
- UNESCO, disponible en [www.bolpress.com/art](http://www.bolpress.com/art), consultado 12 agosto 2011.
- WOMPNER F. y FERNÁNDEZ R. (2007) “Aprender a aprender. Un método valioso para la educación superior.” en Observatorio de la Economía Latinoamericana 72, Texto completo en [www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl/](http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl/)

# INCUBADORA DE HUEVO DE FORMA SEMICILÍNDRICA

Avila Peralta Osbaldo<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Derivado de un estudio realizado en el municipio de Chalchicomula de Sesma se pudo conocer que es necesaria una mecanización de diversas áreas agrícolas, dentro de la cual se encuentra la de crianza de pollo y principalmente la de crianza en traspatio donde prácticamente no existe la mínima mecanización o aplicación de tecnología a esa actividad. Sabiendo de esta situación en el Tecnológico Nacional de México Ciudad Serdán se procedió a la búsqueda de una solución que mejorara las incubadoras tradicionales, más eficiente y de tamaño adecuado para el uso en la región, y con tecnología aplicada en su configuración. Se trabajó entonces en la realización de una incubadora que cubriera los requisitos necesarios detectados, considerando cambios en cuanto a su forma geométrica para eficientar su trabajo térmico, una vez terminado se solicitó el registro de patente ante el IMPI, misma que se encuentra en trámite, ahora la incubadora se encuentra en análisis de mejora para su comercialización.

**PALABRAS CLAVES:** Incubadora, semicilíndrica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Primero se definió el problema: En base a análisis realizados ya por el Tecnológico de Ciudad Serdán y por necesidad de transferencia de tecnología por parte de la fundación produce Puebla hacia los productores de ave de corral y familias rurales de la región de Ciudad Serdán. Una vez definido el problema que es “falta de incubadoras de capacidad de menos de cincuenta huevos para producción de aves de corral en traspatio”, se procedió a realizar un modelo preliminar, un equipo que resuelva la problemática de los pequeños productores de la región.

Para la ejecución del proyecto se ha de realizar un estudio técnico para ajustar detalles, es decir en base a los resultados que se obtengan se podrá tener confirmación de la viabilidad del proyecto.

Una vez realizado el estudio técnico se podrá determinar un precio razonable. Sabiendo de antemano que es ya un requerimiento que se podrá vender en la zona con facilidad.

Es necesario mencionar que los materiales principalmente necesarios en la construcción de la incubadora son plásticos para tener menos costos de manufactura y mejor desempeño térmico.

## TRABAJOS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Para la realización de este trabajo se consultó Espacenet e IMPI tomándose en cuenta alrededor de 150 archivos del cual se tomó un documento como base con número de registro ES 1 044 895 U en el cual se tiene incubadora perfeccionada para huevos de aves, en dicho documento se hace especial énfasis a los materiales mientras que la propuesta presentada considera el tamaño y geometría, así como su funcionalidad y eficiencia térmica de estas

<sup>1</sup> **Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán.** Av. Instituto Tecnológico s/n Colonia La Gloria, Ciudad Serdán Puebla. Tel 01(245) 45 21834 ext. 125, oavila@tecserdan.edu.mx.

características, que en el modelo tomado como referencia, en el cual solo se consideran los materiales de construcción.

### **TRABAJOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**

Una vez analizadas algunas patentes y algunos equipos usados en la zona se conceptualizaron diversos diseños haciéndoles pruebas de flujo de calor hasta llegar al que pareció el más apto por tamaño y rendimiento. Una vez seleccionado un concepto, se procedió a detallar los diversos elementos que lo harán operar como por ejemplo tipo y ubicación de la tarjeta de control, entre otros.

Se toma en cuenta siempre la fácil operación del equipo así como su portabilidad y también la facilidad en su manufactura para que resulte realmente accesible a los productores.

### **DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

El equipo se refiere a una incubadora para huevos de ave la cual está conformada por un cuerpo cilíndrico, una cubierta protectora, un tablero de control, una estructura de soporte para huevos, un ventilador, resistencias eléctricas, termostato y soportes. El cuerpo principal sirve como base del soporte de la estructura porta huevos además de servir de base a la cubierta protectora y en su parte inferior completamente cerrada se colocan los soportes de toda la incubadora, en dicho soporte se encuentra un tablero de control. Dentro del cuerpo principal se encuentra el ventilador, las resistencias eléctricas y termostato. El tablero sirve para ayudar en la regulación de la temperatura que se podrá programar a través de él, con ayuda de un sensor y un sistema de retroalimentación electrónico.

### **ORIGEN DE LA TECNOLOGÍA**

La mayoría de las incubadoras para aves normalmente están pensadas para producción a media y gran escala olvidándose de la escala casera, pequeños productores al no encontrar equipos acorde a sus necesidades prefieren entonces seguir con los mismos hábitos de producción por lo que es una necesidad detectada por la fundación agrícola al tener interacción con la mayoría de los productores agropecuarios del estado de Puebla y por estudio realizado por el Tecnológico. Del estudio realizado y tras confirmación de la necesidad por parte de la fundación se hace necesario contar con incubadoras que cuenten con características de acuerdo a las necesidades de incubación de las aves de corral y principalmente se adapten a las necesidades de producción de las familias de la región y que puedan ser adquiridas a un costo no alto.

### **CARACTERÍSTICAS DE LA INCUBADORA**

La incubadora es exclusivamente para huevo de aves de corral, está conformada de cuerpo cilíndrico con cubierta protectora de plástico, un tablero de control que se conforma por un sensor de temperatura que estará censando temperatura según programación en tarjeta de desarrollo con módulo de retroalimentación, una estructura de soporte para huevos hecha de plástico, ventilador, resistencias eléctricas, termostato y soportes de incubadora.

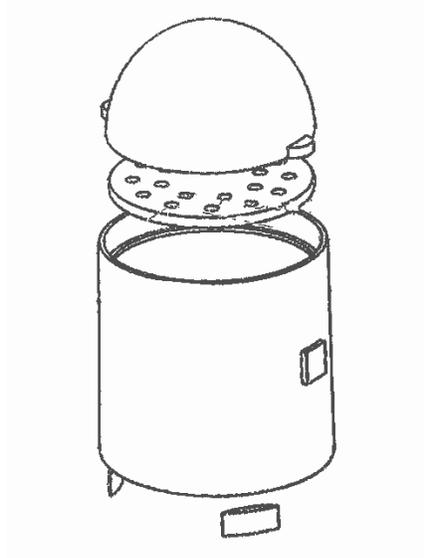
Dentro de las ventajas técnicas que presenta son la mayor capacidad de producción en poco espacio y menos pérdidas térmicas ya que presenta una forma ovoide plana en su base.

### VENTAJAS EN SU USO

Por no tener estructura tradicional en su forma la incubadora ahorra energía en su funcionamiento, lo cual permite tener mayor capacidad de producción en poco espacio.

### RESULTADOS

Por resultado de investigación se obtuvo entonces una incubadora de huevo de pollo de forma semicilíndrica figura 1, cuya forma contribuye a mantener el calor por más tiempo. Logrando con este proyecto de investigación el ingreso de la solicitud de Patente al Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial con Folio: MX/E/2015/092313 .



La figura 1. Esquema general de incubadora de huevo de forma semicilíndrica MX/E/2015/092313.

### CONCLUSIONES

La región de Ciudad Serdán cuenta con un cúmulo de necesidades que se requieren solventar; y uno de los rubros fuertemente necesarios se encuentra en el sector agroindustrial de ahí la importancia que juega el Tecnológico de Ciudad Serdán en resolver necesidades para detonar desarrollo. La incubadora brinda una solución a la problemática mencionada anteriormente; el diseño está adecuado para una mejor obtención del producto, además de que se busca que tenga un precio accesible a los productores. Es de mencionar que se está en la etapa de construcción y análisis de materiales para proporcionarlo a productores.

### **LITERATURA CITADA**

Gabriel Baca Urbina, Evaluación de proyectos Editorial McGraw-Hill México 2010.

German Arboleda Vélez, Proyectos, Identificación, formulación, evaluación y gerencia Editorial Alfaomega México 2008.

Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain , Editorial McGraw-Hill México 2014.

# SISTEMA INFORMÁTICO DE EXÁMENES EN LÍNEA

M en RI Ivan Azamar Palma<sup>1</sup>, Claudia Moreno Araujo<sup>2</sup>,  
José Perea Chávez<sup>3</sup>, Nelly Yazmín Guevara Vargas<sup>4</sup>,  
Asael Pineda Pérez<sup>5</sup> y Pedro Moreno Peña<sup>6</sup>

**Resumen**—Este sistema informático en línea permite automatizar el desarrollo y aplicación de exámenes académicos visualizándose en diferentes navegadores web, logrando que los docentes elaboren y apliquen exámenes departamentales a los alumnos en cualquier momento y en cualquier lugar, ayudando a minimizar el tiempo de evaluación. El sistema implementa diferentes herramientas de software libre, un diseño responsivo, dinámico, con seguridad en la identificación del usuario y el uso de sistemas gestores de base de datos, generando de esta manera un banco de reactivos que son revisados por los académicos en la nube y actualizados constantemente para poder validarse por área temática y aplicar los reactivos a los alumnos. En el sistema se podrán administrar los exámenes, así como sus resultados estarán disponibles para los diferentes tipos de usuarios.

**Palabras clave**—Exámenes, sistema, informático y software libre.

## Introducción

La forma en que se conciben, se diseñan e instrumentan los exámenes escritos, ha de corresponderse con las cualidades y el carácter del proceso docente-educativo, con las características, necesidades y perspectivas futuras de los que aprenden (Hernández Nodarse 2007).

Las evaluaciones ha sufrido cambios en el histórico de las necesidades, y se han usado de diversas formas y corrientes pedagógicas, hoy en día observamos que existen una variedad de exámenes escritos que se pueden aplicar en el ámbito académico y en línea, en este trabajo se muestra un sistema informático adaptado a los reactivos en escala de Likert, Guttman o Thurstone por su facilidad de uso, éstos se han hecho común para evaluar conceptos y actitudes. El uso de los sistemas informáticos es imprescindible en la actualidad ya que al contar con un software hecho a la medida y programado en la filosofía MVC (modelo-vista-control) se puede adaptar a las necesidades de exámenes escritos de forma variada y dinámica.

Por lo anterior, se detecta la necesidad de crear un sistema informático para el diseño y administración de exámenes en línea de una Institución educativa (Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco) en dónde se observa la importancia de unificar criterios de evaluación por parte de los académicos, mejorar la eficiencia de respuesta y automatización de las evaluaciones de los conceptos teóricos y prácticos de los alumnos de nivel superior en conocimientos científico – técnicos de ingeniería, la necesidad de generar una producción de software de bajo costo en el menor tiempo posible, gracias a la metodología ágil como XP(Extreme Programming) y el uso de software libre con el lenguaje de programación PHP y base de datos Mysql. Por último, el sistema comparte y sociabiliza el banco de reactivos en la comunidad académica para su perfeccionamiento en un proceso de revisión, validación y su posterior aplicación.

## Descripción del Método

### *Programación Extrema XP.*

La metodología ágil constituye una solución a la medida para exámenes en línea dónde se desea un producto en corto tiempo, aportando una elevada simplificación, y que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto. Es ideal para los equipos de desarrollo que son pequeños, con plazos reducidos,

<sup>1</sup> M en RI Ivan Azamar Palma es Profesor investigador de tiempo completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México y docente del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, CDMX [ivan.azamar@tesch.edu.mx](mailto:ivan.azamar@tesch.edu.mx)

<sup>2</sup> Claudia Moreno Araujo es alumna de 9no semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México. [aidualc\\_frae26@hotmail.com](mailto:aidualc_frae26@hotmail.com)

<sup>3</sup> José Perea Chávez es alumno de 9no semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México. [phantomyosep@hotmail.com](mailto:phantomyosep@hotmail.com)

<sup>4</sup> Nelly Yazmín Guevara Vargas es alumna de 9no semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México. [nelly251112@gmail.com](mailto:nelly251112@gmail.com)

<sup>5</sup> Asael Pineda Pérez es alumno de 9no semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México. [asael\\_pineda@hotmail.com](mailto:asael_pineda@hotmail.com)

<sup>6</sup> Pedro Moreno Peña es alumno de 9no semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México.

requisitos volátiles, y/o basados en nuevas tecnologías. La metodología XP trata de abarcar tres grandes capas: Metodología de programación, Metodología de equipo, Metodología de procesos.

El punto de partida de la metodología XP son las variables que utiliza para cada proyecto: coste (la inversión económica y en recursos), tiempo (el tiempo empleado, determinado por la fecha de entrega final), calidad (del código y del aplicativo desarrollado) y alcance (Conjunto de funcionalidades). El proyecto al no pagar licenciamiento permite generar solo gastos de costo indirecto que son absorbidos por la institución educativa ya que hace uso de software libre. El tiempo de desarrollo fue de seis meses estimado por el cliente (el grupo de académicos). En el alcance se abarca cinco carreras de ingeniería para poder administrar los bancos de reactivos separados por contenidos temáticos que estarán en línea para su posterior validación e implementación, por último, la variable de calidad esta cotada por el equipo de desarrollo y está en función de cuatro valores de la metodología: comunicación, simplicidad, retroalimentación y coraje, piezas fundamentales para el trabajo en equipo. También la calidad está en función de las doce prácticas básicas de la metodología: Diseño simple, refactorización, test, estándares de codificación, propiedad colectiva de código, programación por parejas, integración continua, cuarenta horas semanales, metáfora del negocio, cliente in situ, entregas frecuentes y planificación incremental.

#### *Modelo Vista Control (MVC)*

La ventaja principal usar un patrón MVC es que los proyectos se pueden estructurar separando la funcionalidad del código en tres capas, esto permite orden en el proyecto, facilidad de hacer reingeniería de software, facilidad de mantenimiento al código, propicia mejor abstracción y encapsulamiento en el desarrollo de los módulos, con lo anterior se pretende tener un código fuente flexible y que se pueda mejorar adaptándose a las necesidades de los usuarios y clientes desde la perspectiva de ingeniería del software (Fernández Romero y Díaz González 2012).

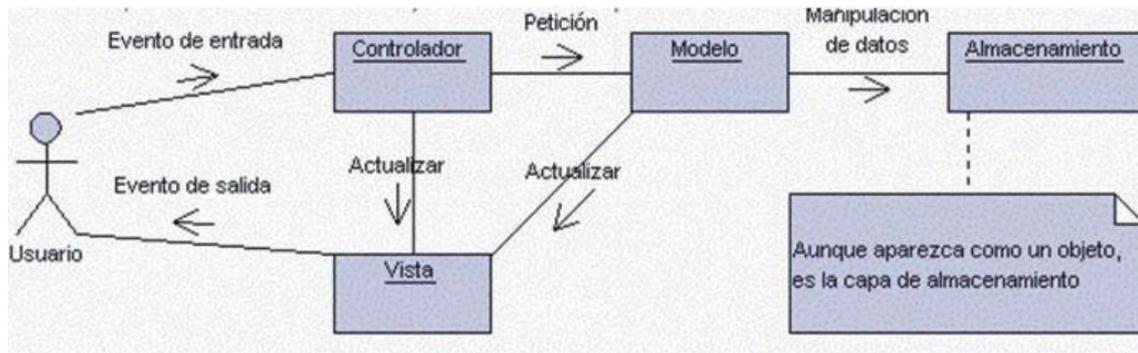


Figura 1. Interrelación entre los elementos del patrón MVC.

El presente proyecto informático orientado a la web, presenta un patrón de desarrollo MVC en donde se procura separar el código de acuerdo a su función por ejemplo; las plantillas HTML y el dinamismo JS perteneciente a la "Vista" que es la interfaz gráfica del usuario en donde se generan eventos y el paso de parámetros hacia el "Control" éste recibe los valores y opera el modelo de negocio que en resumen: administra usuarios, respalda la base de datos, genera las áreas temáticas y los exámenes, administra exámenes, valida exámenes, publica exámenes para su aplicación y administra sesiones. Otro proceso de interconexión, es la ejecución de las consultas a petición del "Control" y envía los datos al "Modelo" que realiza la conexión con la Base de Datos y a través de polimorfismo ejecuta diversas operaciones en la base de datos que son presentados en formato XML (lenguaje de marcas Extensible) a la "Vista". La filosofía de desarrollo de la Programación Orientada a Objetos es fundamental para el mejor desempeño del proyecto, ya que, para evitar realizar por cada petición una transacción en el servidor de Base de Datos, realizamos operaciones administrando la memoria de la computadora usando Clases de objetos y realizando transacciones con el Servidor solamente cuando sean necesarias para evitar la saturación del mismo y la disminución del desempeño. Por otro lado, el uso de AJAX (JavaScript asíncrono y XML) permite realizar transacciones asíncronas mejorando el desempeño del sistema. En la figura 3 se muestra gráficamente la relación MVC del sistema.

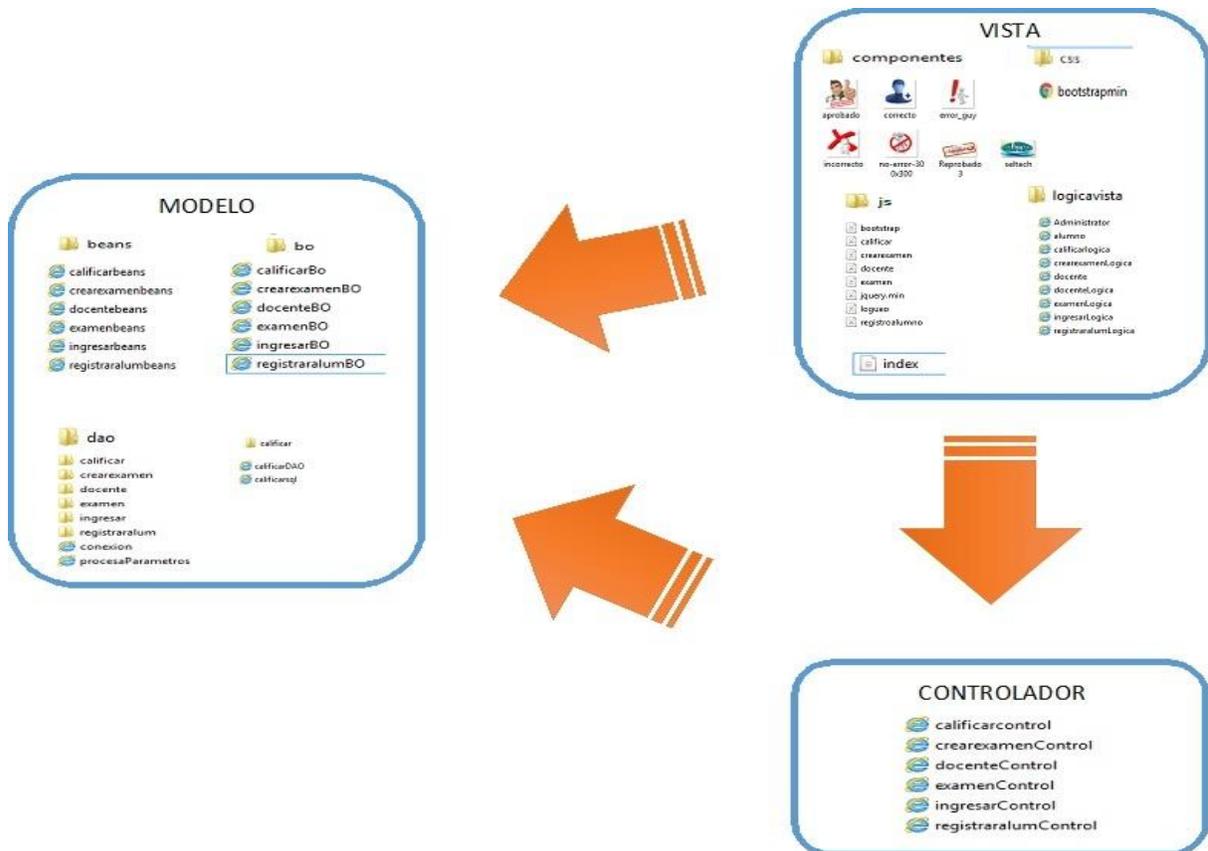


Figura 2. Esquema del proyecto siguiendo del patrón MVC.

*Modelo.*

Usa la conexión con la base de datos a través de un constructor usando su respectivo usuario administrador de la Base de Datos, el accesos al servidor es de forma local mediante una ipv4, es importante mencionar que los datos de acceso están encriptados con md5 para mayor seguridad.

```
private static $Servidor="127.0.0.1";// Este es el nombre de nuestro Servidor
private static $usuario="91F5167C34C400758115C2A6826EC2E3";//El tipo de usuario que manejamos en nuestra BD
private static $contraseña="2413095ADD5A697CC29E3EF3FC55087F";//Si tiene contraseña nuestra Bd la ponemos
private static $bd="34CA0C8574E1157CCA995EAE81A8AF41";//El nombre de nuestra BD

public static function conectar(){
    return mysqli_connect(conexion::$Servidor,conexion::$usuario,conexion::$contraseña,conexion::$bd);
}
```

Figura 3. Código de conexión con la Base de Datos Mysql

*Control y el uso de Bootstrap.*

Bootstrap es una herramienta de código abierto creado por la marca Otto y Jacob Thornton , y mantenido por el equipo central con el masivo apoyo y la participación de la comunidad, este Framework (marco de trabajo) que permite integrar las tecnologías HTML(lenguaje de marcas de hipertexto), CSS(hojas de estilos en cascada) y JS(Java Script) para aplicaciones móviles y en la web. Algunas de las ventajas del uso de Bootstrap; hace el desarrollo front-end más rápido, permite implementar plantilla prediseñadas, permite un diseño responsivo, se puede usar en los navegadores más convencionales, tiene una licencia “Apache 2 copyright 2013 Twitter” y tiene una variedad de librerías de JS.

En la figura 4, observamos el modelo la pantalla de inicio del sistema usando las tecnologías de software libre descritas anteriormente, en dónde solamente se tiene acceso por matricula de alumno previa validación en la base de datos oficial para poder insértala en la Base de Datos.

```
function calificar($modulo){
    $this->calificarRespuesta($modulo->res0);
    $this->calificarRespuesta($modulo->res1);

    $datosArray= array($modulo->matricula,$modulo->idmat,$this->calificacion);
    $pP=procesaParametros::PrepareStatement(calificarsql::calificar(),$datosArray);
    $res=mysqli_query($this->con,$pP);

    public static function calificar(){
        return "INSERT INTO calificaciones (matricula_c, idmat_c, calificacion) VALUES (?,?,?)";
    }
}
```

Figura 4. Ejemplo del código para ejecutar transacciones con Programación Orientada a Objetos

En la figura 5 se muestra la forma en se realizan las validaciones al sistema en los campos, en este ejemplo se aceptan minúsculas, mayúsculas y números y te devuelve un mensaje de error.

```
}
function valPassword(Password1){
    var data='';
    var si=false;
    var expreg = /^(?=\w*\d)(?=\w*[A-Z])(?=\w*[a-z])\S{8,16}$/;
    +'/</span><span class="sr-only">Error:</span>Contraseña Valida</div>';
    }else{
```

Figura 5. Validación del campo password

#### Vista.

Podemos observar en la figura 6, la pantalla de registro y bienvenida al sistema, si el usuario no está registrado podrá hacerlo previo registro en línea, una vez que se tenga el usuario y la contraseña accederá al sistema, el sistema tiene un diseño responsivo gracias Bootstrap, lo que le permite adaptarse a las diferentes dimensiones de pantalla. Si el registro coincide con la matrícula de un alumno, solamente podrá realizar las evaluaciones y obtener un registro de este proceso, mientras que los docentes podrán administrar exámenes en línea usando un menú diferente.

Figura 6. Pantalla de inicio del sistema y registro.

En la figuras 7 y 8 se muestra la funcionalidad para un usuario académico que tiene la necesidad de crear el área temática y el examen o test, así mismo se observa la pantalla en donde se ingresan las preguntas de forma consecutiva con sus respectivas respuestas, mediante una ayuda contextual se establece que la primera opción de la respuesta es

la opción correcta, considérese que al momento de presentar el examen a un alumno estarán presentadas de forma aleatoria.

Figura 7. Pantalla de inicio del sistema y registro.

## Bienvenido Jose Perea

Figura 8. Pantalla de inicio del sistema y registro.

Finalmente en la figura 9, se muestra un examen en línea para ser aplicado a un alumno que previamente se registra, se pueden establecer límites de tiempo a petición del docente, una vez concluido el examen aparece el resultado y es visualizado y enviado al docente. Obsérvese que aparecen los exámenes que el docente selecciona para cada grupo, de tal forma que en la sesión del alumno aparecen aquellos exámenes autorizados por el profesor.

1) Marca registrada de Oracle

- Ruby
- Ubuntu
- Javascript

2) que significa raid

- rayos asesinos intra dolorosos
- insecticida efectivo
- random aleatory inexpensive disk

3) IDE android oficial de Google

- Ellipse
- Android Studio
- Aptana

4) Sistema Operativo libre

- Esternocleidomastoideo

Figura 9. Examen en la sesión del alumno.

### *Tamaño de la muestra.*

Para poder probar el sistema informático y que éste tenga un grado de confiabilidad con respecto a su eficiencia se determinó el tamaño de la muestra para la población de usuarios conocida.

$$tm = \frac{N * Z^2_{\alpha/2} * p * q}{d^2 * (N - 1)Z^2_{\alpha/2} * p * q}$$

(1) Fórmula del tamaño de la muestra.

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

$$tm = \frac{683 * (1.96) * (.95) * (0.05)}{(0.03)^2 * (682) + (1.96) * (0.95) * (0.05)} = \frac{1246.3108}{2.47006} = 504 \text{ alumnos}$$

Figura 10. Cálculo del tamaño de la muestra.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Este sistema informático en la nube permite almacenar la información de cada alumno o docente registrado, es importante mencionar que se tiene una encriptación sha2 implementada en acceso al sistema, de la misma forma como mecanismo de seguridad integra el manejo de sesiones que expiran cuando el usuario ejecuta el evento o en un tiempo determinado. El uso de MVC a través de un marco de trabajo como Bootstrap permite al proyecto vea Figura 3, tener una estructura ordenada, la incorporación del JS, HTML5 y CSS3 permiten un ambiente dinámico en la aplicación, el uso de AJAX y la filosofía de Programación Orientada a Objetos nos dan la eficiencia del sistema.

La implementación a través de una intranet en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, permitió compartir bancos de reactivos por academias, logrando generar exámenes departamentales validados y actualizados por los docentes facilitándoles el trabajo administrativo y de evaluación.

### Conclusiones

El sistema está en fase de prototipo e implementado en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, usa la infraestructura de red y de servidores de la institución que al combinarlos con el uso de herramientas de desarrollo de software libre el costo del sistema es de cero. El sistema está en uso y contiene un estudio estadístico, en donde se ha usado el método de correlación de Pearson demuestra que esta herramienta informática influye directamente en la reducción de tiempos en la elaboración y validación de examen departamentales, ya que considera las variables de atención, automatización, y sobre todo el tiempo de respuesta. El trabajo colegiado ahora es más eficiente y cuenta con un banco de reactivos aprobados y aplicados por la academia. Es importante mencionar que la distinción más importante de este trabajo de investigación es que los bancos de reactivos son analizados por toda la comunidad académica, la idea es hacer una wiki de un banco de reactivos en donde los profesionales de cada área temática colaboren de manera altruista para el perfeccionamiento de las preguntas y sus respuestas por área temática, pero al momento de aplicar los exámenes a los alumnos de este banco de reactivos deberán ser autorizados por la academia, esta es la diferencia entre otros productos que existen en el mundo informático, además de contar con una calidad de software que sigue los estándares de la buenas prácticas de ingeniería del software mismas que no se muestran pero existen en este proyecto sobre todo el uso de herramientas UML(Lenguaje de modelado unificado)

### Recomendaciones

Es importante comentar sobre el alojamiento del sistema en la nube, ya que se puede usar un hosting o mantener los costes de un servidor, esta decisión depende del cliente y sus capacidades, ya que a mayor volumen de transacciones y de almacenamiento mayor será el costo del servidor o servicio de hosting, para ello se pretende hacer una análisis de costo-beneficio que permita determinar la viabilidad de alojamiento en la nube. También al aumentar la cantidad de transacciones en el sistema se debe considerar diseñar un módulo de programación llamado persistencia, este módulo tiene por finalidad el manejo de Threads (hilos) que atienden a los usuarios en una concurrencia eficiente.

## Referencias

1. Hernández Nodarse Mario "Perfeccionando los exámenes escritos" Revista Iberoamericana de Educación, ISSN-e 1681-5653, Vol. 41, N°. 4, 2007 url: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3116612>
2. Fernández González Jorge. "Introducción a las metodologías ágiles" UOC Universitat Oberta de Catalunya, consultada por internet el 20 de Junio de 2016. Dirección de internet [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnicas\\_avanzadas\\_de\\_ingenieria\\_de\\_software/Tecnicas\\_avanzadas\\_de\\_ingenieria\\_de\\_software\\_\(Modulo\\_3\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software_(Modulo_3).pdf)
3. Yenisleidy Fernández Romero, Yanette Díaz González "Patrón Modelo-Vista-Controlador" Revista digital de las tecnologías de la información y las comunicaciones, ISSN 1729-3804, Revista Telem@tica. Vol. 11. No. 1, enero-abril, 2012, p. 47-57, url: <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15/10>

# Efecto de la temperatura de secado sobre el contenido de antocianinas y capacidad antioxidante en flores de lirio *Eichhornia crassipes*

Biol. Bianca Azucena Barradas Reyes, MC Ricardo Solís Zamora y Dr. Mario Alberto Ruiz López

**Resumen.** La principal importancia de las antocianinas es debido a su actividad biológica en la prevención y/o tratamiento de diversas enfermedades. En los países industrializados, el mercado de las antocianinas se ha incrementado, en gran parte por la tendencia del consumo de suplementos alimenticios con valor medicinal, para la reducción del riesgo de enfermedades. Por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la temperatura de secado sobre el contenido de antocianinas y su capacidad antioxidante en flores del lirio acuático *Eichhornia crassipes* que es considerada una maleza en los cuerpos de agua de prácticamente todo el país. Se observó que a mayor temperatura hubo menor contenido de antocianinas así como una disminución de la capacidad antioxidante.

**Palabras clave**—lirio acuático, antocianinas, antioxidante, temperatura.

## Introducción

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta acuática flotante, originaria de áreas tropicales con varios hábitos de crecimiento y bajo diferentes condiciones ambientales. Cuando crece de manera descontrolada puede causar alteraciones en el equilibrio de los ecosistemas acuáticos, induciendo daños al ambiente. Se tiene reportado que en México existen 70 mil hectáreas entre lagos, ríos, presas y canales infestados de esta planta. Sin embargo a pesar de este impacto negativo, se ha incrementado el interés por esta planta debido a su capacidad de fijar compuestos contaminantes presentes en el agua, tales como cationes y aniones metálicos (fosfatos, nitratos, etc.). Además se ha reportado su uso como fertilizantes orgánicos y fuente de proteína, además de contener componentes con propiedades antioxidantes. Los agentes antioxidantes son compuestos esenciales que mejoran las defensas contra enfermedades como cáncer, cardiovasculares y neurodegenerativas, VIH, etc. Los mejores agentes antioxidantes más conocido son; polifenoles (antocianinas principalmente), vitaminas C, E y Q, -carotenos, Mn-superoxido dismutasa (SOD), glutatión, catalasa y Cu-SOD. Estos actúan principalmente atrapando radicales libres de oxígeno (RLOs) generados por procesos metabólicos, previniendo de esta manera daños por estrés oxidativo, procesos de inflamación, efectos de reperfusión, aflicciones de Parkinson, etc. (Bodo *et al.* 2004).

Las antocianinas son un amplio grupo de pigmentos flavonoides que pertenecen a los compuestos fenólicos y son los responsables de los colores rojo, morado y azul de muchos frutos, vegetales y flores, son de los pigmentos más importantes, actualmente se han reportado más de 635 diferentes tipos de antocianinas, principalmente se encuentran en el reino vegetal. Cerca del 90 % de las moléculas de antocianinas son derivadas de seis grandes compuestos de antocianidinas: cianidina, delphinidina, malvidina, pelargonidina, peonidina y petunidina por glicosilación, acilación, metilación y hidroxilación. Actualmente se conocen las vías y el mecanismo genético que regula su biosíntesis.

Las antocianinas se pueden encontrar en casi todas las plantas, sus funciones son protectoras en los mecanismos de defensa vegetal, atracción de polinizadores, protectores de luz UV, etc., sin embargo se ha reportado que existen antocianinas que no son termoestables y las altas temperatura las puede desnaturalizar.

Recientemente ha habido gran interés en las antocianinas debido a su posible beneficio en la salud humana como antioxidante alimentario, los efectos benéficos son como anti-inflamatorio, actividad anti-carcinogénica, prevención en enfermedades cardiovasculares, control de la obesidad y diabetes que han sido documentados en diversas publicaciones.

---

Bianca Azucena Barradas Reyes es estudiante de la licenciatura en Biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. [biazubarradas@gmail.com](mailto:biazubarradas@gmail.com).

El Maestro Ricardo Solís Zamora es profesor de Biología en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara [ricardo.solis@academicos.udg.mx](mailto:ricardo.solis@academicos.udg.mx)

El Dr. Mario Alberto Ruiz López es Profesor-Investigador del Laboratorio de Biotecnología del CUCBA, Universidad de Guadalajara [mrui@ucba.udg.mx](mailto:mrui@ucba.udg.mx)

Estudios epidemiológicos han demostrado asociaciones positivas entre el consumo de alimentos o bebidas ricas en polifenoles y la prevención de enfermedades. Estos efectos se han atribuido a los componentes antioxidantes como los compuestos fenólicos (flavonoides), ácido ascórbico, tocoferol y carotenoides (Rice-Evans *et al.*, 1996).

Sanitha (2005) ha reportado que los extractos metanólicos del lirio en ratas, propiedades anti-inflamatorias y anti-ulcerogénicas. Sin embargo, la actividad antioxidante de esta planta y específicamente las flores, no han sido estudiadas en detalle, por lo que esta planta tiene gran potencial antioxidante, además de que en México es considerada como una maleza acuática y por lo tanto es desaprovechada y no utilizada.

Debido a lo anterior los objetivos del presente trabajo fueron: (a) extraer y cuantificar el contenido de antocianinas totales de flores de lirio, (b) evaluar la capacidad antioxidante de extractos del lirio por el método de DPPH, (c) conocer el efecto de la temperatura de secado sobre el contenido de antocianinas y su capacidad antioxidante. La información obtenida en este estudio puede ayudar en el entendimiento de los compuestos antioxidantes de esta maleza acuática y el efecto de la temperatura de secado sobre las antocianinas y su capacidad antioxidante. Para promover la aplicación de estos compuestos como antioxidantes naturales en uso farmacéutico y en alimentos promotores de la salud o funcionales.

### Descripción del Método

#### Materiales

Para el presente trabajo se colectaron manualmente plantas con flores de lirio acuático en cuerpos de agua sobre el canal que procede de la presa de Sta. Lucia en Tesistan, Zapopan, Jalisco, en octubre de 2015 (Figura 1).



Figura 1. Plantas de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) creciendo en cuerpos de agua del estado de Jalisco

#### Preparación de extractos y tiempos de deshidratación

Se separaron las flores de las plantas colectadas y se secaron por separado en una estufa de aire forzado, a tres temperaturas, 35, 40 y 45°C hasta peso constante, posteriormente las flores secas de cada tratamiento se molieron a un tamaño de partícula de 0.5 mm de diam. Para la extracción de antocianinas y actividad antioxidante se pesaron 5 g de cada muestras y se mezclaron con una solución de metanol:agua-HCl (80:20:0.1), se colocaron en un baño ultrasonido por 20 minutos, posteriormente se filtró y concentró en un rotovapor.

#### Cuantificación de antocianina y actividad antioxidante

La cuantificación de antocianinas se determinó por el método de pH diferencial, 200 µL de cada extracto se mezcló una muestra con 1,800 µL de buffer de acetatos (pH 4.5) y otra con 1,800 µL de buffer de cloruros (pH 1.0) y se leyó la absorbancia de ambas muestras a 510 y 700 nm en un espectrofotómetro de acuerdo a Giusti y Wrolstad (2001).

Para la actividad antioxidante se utilizó el método del DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), se mezcló 1m de cada extracto con 1 ml de DPPH 0.1 mM, la mezcla se agito y se reposo por 30 min para leer en un espectrofotómetro a 517 nm, se utilizó BHT como referencia y se expresa como porcentaje de inhibición (Surendraraj et al., 2013)

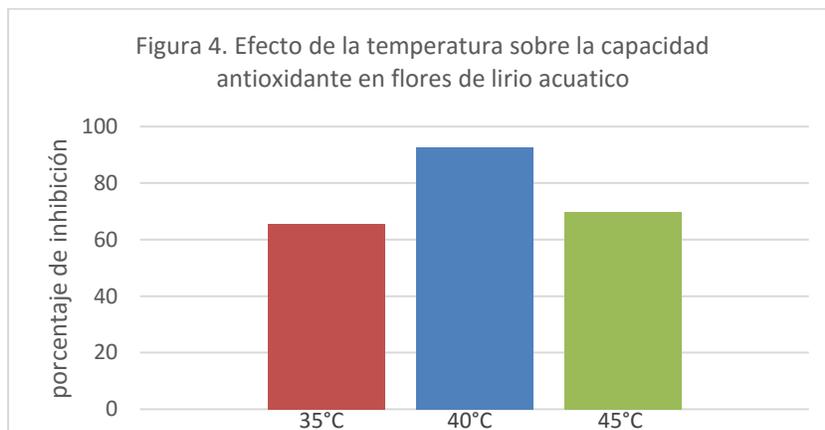
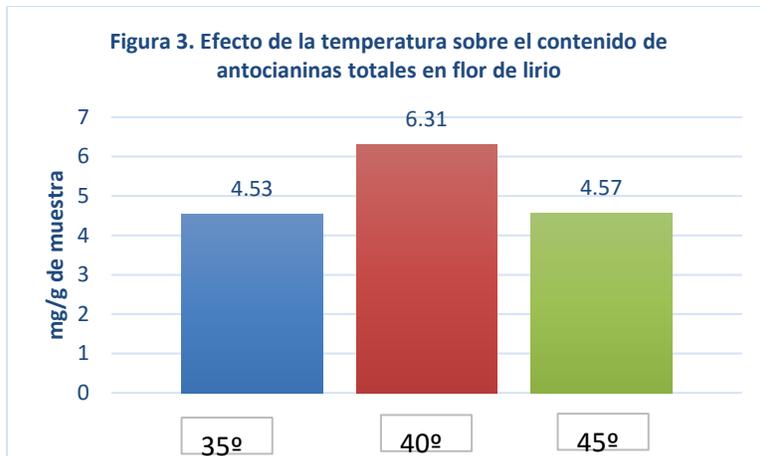
### Resultados

En la figura 2 se aprecia que no existe diferencia en la coloración de las flores frescas y sometidas a deshidratación a 35, 40 y 45 °C



Figura 2.- Flores de lirio acuático frescas y deshidratadas a 35, 40 y 45 °C

Asimismo, en las figura 3 se puede observar el contenido de antocianinas totales, donde se aprecia que hubo un efecto mínimo por las diferentes temperaturas ya que a 35°C se obtuvo la menor cantidad con 4.53 mg/g de muestra y la mayor cantidad se obtuvo a 40°C con 6.31 mg/g de muestra y disminuyo a 45°C con 4.57 mg/g de muestra. Esto se correlaciono con la capacidad antioxidante ya que el menor porcentaje de inhibición fue a 35°C con 65.46 % y el más alto fue a 40°C con 92.78 % y a 45°C se observó un 69.72% (figura 4).



### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se evaluó si hay efecto de la temperatura de secado sobre la composición de antocianinas y su capacidad antioxidante de flores de lirio acuático, con la finalidad de obtener la mayor eficiencia de extracción de estos compuestos y no dañarlos, en donde se obtuvo que la temperatura óptima es de 40° C.

#### *Conclusiones*

Los resultados obtenidos nos indican que a 40°C se obtiene la mayor cantidad de antocianinas y una mayor capacidad antioxidante.

#### *Recomendaciones*

La investigación aportó datos para obtener mayor antocianinas, sin embargo es necesario conocer qué tipo de antocianinas se encuentran presente en las flores de esta planta considerada plaga y sin ningún aprovechamiento, además de estudiar otros antioxidantes naturales.

### Referencias

Bodo R, Abdelkrim A. y Hausler R. Antioxidative activity of water hyacinth components. Plant Science Vol. 166 2004 893–899.

Giusti, M. and Wrolstad, R. E. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. 2001 F:F1:F1.2.

Rice-Evans C.S., Miller N.J. y Paganga G. Structure antioxidative activity relationship of flavonoids and phenolics acids. Free Radical Biol. Med. Vol 20 1996 933-956.

Sanitha B. Phytochemical screening and pharmacological evaluation of *Eichornia crassipes* (Martius) Solms laubach MFSe dissertation, CIFE, Mumbai, India 2005.

Surendraraj A., Sabeena F.K.H. y Anandan R. Antioxidant potential of water hyacinth (*Eichornia crassipes*): in vitro antioxidant activity and phenolic composition. J Aquatic Food Prod Tech. Vol. 22 2013 11-26.

### Notas Biográficas

**Bianca Azucena Barradas Reyes** es estudiante del 6to semestre de la licenciatura en Biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, actualmente está realizando el servicio social en el laboratorio de biotecnología del Departamento de Botánica y Zoología de la U. de G.

El M en C. **Ricardo Solís Zamora** es profesor de Biología en el Departamento de Botánica y Zoología en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, tiene maestría en inmunología en la U. de G .

**El Dr. Mario Alberto Ruiz López** es Profesor-Investigador del Laboratorio de Biotecnología del CUCBA, Universidad de Guadalajara, imparte la materia de fitoquímica en el Doctorado BEMARENA, tiene Doctorado en Ciencias por la UNAM, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, autor de 30 artículos internacionales publicados y tres libros científicos, ha presentado más de 20 ponencias en congresos nacionales e internacionales.

# SATISFACCIÓN LABORAL EN EGRESADOS DE LICENCIATURA EN ENFERMERÍA DEL MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE

Dra. Alma Rosa Barrios Melchor<sup>1</sup>, Est. L.E. Yessica Marlene Herrera Vega<sup>2</sup>, Est. L.E. Mariel Navarrete Rubio<sup>3</sup>.

**Resumen**—La Satisfacción laboral (SL) ha sido estimada como un factor causal en la calidad de la atención, pues no es probable conseguir que una persona realice su trabajo con calidad y eficacia si no se encuentra satisfecho durante su realización y con los resultados del mismo. El nuevo modelo, denominado ahora Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), es una propuesta de organización del currículum de las licenciaturas por áreas de formación, cuyo eje central es la formación del estudiante no sólo en el plano intelectual y profesional, sino también en lo social y lo humano. La presente investigación hace fundamental la evaluación sistemática y periódica de la transición universidad-empleo. Los estudios de seguimiento de egresados se pueden concebir como indispensables para cualquier institución educativa dado que brindan información de la interrelación de dos áreas: la educativa y la productiva.

**Palabras clave**—Satisfacción laboral, egresados, enfermería.

## Introducción

La Satisfacción laboral (SL) ha sido estimada como un factor causal en la calidad de la atención, pues no es probable conseguir que una persona realice su trabajo con calidad y eficacia si no se encuentra satisfecho durante su realización y con los resultados del mismo. En el cual se incluyen diferentes aspectos como son: las necesidades fisiológicas, de seguridad, afiliación, estima y auto-realización. El conocimiento de la satisfacción del personal puede construir un método en sí mismo para identificar problemas u oportunidades de mejora que repercutan en la calidad de los servicios prestados (Linde, 2009).

La SL, es un elemento que influye en toda actividad de todo ser humano y un factor de apoyo que agranda los sentimientos de valor, importancia y superación personal. Ésta se define como el estado emocional positivo o placentero con base en la percepción subjetiva de las experiencias laborales del propio trabajador de acuerdo a su actitud frente a su labor, está basada en las creencias y valores que él mismo desarrolla de su propio trabajo por lo que se reconoce como un elemento imprescindible del proceso asistencial relacionado directamente con la calidad de los servicios prestados (Hernández, 2012).

Enfermería es una profesión gratificante, por el hecho de ser una disciplina humana que implica esa gratitud particular que tienen los pacientes cuando han recobrado la salud, del respeto que sienten hacia las personas que las han atendido con paciencia, cuidado con devoción, y que han sabido contener las ansiedades despertadas por la enfermedad. Estudiar la SL, implica un aspecto complejo que no solo abarca actividades innatas del profesional de enfermería, como el género, la edad o el grado de estudios, sino también del entorno laboral como el reconocimiento, el trabajo en grupo o las posibilidades de ascenso (Tapia, 2009).

El nuevo modelo, denominado ahora Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), es una propuesta de organización del currículum de las licenciaturas por áreas de formación, cuyo eje central es la formación del estudiante no sólo en el plano intelectual y profesional, sino también en lo social y lo humano. Además de ello, se propone el trabajo en tres ejes transversales: teórico-epistemológico, heurístico y axiológico (Beltrán, 2005).

La presente investigación hace fundamental la evaluación sistemática y periódica de la transición universidad-empleo. Los estudios de seguimiento de egresados se pueden concebir como indispensables para cualquier institución educativa dado que brindan información de la interrelación de dos áreas: la educativa y la productiva. Son también una herramienta muy útil para tomar decisiones con respecto a un nuevo diseño, revisión, modificación o actualización de planes y programas de estudio.

La SL, es un estado emocional positivo o placentero de la percepción subjetiva de las experiencias laborales del sujeto. Esto se sobreentiende como una actitud positiva hacia el desempeño en el trabajo o más claro, estar a gusto

<sup>1</sup> La Dra. Alma Rosa Barrios Melchor es Profesora de tiempo completo de la *Universidad Veracruzana*, Poza Rica de Hidalgo, Ver. [abarrios@uv.mx](mailto:abarrios@uv.mx)

<sup>2</sup> La Est. L.E. Yessica Herrera Vega es Estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana campus Poza Rica-Tuxpan. [marlene\\_30yessy@hotmail.com](mailto:marlene_30yessy@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Est. L.E. Mariel Navarrete Rubio es Estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana campus Poza Rica-Tuxpan. [eve25\\_1@hotmail.com](mailto:eve25_1@hotmail.com)

con lo que uno hace. Si se toma en cuenta que la SL es considerada un indicador de bienestar y calidad de vida laboral; su medición rutinaria y el diseño de acciones de mejora para corregir aquellos aspectos con peores resultados deben ser una práctica obligada para cualquier equipo de gestión; determinar sus grados resulta útil para orientar la intervención de los gestores y mejorar la satisfacción de sus empleados (Tapia, 2009).

Específicamente en el área de enfermería, la satisfacción laboral ha sido reportada como un predictor fundamental en relación con la rotación del personal de enfermería, ausentismo laboral, intención de abandonar su trabajo y burnout. De ahí que la satisfacción laboral en enfermería sea considerada actualmente como un desafío crítico para las organizaciones de salud, en donde los costos laborales son altos y la escasez de enfermeras profesionales, común (Rodríguez., 2012). Los enfermeros constituyen aproximadamente el 40% del total de trabajadores de cualquier institución hospitalaria y desarrollan sus actividades en todas las especialidades médicas existentes (Rodríguez., 2012).

Por tal motivo la importancia de estudiar la satisfacción laboral de los egresados de la facultad de enfermería; la presente investigación tiene como fin estudiar la satisfacción laboral de egresados de la licenciatura en enfermería del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF).

### Descripción del Método

La SL, es un elemento que influye en toda actividad de todo ser humano y un factor de apoyo que agranda los sentimientos de valor, importancia y superación personal. Ésta se define como el estado emocional positivo o placentero con base en la percepción subjetiva de las experiencias laborales del propio trabajador de acuerdo a su actitud frente a su labor, está basada en las creencias y valores que él mismo desarrolla de su propio trabajo por lo que se reconoce como un elemento imprescindible del proceso asistencial relacionado directamente con la calidad de los servicios prestados (Hernández, 2012).

La enfermería es un servicio público que contribuye a preservar, a través del cuidado, la vida y la salud de las personas desde diversas perspectivas. Para realizar su labor la enfermera desempeña sus actividades en diferentes contextos laborales ubicados prioritariamente dentro de una organización o estructura Institucional donde no en pocas ocasiones se dan condiciones de trabajo intensas en carga física y mental que necesariamente tienen influencia sobre ella (estrés emocional y fatiga) (Zavala, 2012).

La satisfacción laboral (SL), es un elemento que influye en toda actividad de todo ser humano y un factor de apoyo que agranda los sentimientos de valor, importancia y superación personal. Por lo que se reconoce como un elemento imprescindible del proceso asistencial relacionado directamente con la calidad de los servicios prestados (Zavala, 2012).

En la actualidad, se puede constatar, al menos desde el discurso, la intencionalidad de mejorar y considerar aquellas cuestiones que son fuentes de satisfacción e insatisfacción de los trabajadores. En la literatura especializada se encuentran incontables estudios que abordan este aspecto de la calidad de vida laboral de enfermeras y enfermeros en diferentes contextos, que han identificado los factores que influyen en la percepción que tienen enfermeras (os) sobre su nivel de satisfacción o no con la actividad que realizan (Sarella., 2002).

Las escasas posibilidades de capacitación o superación profesional, los turnos rotativos, la escasez de recursos humanos, la realización de funciones que no se corresponden con el nivel alcanzado, los bajos salarios, inadecuadas relaciones interpersonales con los jefes y pares, entre otras. Razones por las cuales se ve afectada la satisfacción laboral de enfermeras(os) (Sarella., 2002).

Con base a la información recabada se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la satisfacción laboral de egresados de la licenciatura en enfermería del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) de la Universidad Veracruzana Poza Rica- Tuxpan durante el periodo Febrero- Julio 2016?

El Objetivo general de esta investigación es determinar la satisfacción laboral de los egresados del MEIF de la Universidad Veracruzana Facultad de Enfermería región Poza Rica- Tuxpan durante el periodo Febrero-Julio 2016, y los objetivos específicos son: conocer los factores que influyen en la satisfacción laboral de los egresados del MEIF de la facultad de enfermería, indagar el puesto que desempeñan los egresados del MEIF de la Facultad de Enfermería dentro de las instituciones donde laboran e identificar en que instituciones de servicios de salud se encuentran laborando los egresados del MEIF de la Facultad de Enfermería.

La investigación que se llevó a cabo fue de tipo descriptivo y transversal porque estuvo dirigido a determinar cuál es la satisfacción laboral de los egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible, donde la población fueron los egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible.

flexible. Con una muestra y muestreo de 30 egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible. Fue de tipo no probabilístico por conveniencia porque se incluyeron en el estudio a todos los egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible. De acuerdo a los criterios de selección se incluyeron a todos los egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible que se presentaron los días en que se llevó a cabo la recolección de datos, por otro lado se excluyeron a todos los egresados de la licenciatura en enfermería del modelo educativo integral y flexible que no desearon participar y se eliminaron los formatos que estuvieron incompletos.

El método que se utilizó fue la encuesta a través de la investigación con base en el instrumento, cuestionario para egresados de la licenciatura en enfermería de la Universidad Veracruzana (ENEO-UV, 2014), para el reporte de resultados de satisfacción laboral de egresados que acudieron el día establecido en las instalaciones de la Universidad Veracruzana se les aplicó un cuestionario y algunos otros por vía telefónica y redes sociales. Datos generales, Formación académica, Campo laboral, Servicio social, Requisitos laborales.

El procedimiento para la recolección de información fue inicialmente solicitar el permiso a la Facultad de Enfermería para poder de esta manera entregarlo a la coordinadora de seguimiento de egresados y ella a su vez nos diera acceso al directorio de los egresados para así ponernos en contacto con ellos. Teniendo como finalidad identificar las instituciones que contaran con mayor número de egresados laborando en las mismas, el puesto que desempeñan y los factores de la satisfacción laboral.

Se procedió a aplicar el instrumento a los egresados, mencionando el objetivo de la investigación. La mayoría de los datos se recolectaron en la facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, algunos por redes sociales y el resto por vía telefónica, así como también se solicitó su autorización a través de una carta de consentimiento informado en el cual estuvieron autorizando su participación, dándoles la facilidad de responder el instrumento en el momento que tuvieron el tiempo disponible, estando también en constante comunicación con los egresados por medio de las redes sociales y vía telefónica. Se foliaron los instrumentos obtenidos, posteriormente se utilizó el programa de Excel para vaciar información y así pasarlo al programa SPSS versión 15.0 para Windows donde se creó una matriz de datos en la cual se capturó la información, una vez concluida la base de datos se presentó en tablas con frecuencias y porcentajes y finalmente en gráfico empleando el programa Excel.

Con base en las consideraciones éticas la investigación se realizó de acuerdo al artículo 100 de la ley general de salud del apartado IV donde estipula que se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.

### Comentarios Finales

La enfermería es una disciplina que requiere de recursos humanos competentes en todos los aspectos, ya que de esto dependerá el cuidado que se le brinda al usuario. En la actualidad para México es primordial que los profesionistas se encuentren en un grado de satisfacción óptimo pues de esto dependerá el desarrollo del mismo en todos los ámbitos.

Según Velarde Ayala. (2004) la satisfacción laboral ha sido estimada como un factor causal en la calidad de la atención, pues no es posible conseguir que una persona realice un trabajo con calidad y eficacia si no se encuentra satisfecha durante su realización y con los resultados del mismo.

Respecto al perfil sociodemográfico se pudo observar que el 70% de los egresados correspondió al género femenino y solo el 30% fue masculino lo que es similar a los datos demostrados en el estudio de Barrios y Cruz 2010 donde el 92% de los egresados pertenecían al género femenino y un 8% fue masculino identificando que el género predominante sigue siendo el femenino observándose un incremento no tan discreto en el grupo de género masculino. Esto comprueba que en la actualidad la profesión de enfermería sigue siendo relegada al género femenino lo cual se puede relacionar con la ideología antigua de arquetipos tradicionales como la maternidad (Leddy, 1989).

El rango de edad predominante es de 26-30 años con un 23%, a diferencia del estudio de Gómez y cols (2012) donde se encontró un promedio de edad de 46.6 años con un 67.5%. Esto demuestra que los egresados del MEIF se insertan en el mercado laboral siendo egresados recientemente de su facultad.

En relación al estado civil el 53% son solteros, el 34% casados y el 13% restante viven en unión libre; lo que es contrario al estudio de Cardona y cols en 2012 realizado al personal de enfermería del área administrativa de un hospital público de segundo nivel de atención en donde el 20% son solteros, el 72.5% son casados y el 2.5% se encuentran en unión libre, se puede percibir un importante incremento en el grupo de solteros lo que se cree que hasta cierto punto puede llegar a favorecer el desempeño profesional, puesto que Ayala y Cols.(2005) mencionan que el mejor desempeño se relaciona con el estado civil de solteras, dadas las condiciones de género esto puede ser

explicado en función a la diversidad de roles que experimenta la mujer casada en su vida cotidiana. Lo que probablemente les permite a las mujeres solteras una mayor disponibilidad de tiempo y energía para dedicarlo a sus actividades laborales y esto a su vez da lugar a un mejor desempeño profesional.

Las instituciones contratantes de los egresados del MEIF en su mayoría fueron las de SSA y el sector Privado con un 33% en ambas, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con un 17% y el ISSSTE con 7%, desplazando así a los del Ejercicio Libre con 7% y Otros con solo el 3%. Contrario a lo reflejado en el estudio de los egresados de la ENEO en 2012 donde las instituciones de salud contratantes que predominaron fueron las instituciones privadas con un 40% y resultando el IMSS con un 16%.

En lo que respecta a la categoría de contratación en este estudio el 30% de los egresados refirió estar contratado como auxiliar de enfermería y un 47% como enfermero (a) general, lo que difiere con el estudio realizado por Hernández y Cols en 2012 en el cual se indica que el 24% obtuvo la contratación como enfermeras generales y un 7% como auxiliar de enfermería. Es importante destacar que a pesar de que los egresados son contratados dentro de las instituciones de salud con cierta categoría no desarrollan las funciones que corresponden a su jerarquía dentro de la institución, pues desempeñan actividades que requieren mayor responsabilidad como lo muestran los resultados obtenidos con los egresados del MEIF ya que se desempeñan como enfermeros generales en un 47% lo que contrasta a los resultados que se obtuvieron en la categoría de contratación.

La presente investigación tuvo como objetivo primordial conocer la satisfacción laboral de los egresados del MEIF. Obteniendo como resultado de satisfacción el promedio de 97% atribuido principalmente a 3 factores los cuales son: puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la licenciatura, ingresos y expectativas de desarrollo, y solo el 3% se encuentra insatisfecho; lo que difiere al estudio realizado por Hernández y Cols (2012), en el cual el 30.6% de ellas (os) están muy satisfechas con la labor que realizan, en tanto sólo 13,2 % nada satisfecho.

Cabe destacar que la insatisfacción de cada persona puede contribuir involuntariamente a deteriorar la imagen de la institución donde labora, y la calidad de los servicios. Es por eso la necesidad de preocuparse por este tema tan importante, y realizar políticas dirigidas a conciliar vida familiar y laboral. La eliminación de las fuentes de insatisfacción conlleva en cierta medida a un mejor rendimiento del trabajador, y se ve reflejado en una actitud positiva y calidad del servicio prestado.

Se puede concluir que en relación a los datos sociodemográficos el género femenino es el que sigue dominando dentro de la profesión de licenciatura en enfermería con un promedio de edad de 26 a 30 años y en cuanto al estado civil la mayoría de los enfermeros/as se encuentra solteros.

Se pudo saber que las instituciones como la Secretaría de Salud y Asistencia, y las instituciones privadas son las que brindan mayores oportunidades de empleo a los egresados de la licenciatura en enfermería.

La mayoría de los egresados de la licenciatura en enfermería del MEIF son contratados como enfermeras/os generales realizando funciones de enfermeras/os generales puesto con el cual egresan aptos para desempeñar dichas funciones y con los conocimientos propicios.

Finalmente la presente investigación nos permitió determinar la satisfacción de los egresados de la licenciatura en enfermería del MEIF, encontrando que de los 5 factores que conllevan a sentirse satisfecho, 4 fueron calificados afirmativamente y 1 fue motivo de insatisfacción, lo que es preocupante ya que este factor fue el ambiente de trabajo, en el cual se desempeñan profesionalmente los egresados de la licenciatura en enfermería del MEIF.

Motivar a las presentes y futuras generaciones para buscar mejores oportunidades de trabajo y llevar un mejor ambiente laboral para así poder tener una buena comunicación con el demás personal y un mejor desempeño laboral lo que repercute en la buena atención hacia el paciente y fomentar en ellos la actualización continua de su profesión y que se valoricen así mismos como profesionales puesto que esto les abrirá más puertas dentro de las instituciones de salud ya que nos encontramos en un mundo donde cada día la sociedad exige más y los problemas de salud incrementan.

A la Universidad Veracruzana que sigan dando clases de posgrado para así tener a más licenciados en enfermería capacitados y con los conocimientos propicios para poder desempeñarse laboralmente y ser mejores cada día.

## Referencias

- Cruz, F., Barrios, A. (2010) Opinión de empleadores sobre desempeño de egresados de la facultad de enfermería Poza Rica, México.[Revista Electrónica], disponible en: <http://eneenfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/131>.
- Ramos, M. & Cols (2012) Satisfacción laboral del personal de enfermería de las unidades de cuidados intensivos de la ciudad autónoma de Buenos Aires, disponible en: [http://200.123.150.149/favaloro/bases/Ramos\\_yOtros\\_ENFERMERIA\\_8293.pdf](http://200.123.150.149/favaloro/bases/Ramos_yOtros_ENFERMERIA_8293.pdf).
- Hernández, M. & Cols (2012) Satisfacción laboral del profesional de enfermería en cuatro instituciones de salud. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eu/v9n1/v9n1a2.pdf>. Hernández, Y. & Cols (2010) Satisfacción laboral en enfermeras de la atención primaria municipio Pinar del Rio 2009.

[Revista Electrónica] Vol. 9 N 3, Pág. 1-8 Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000300019](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000300019).

Gómez, J. & Cols (2012) Satisfacción laboral del personal de enfermería del área administrativa. [Revista Electrónica] 20(1):5-9 disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2012/eim121b.pdf>

González, P. & Cols (2015) Satisfacción laboral de las enfermeras de los hospitales públicos de Badajoz. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2015000200006&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2015000200006&script=sci_arttext).

Carrillo, C. & Cols (2015) La satisfacción de la vida laboral de los enfermeros de las unidades móviles de enfermería de la región de Murcia. [Revista Electrónica] No. 40, pág. 266- 275. Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/viewFile/198061/181591>.

Cifuentes, J. & Cols (2014) Satisfacción laboral en enfermería en una institución de salud de cuarto nivel de atención, Bogotá, Colombia. [Revista Electrónica] XXXII (2): 217-227. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v32n2/v32n2a05.pdf>.

Borges, M. & Cols. (2011) Satisfacción en el trabajo del equipo de enfermería: revisión integradora, dispone en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n4/es\\_26.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n4/es_26.pdf).

Carrasco, R. y Cols (2013) Satisfacción laboral en personal del Centro de Salud No. 1 de la ciudad de Durango, México. Disponible en: <http://psicopediahoy.com/satisfaccion-laboral-centro-de-salud/>.

Rodríguez, R. y Cols (2012) Satisfacción laboral en enfermeros del Instituto de Nefrología. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/inf/n1412/inf041412.htm>.

# ANÁLISIS PARA LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE TRIZ: CASO DE ESTUDIO

Ing. Santos Barrón Santiago<sup>1</sup>, M.I.I. Lidilia Cruz Rivero<sup>2</sup>,  
M.I.I. Nicolás Francisco Mateo Díaz<sup>3</sup> y M.I. Rogelio García Rodríguez<sup>4</sup>

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

**Resumen**-El crecimiento acelerado de la sociedad y su demanda de innovación tecnológica para estar en competencia con otros países, en la evolución de sistemas tecnológicos, impulsa a utilizar metodologías nuevas como lo es TRIZ, esta metodología ayuda a dar soluciones de inventiva a problemas de sistemas tecnológicos. En este artículo se presenta TRIZ, a través de diferentes metodologías: matriz de contradicciones, contradicciones físicas, contradicciones técnicas, análisis 9 ventanas, análisis campo-sustancia, Ariz-85C. Lo que se busca con la selección de herramientas es encontrar el parámetro a mejorar (A) y la mejor solución posible para mejorar el diseño de un prototipo utilizado en el sector ganadero. Posteriormente la contradicción física es la característica del sistema tecnológico que entra en conflicto consigo misma, en este prototipo se busca darle solución a la automatización que es la contradicción física. Cada sistema se crea para realizar alguna función, la función deseada.

## Introducción.

El profesor Genrich Altshuller al analizar miles de patentes demostró que existe una relación para crear inventos por lo tanto en la actualidad gracias a las investigaciones y libros publicados por el profesor Altshuller es más fácil encontrar soluciones a problemas tecnológicos ya que la metodología TRIZ que el plantea da una solución de manera sistematizada y cualquier persona puede realizar una mejora a un sistema tecnológico existente o generar un nuevo invento tecnológico.

El autor Savrasky (2000), propone a TRIZ como la generación de solución innovadora y sustentable así mismo dice que la Teoría de Solución de Problemas de Inventiva es una metodología que mediante un acercamiento algorítmico permite solucionar problemas técnicos.

Coronado Maldonado. Et al. Oropeza Monterrubio, & Rico Arzate, (2005) Mencionan que los 40 principios de innovación tecnológica es la aportación más importante del profesor G. Altshuller a su vez estas son la base de la “Matriz de contradicciones”, los 40 principios son sugerencias genéricas para llevar a cabo una acción determinada, dentro de un sistema tecnológico, con objeto de eliminar alguna contradicción técnica.

Altshuller G. (2014) Elaboró el análisis 9 ventanas donde estableció el tiempo y el espacio como las variables a seguir, abajo el tiempo y a la izquierda el espacio. Para G. Altshuller, espacio era el sistema y sus conjuntos, el súper sistema y los subsistemas; por otra parte, el tiempo lo consideró como el presente, el pasado y el futuro, con ciertas medidas para no caer en elucubraciones.

Acosta (2009) comenta que para definir un sistema técnico es necesario definir dos sustancias y un campo, Y que existen cuatro modelos básicos de sistemas tecnológicos. Un sistema incompleto que requiere ser completado a un nuevo sistema. Un sistema completo pero inefectivo que demanda mejoras para crear el efecto deseado. Un sistema completo dañino que es necesario eliminar el efecto negativo. Y un sistema completo efectivo.

## Metodología.

En la zona norte del estado Veracruz las actividades principales son la ganadería en este caso el proyecto va dirigido a las emisiones de gas metano y dióxido de carbono del ganado bovino el cual es un prototipo de sensores adaptado al hocico del rumiante para cuantificar las emisiones de gases de manera inalámbrica para

<sup>1</sup> Ing. Santos Barrón Santiago es estudiante de la maestría en ingeniería industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. [santos\\_b.s4@hotmail.com](mailto:santos_b.s4@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Lidilia Cruz Rivero es docente en el área de posgrado del instituto tecnológico superior de Tantoyuca. [lilirivero@gmail.com](mailto:lilirivero@gmail.com)

<sup>3</sup> M.I.I. Nicolás Francisco Mateo Díaz es docente en el área de posgrado en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca [mateod@investigacionydt.com](mailto:mateod@investigacionydt.com)

<sup>4</sup> M.C. Rogelio García Rodríguez es docente en el área de posgrado en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca [rgarciardz@gmail.com](mailto:rgarciardz@gmail.com)

enviarla a una base de datos y analizar el comportamiento de las emisiones, el prototipo tendrá un alcance aproximado de 1600 metros.

Actualmente se está trabajando con el diseño de un prototipo para medir dióxido de carbono y gas metano para lo cual se realiza el análisis de las herramientas para la selección de las mismas y elaborar el prototipo.

#### **Análisis 9 ventanas.**

G. Altshuller originalmente imaginó más de nueve ventanas, tal vez doce o más, pero no deja de ser interesante el concepto de su elaboración. Estableció el tiempo y el espacio como las variables a seguir, abajo el tiempo y a la izquierda el espacio. Notemos que para G. Altshuller, espacio era el sistema y sus conjuntos, el súper sistema y los subsistemas; por otra parte, el tiempo lo consideró como el presente, el pasado y el futuro, con ciertas medidas para no caer en elucubraciones.

Tabla 1. Análisis 9 ventanas y Sub-sistema (partes en el que se compone el prototipo cuantificador de gas metano y dióxido de carbono actual.)

<i>Parte N°</i>	<i>Sub-sistema</i>
1	Caja de plástico
2	Pantalla lcd.
3	Mangueras
4	Batería
5	Arneses

Tabla 2. Análisis 9 ventanas donde se analiza la evolución del sistema cuantificador de gas metano y dióxido de carbono

	<i>Pasado</i>	<i>Presente</i>	<i>Futuro</i>
<i>Súper sistema</i>	En el campo	Sobre la vaca Molesta En el campo	En la trompa En el campo
<i>Sistema</i>	Analizador de gases	Módulo electrónico	Mascara medidora de gas inalámbrica
<i>Sub- sistema</i>	Cables , pantalla, caja de plástico, botones, cargador, impresor de datos	Caja de plástico, pantalla, manguera, batería, arneses.	Dos sensores Mascara

#### **Matriz de contradicciones.**

La Matriz de Contradicciones es una de las herramientas del TRIZ que permite usar los principios de inventiva cuando se identifica una contradicción técnica en el problema. Altshuller genero la hipótesis de que existen principios universales de invención, que pueden servir de base para las innovaciones creativas y los avances tecnológicos. Una vez que se definió completamente el problema de inventiva o innovación tecnológica y se encontró a contradicción a eliminar se recurre a la matriz de contradicción del profesor Altshuller, ubicando, por una parte el parámetro o característica que se desea mejorar y por otro lado a característica que empeora.

**Contradicciones técnicas.**

Posteriormente de analizar todos los parámetros relacionados con el diseño del prototipo concluimos con dos parámetros, el parámetro a mejorar (A) y el parámetro que se afectara (B).

Parámetro A: Nivel de automatización.

Parámetro B: Estabilidad de un objeto.

**Parámetro 38. Nivel de automatización:**

Capacidad para que un objeto o un sistema tecnológico realice la función para el cual fue diseñado sin la intervención humana. El nivel más bajo de automatización será el de un objeto operado manualmente, siendo el máximo nivel de operación aquel en el cual el objeto o un sistema funciona independientemente del ser humano, monitoreando su propia operación.

**Parámetro 13. Estabilidad de la composición del objeto:**

Integridad del objeto o sistema. Relación entre los distintos constituyentes de un objeto. Un incremento en la entropía (desorden) del objeto o del sistema, representa una pérdida de estabilidad.

Para identificar los principios de inventiva buscamos en la matriz de contradicciones de Altshuller donde buscamos el parámetro a mejorar y el parámetro a empeorar. Una forma más fácil es introducir los parámetros a la matriz de contradicciones interactiva que se encuentra en la página de Ametriz en internet.

**Matriz de Contradicciones Interactiva**

Parametro que se quiere mejorar

Parametro que se va a degradar

<b>Vibración Mecánica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En lugar de vibraciones mecánicas, use piezovibradores e. Use vibraciones ultrasónicas en conjunción con un campo electromagnético</li> <li>• Use la frecuencia de resonancia</li> <li>• Si la oscilación existe, incremente su frecuencia, aun tanto como hasta la ultrasónica</li> <li>• Ponga un objeto en oscilación</li> </ul>
<b>Segmentación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremente un grado la segmentación de un objeto</li> <li>• Cree un objeto seccionado</li> <li>• Divida un objeto en partes independientes</li> </ul>

Figura 1. Matriz de contradicción interactiva.  
(Fuente Ametriz)

**Contradicciones físicas.**

La contradicción física se genera cuando un parámetro técnico o una característica de un sistema tecnológico entran en conflicto consigo mismo. La contradicción técnica hace referencia a una parte del sistema tecnológico.

Parámetro técnico: Nivel de automatización.

Convertido a un parámetro físico queda de la siguiente manera.

- Alta automatización: A
- Baja automatización: No A

Para resolver esta contradicción analizamos los cuatro principios de separación. Donde concluimos con el **principio de separación de acuerdo a una condición**, ya que necesitamos una alta automatización y una baja automatización es decir sensores que sean de menor margen de error pero que no sean demasiado caros en cuanto al precio.

**Análisis sustancia campo.**

Después de analizar los diferentes campos se concluye como un campo electromagnético ya que los sensores emitirán las mediciones por RF (Radio frecuencia) y esta se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético situada entre 3 kHz (kilohercios) y 300 GHz. Donde el hercio es la unidad de medida de la frecuencia es ondas.

Donde:

- S1 = Gas metano y dióxido de carbono.
- S2 = Sensor MQ4 y MQ7
- S3 = Emisión de gas metano y dióxido de carbono.
- Campo (Field) = Electromagnético.

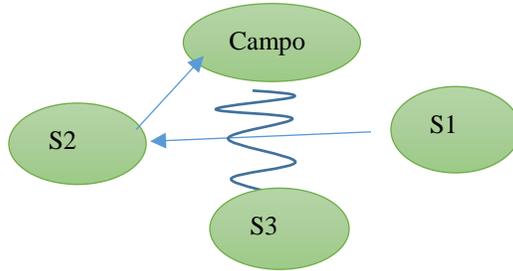


Diagrama 1. Análisis sustancia campo.

**Algoritmo Ariz-85c.**

Ariz-85c, es la parte principal de TRIZ, es un conjunto de procedimientos secuenciales y lógicos que permitirá el análisis de la situación inicial del problema a fin de crear las soluciones más eficaces utilizando conceptos y métodos fundamentales de TRIZ.

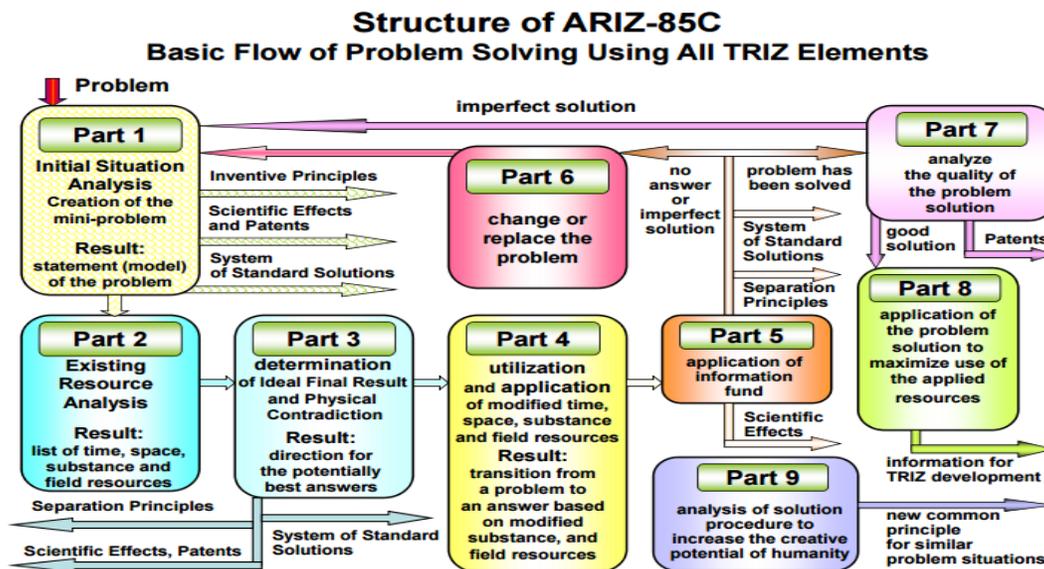


Figura 2. Estructura de ariz-85c (Bukman, 2012).

**Parte I. Análisis de la situación actual.**

Para iniciar con el uso del algoritmo ARIZ-85C, primero se debe tener una descripción y una imagen clara (fotografía, dibujo, gráficos) de la situación problemática. El objetivo de la primera parte de ARIZ es transformar el problema inicialmente planteado a un problema modelo.

Dentro de esta parte de ARIZ se debe considerar los siguientes puntos.

1. Anota las condiciones del mini-problema, sin terminología especializada.
2. Seleccionar el par conflictivo.
3. Formular sistema contradicción 1 y sistema contradicción 2, usando el par conflictivo. Crear el diagrama para cada uso de la guía de diagramas de conflictos típicos.
4. De las dos contradicciones del sistema (sistema de contradicción 1 o sistema de contradicción 2), deberá seleccionar con la que mejor se logra el proceso de producción principal (la función principal del sistema se especifica en las condiciones del problema).

### **Parte II. Análisis de recursos existentes.**

En la segunda parte del algoritmo se deberá crear una lista del tiempo, espacio, recursos de la sustancia y el campo, con sus parámetros asociados, que están disponibles para resolver el problema.

Enseguida se muestran los puntos que se consideran para esta parte.

1. Determinar la zona del conflicto.
2. Determinar el tiempo operativo.
3. Determinar los recursos sustancia-campo.

### **Parte III. Determinación de resultado final ideal.**

En esta parte se empezará a analizar cómo utilizar los recursos disponibles tan eficazmente como sea posible. La formulación del RFI uno y dos son la base para la realización de este logro. Desde aquí es posible formular contradicciones físicas a nivel macro y micro. La aplicación de la parte 3 de ARIZ nos dirige hacia la solución ideal. No siempre es posible obtener una solución ideal pero los resultados finales ideales son puntos a las respuestas más potentes.

Así como en las partes anteriores, en esta de igual manera se deberán considerar los siguientes puntos para el desarrollo de esta parte. Deberá escribir una formulación del primer resultado final ideal. Se reforzará (intensificar) la formulación del resultado final ideal. Uno de los requisitos adicionales: no debe introducir nuevas sustancias o campos en el sistema. Utilizar los recursos de sustancias de campo para el remplazo del elemento X. Finalmente se escribirá una formulación de la contradicción física en el nivel macro.

### **Resultados.**

Como resultado del análisis para la selección de herramienta de TRIZ para caso de estudio, se seleccionó en primera instancia el análisis 9 ventanas y posteriormente la matriz de contradicciones técnicas, ya que es la que cuenta con los principios que se requieren para obtener el resultado final ideal, en este caso de estudio se pretende diseñar un prototipo a base de sensores que permita obtener mayor longitud de onda para la recepción de datos, aumentando la frecuencia con módulos de radio frecuencia.

Parámetros de contradicción:

Parámetro A: Nivel de automatización.

Parámetro B: Estabilidad de un objeto.

Solución arroja dos de los cuarenta principios de inventiva (Mecánica y segmentación).

En donde se toman los principios que más se adaptan al prototipo en este caso en mecánica aumentar la frecuencia para aumentar la longitud de onda y segmentación para incrementar el grado de segmentación de un objeto.

### **Conclusiones.**

La TRIZ es una forma de pensamiento y una metodología que tiene importantes herramientas, que sistemáticamente te da una o varias posibles soluciones. Las herramientas son: matriz de contradicciones,

contradicciones técnicas y contradicciones físicas, análisis 9 ventanas, el análisis campo-sustancia y Ariz-85C, todos son métodos fáciles y rápidos para encontrar soluciones innovadoras a diversos problemas.

La matriz de contradicciones es una herramienta que se utiliza posteriormente de que se tenga identificado los dos parámetros técnicos, el parámetro que de nuestro proyecto de deseamos mejorar (A) y el parámetro que se ve afectado por la mejora y por lo tanto este empeora (B), esto es para obtener de manera sistemática los principios de inventiva que nos arroja la matriz de contradicciones para posteriormente analizarlos y utilizar los principios de inventiva que cumplan con los requerimientos del proyecto para tener una posible solución.

La contradicción física es otra herramienta en donde nuestro parámetro (A) para este caso la automatización, entra en conflicto consigo mismo para encontrar otra posible solución, es decir, necesitamos una baja automatización y al mismo tiempo una alta automatización, baja para hacer las mediciones de los sensores a poca longitud de onda y la alta automatización para tener mayor longitud de onda, por tanto la solución es aumentar la longitud de onda con un emisor y transmisor de R.F. de más mili watts.

En el análisis 9 ventanas, básicamente se utiliza para desarrollar un nuevo prototipo después de analizar cómo funcionaban los prototipos anteriormente, las partes en que estaban constituidos y en qué lugar se operaban, de igual manera se analiza los prototipos actuales para poder mejorar el prototipo en el futuro que es la parte que se visualiza.

El análisis sustancia-campo consiste en modelar un problema de dos sustancias y un campo de fuerza para este caso la sustancia uno son los gases y la sustancia dos son los sensores mientras que el campo donde interactúan estas dos sustancias es electromagnético.

Cuando falta alguno de estos tres elementos (dos sistemas y un campo). Se tiene un sistema incompleto, que requiere ser completado para que el sistema sea efectivo.

### Referencias.

- Acosta, j. (2009). El análisis campo-sustancia. *Ing. inves. y tecnol.*
- Altshuller. (2008). Sinergia Entre la Teoría TRIZ y la Administración Como Estrategia para Impulsar el Proceso de Inovación. (A. Cortes, Ed.) *Sinnco*. Recuperado el 29 de febrero de 2016
- Altshuller, G. (2014). Las ventanas de TRIZ, Aplicaciones. *Revista de Divulgacion Cientifica y Tecnologica de la Universidad Autonoma de Nuevo Leon.*
- Bukman, I. (2012). ARIZ-85C , Algorithm for Inventive Problem Solving. *Triz solutions.*
- Coronado Maldonado, M., Oropeza Monterrubio, R., & Rico Arzate, E. (2005). *TRIZ, La Metodologia mas Moderna para Inventar o Innovar Tecnologicamente de Manera Sistemática*. Mexico D.F.: Panorama Esitoral S.A. de C.V.

# Diseño de Mueble Comedor Multifuncional Ecológico, aplicando la metodología TRIZ

Margarita Bautista Bautista<sup>1</sup>, Alfonso Moreno Salazar<sup>2</sup>, Lucio Guzmán Mares<sup>3</sup>, Carolina Vaca<sup>4</sup>,  
Alejandro Moreno Salazar<sup>5</sup>

**RESUMEN.** Actualmente en México la demanda de vivienda ha sido muy elevada, principalmente la llamada de interés social, la cual es requerida por la mayoría de la población con bajo poder adquisitivo; las casas que se ofrecen son construidas con las dimensiones mínimas necesarias, ya que al momento de habitarlas son colocados muebles, las cuales no fueron diseñados y producidos para este tipo de viviendas, la mayoría de ellos solo cuentan con una sola función y no se buscó alguna otra característica que ayudara al consumidor a aprovechar más los espacios. Se ofrece una alternativa de un mueble comedor multifuncional ecológico, el cual podrá ser utilizado en la sala o bien como comedor, puesto que las cada uno de los materiales, sistemas y elementos que se usan, fueron conceptualizados bajo la metodología TRIZ, la cual proporciona las ideas básicas al empezar el diseño, la parte ecológica es fundamentada con la Rueda de Estrategias de C. van Hemel, la cual facilita las sugerencias necesarias para obtener un producto amigable con el medio ambiente.

Palabras clave: TRIZ, multifuncional, comedor, muebles, ecológico.

## INTRODUCCIÓN

El hombre moderno acostumbrado a las comodidades que ofrece la tecnología y a los continuos cambios que a través de ella se presentan, y pese al descubrimiento de nuevos e innovadores productos [1]; no ha tenido la capacidad de solucionar los problemas que a diario enfrenta como: falta de espacio en viviendas pequeñas, contaminación de medio ambiente, explosión demográfica, etc.

Actualmente los espacios reducidos en las actuales viviendas, principalmente las que se ofrecen al sector de interés social en México, han venido a empobrecer cada vez más la calidad de vida de sus moradores, más aun si son familias con varios integrantes, los cuales por su bajo poder adquisitivo, no tienen otra opción más que adquirirlas [2].

Los muebles que se adquieren para este tipo de viviendas, la mayoría de las veces no están adaptados o diseñados, a las dimensiones donde serán colocados y usados, estos terminan por obstruir o consumir las áreas para donde fueron destinados.

El diseño, innovación y desarrollo de nuevos muebles, los cuales gracias a su múltiple uso, se les denomina multifuncionales, vienen a ofrecer una alternativa para el mayor aprovechamiento y optimización de espacios, como es el caso particular del mueble comedor multifuncional ecológico [3].

Para el cual se conceptualiza, que la mesa utilizada para servir alimentos; dos partes superiores, utilizadas para tener el doble de espacio, puedan ser removidas con facilidad y puedan ser colocadas a un anaquel ubicado en la pared, el cual a su vez sirve como contenedor de servicio. Las sillas, tendrán la adaptabilidad de ser usadas tanto

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en la Universidad de Guadalajara, campus Ocotlán Jalisco.  
[margaritabautista2001@live.com](mailto:margaritabautista2001@live.com)

<sup>2</sup> Dr. Alfonso Moreno S., profesor-investigador Universidad de Guadalajara, campus Ocotlán Jalisco.  
[alf.morenosalazar@gmail.com](mailto:alf.morenosalazar@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Lucio Guzmán M., profesor-investigador Universidad de Guadalajara, campus Ocotlán Jalisco.  
[Lucio34@hotmail.com](mailto:Lucio34@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Carolina Vaca., profesor-investigador Universidad de Guadalajara, campus Ocotlán Jalisco.  
[carovaca@hotmail.com/](mailto:carovaca@hotmail.com/)

<sup>5</sup> Dr. Alejandro Moreno S., profesor-investigador Universidad de Guadalajara, campus Ocotlán Jalisco.  
[almoreno\\_88@yahoo.com](mailto:almoreno_88@yahoo.com)

en el comedor como en la sala, gracias a su diseño práctico y sencillo, y a la vez podrán ser almacenadas en algún lugar para ahorrar espacio.

El uso y estudio de la Metodología TRIZ y la Rueda de Estrategias de C. van Hemel, será fundamental para encontrar las propuestas, puesto que TRIZ involucra 39 parámetros, en donde se presentan las posibles variables de diseño, y cuando ya se selecciona esta información se introduce a la Matriz de contradicciones, donde se trabaja con las sugerencias de diseño [4].

La Rueda de Estrategias de C. van Hemel, maneja ocho estrategias fundamentales las cuales proporcionan al diseño, una orientación ecológica, ya que se toma en cuenta desde su formación inicial hasta el fin de vida del producto [6].

### **ANTECEDENTES DE LA METODOLOGIA TRIZ**

La idea radical que se tenía, en los comienzos de la era en la Revolución Industrial, donde inventar o innovar tecnológicamente estaba relacionado con pensamientos fortuitos o que dependía del estado mental del inventor; no se tenían indicios de una forma clara y precisa que ayudara con el surgimiento de nuevos métodos a esta exhaustiva labor [1].

Hasta que en los años de (1926-1998) el profesor Genrich Saulovich Altshuller, en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, el cual trabajaba en la oficina de patentes del departamento de marina, pudo analizar gracias a que llegaban a su oficina miles de patentes y tenía acceso a muchos más en los archivos; pudo darse cuenta a lo largo de varios años de análisis que el 80% de las patentes, parten de principios similares, y que conociendo dichos principios se pueden resolver el 80% de los problemas relacionados con la invención de alguna cosa o el desarrollo de una innovación tecnológica [5].

Para 1946, obtiene sus primeros resultados y en el año de 1958, la convierte en una teoría, que empieza a divulgar en escuelas técnicas y en algunas universidades; la cual llamó TRIZ, “Teoría de Resolución de Problemas”. En la actualidad ya se considera una metodología, con resultados bien fundamentados, la cual se basa en 39 parámetros de contradicciones y 40 principios de inventiva.

La aplicación de esta metodología ofrece a las personas encargadas de los diseños, descubrir nuevas e innovadoras propuestas, y también ideas adicionales a las que ya se tenían, o bien estructuras que no se tenían contempladas.

En problemas específicos TRIZ, utiliza el máximo de conocimientos disponibles sobre dicho problema y esté llega a la solución por medio de la adecuación de soluciones aplicadas previamente a problemas similares [5].

### **RUEDA DE ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO**

El diseño de productos basado en el eco diseño, se caracteriza por la consideración en las primeras etapas de diseño y en sus ideas conceptuales, en una serie de técnicas y metodologías, una de las cuales se denomina Design for Environment (DfE) (Diseño respetuoso con el medio ambiente o eco diseño) [7].

Su principal objetivo es obtener una mejora general de eco eficiencia y la calidad del producto, reduciendo el impacto ambiental a lo largo de su vida, mejorando las características técnicas económicas, funcionales, etc. del producto, si este lo permite.

La aplicación para el DfE puede ser mediante ocho estrategias llamada Rueda de Estrategias de Brezet, en las cuales el diseñador obtiene una fuente de ideas para poder abordar con más claridad los problemas a los cuales se enfrentará con el producto a desarrollar.

Aterrizar las ocho estrategias de eco diseño es lo que se pretende al realizar el diseño de un mueble comedor multifuncional ecológico; principalmente adaptado para el ahorro de espacio en las actuales casas ofrecidas a la población, llamadas de interés social [2].

## METODOLOGIA TRIZ

El método TRIZ, consiste básicamente en hacer que un problema específico, traducirlo a un problema general, buscar una solución general y con esa información obtener una solución específica; esto nos proporciona ideas innovadoras en campos diferentes a los que estamos normalmente acostumbrados [6].

Favorece la creatividad de manera sistemática, dentro de un marco de resolución de problemas técnicos y organizacionales, puesto que está compuesta por un conjunto de parámetros útiles, los cuales se estructuran dentro de un algoritmo (ARIZ), que coordina su aplicación, desde la formulación del problema hasta la generación de conceptos para su aplicación.

### APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA Y RUEDA DE ESTRATEGIAS

La idea comienza a partir de las características principales que se pretende obtener del mueble comedor multifuncional ecológico, algunas son: versatilidad, funcionalidad, resistencia, economía, etc., se debe recordar la característica principal la cual es el ahorro de espacio [4].

Teniendo presente, el producto final, se van evaluando cada uno de los 39 parámetros propuestos por la metodología TRIZ, donde se van descartando todos lo que no son aplicables al modelo a desarrollar o diseñar.

Los cuales fueron:

Tabla 1. Parámetros sugeridos.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Parámetro	Descripción
12	Forma
13	Estabilidad
16	Duración de una acción de un objeto estacionario
20	Uso energético de un objeto estacionario
27	Confiabilidad
31	Daños generados por el propio objeto
33	Facilidad de operación
35	Adaptabilidad
39	Capacidad/productibilidad

Estos parámetros nuevamente se evalúan con la lista de inicial de los 39, para ver cuáles son los que se afectan con las sugerencias proporcionadas por la metodología TRIZ [4], Como se aprecia en la siguiente tabla 2.

Tabla 2. Parámetros afectados.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Parámetro sugerido	Parámetro que se afecta
12	13, 14, 27, 29, 32,33
13	14, 29, 32, 33, 35
16	11, 14, 16, 20
20	8, 9, 13, 14, 16, 21, 25, 27, 31 33
27	30, 31, 33, 34
31	9, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 27, 34, 35
33	2, 9, 11, 16, 21, 25, 27
35	2, 9, 10, 11, 16, 33
39	9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 25, 27, 33, 35

Al obtener esta información, se puede acercar más a lo que sugiere TRIZ, ya que únicamente hay que hacer combinaciones de pares e introducirlas en un Software ya diseñado por los expertos en TRIZ, para que automáticamente se obtenga los principios de inventiva, los cuales serán las bases para empezar a diseñar, en este caso el mueble comedor multifuncional.

Varias veces el software repite los valores de los principios, esto quiere decir, que debe tomarse mayor importancia a ese número específico, y llevar un recuento de lo que se tiene, lo cual se muestra en la siguiente tabla 3.

Tabla 3. Sugerencia de principios de inventiva.

Fuente. Elaboración propia del autor.

Principio de inventiva	Repeticiones
40	9
10	8
2	6
1	5
35	5
19	4
16	4
18	4
22	4
28	3

Se debe tomar las más significativas o repetitivas, las cuales fueron para este caso [4], los cuales fueron los que tenían 9, 8, 6 y 5 repeticiones, por lo tanto significan:

- 40 Materiales compuestos
- 10 Acción anticipada
- 2 Extracción
- 1 Segmentación
- 35 Transformación de propiedades.

La Rueda de Estrategias de C. van Hemel, se base en la filosofía del DfE, las cuales como ya se mencionó se establecen en ocho estrategias, cada una de las cuales se subdivide en varios principios; las cuales se considera una fuente de ideas para el diseñador, y así poder abordar los problemas medioambientales [7].

Se enlistan a continuación.

- 0 Desarrollo de nuevos conceptos.
- 1 Selección de materiales de bajo impacto.
- 2 Reducción del uso de materiales.

- 3 Optimización de las técnicas de producción.
- 4 Optimización de los sistemas de distribución.
- 5 Reducción del impacto Medioambiental durante el uso.
- 6 Optimización de la vida del producto
- 7 Optimización del fin de vida del sistema.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La metodología TRIZ, ofrece nuevas opciones en cuanto a la forma en que se empieza a diseñar o conceptualizar las ideas, el iniciar con recomendaciones sustentadas en un previo análisis general, garantiza en cierta forma que el diseño final será de acuerdo a las necesidades que finalmente se persigue desde el comienzo.

En base a las recomendaciones que ofrece TRIZ, por medio de los principios de inventiva y al análisis de las Estrategias de Ecodiseño, se plantean tres muebles, el primero sería la mesa del comedor fig. 1, la cual se aplicaría principalmente el principio de segmentación, se diseña un sistema el cual permita extender sus dimensiones al doble de su valor original, y además se puede ajustar la altura para servir tanto en la sala como en el comedor.



Figura 1. Mesa multifunción.

Las extensiones de la mesa estarían empotradas en una base soporte fig. 3, el cuál sería como una especie de librero, colocado en la pared, de los que se quitan las tablas frontales para colocar como extensiones de la mesa.

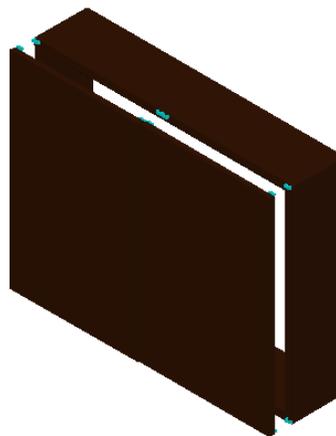


Figura 2. Base soporte.

Finalmente se diseña un sillón multifunción fig. 3, el cual pueda ser usado, tanto en el comedor así como en la sala, gracias a su diseño de segmentación y acción anticipada.



Figura 3. Sillón multifunción.

Aplicar la metodología TRIZ, a la vida real da como consecuencia seguir como un camino con ideas bien sustentadas; idealizar y pensar en componentes, sistemas, formas, etc., persiguiendo una determinada sugerencia, ya que se logra llegar al objetivo de una forma más sencilla.

### Referencias

1. Los inventos que cambiaron al mundo. Dr. Julio Guzmán Ludovic. Ed. Quarza. 2002.
2. Sánchez Corral, J. (2012). *La vivienda social en México*. México: JSa.
3. Castro, A. C. (2005). *Radacción M&M*. Obtenido de [www.revista-mm.com/ediciones/rev72/muebles\\_multifun.pdf](http://www.revista-mm.com/ediciones/rev72/muebles_multifun.pdf).
4. Moreno Salazar, A. (Enero de 2008). Innovación Tecnológica Acelerada. Seminario-Taller Básico. Ocotlán, Jalisco, México. TESIS.
5. Coronado, O. y. (6 de Junio de 2014). *Triz la metodología más moderna para inventar o innovar tecnológicamente de manera sistemática*. Ed. Panorama S.A. de C.V. Obtenido de <http://books.google.com.uy/books?>
6. Ramírez Parra, Luz María. Tesis. "Metodología TRIZ para detección e proyectos de diseño en la industria mueblera regional". Mayor 2010, Centro universitario de la Ciénega.
7. Capuz Rizo, Salvador. Gómez Navarro, Tomás. Eco diseño, Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Alfa omega Grupo Editor, Universidad Politécnica de Valencia. 2004.

# PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE TEMPOAL, VERACRUZ

Dr. Horacio Bautista Santos<sup>1</sup>, M.I.I. Fabiola Sánchez Galván<sup>2</sup>, M.C. Manuel Hernández Hernández<sup>3</sup>,  
Dr. Rubén Purroy Vasquez<sup>4</sup> e Ing. Rosalía Santiago Antonio<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente proyecto nace de la necesidad de integrar un Sistema de Información Logístico Agropecuario en el Municipio de Tempoal, Veracruz que permita a los productores agrícolas, pecuarios y artesanales, así como proveedores de insumos y servicios disponer de una herramienta para la toma de decisiones sobre la comercialización y planificación de su producción. Se propone diseñar y validar estadísticamente un instrumento de medición a manera de encuesta, aplicable a productores y empresas de la región y con base en los resultados diseñar los indicadores logísticos y de gestión que funjan como un recurso estratégico para potencializar dichos sectores y lograr un aporte sustantivo en los sistemas de información agropecuarios, contribuyendo al desarrollo económico local. Se propone aplicar la metodología sistémica de Checkland, análisis estadístico de los datos y metodologías ágiles de desarrollo de software.

**Palabras clave**—sistema de información logística, desarrollo económico local, indicadores logísticos agropecuarios.

## Introducción

La revolución de la información, como fuente de innovación tecnológica y mejora, se ha extendido por toda la economía. Las excepcionales reducciones en el costo de obtención, tratamiento y transmisión de la información están transformando la forma de dirigir las empresas (Porter & Millar, 1985). Los sistemas de información (SI) están cambiando la forma en la que actualmente trabajan las empresas, por medio de su uso, logran considerables mejoras, ya que automatizan los procesos operativos, proporcionan información de apoyo a la toma de decisiones, y posibilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación (Cohen & Asin, 2000).

Peña Ayala (2006) define la inteligencia de negocios como el término que procura caracterizar una amplia variedad de tecnologías, plataformas de software, especificaciones y procesos. El objetivo es contribuir a tomar decisiones que mejore el desempeño de la empresa y promover su ventaja competitiva en el mercado, bajo un enfoque de tres perspectivas: tomar mejores decisiones con mayor rapidez, convertir datos en información y usar una aplicación relacional para la administración.

El enfoque de sistemas que considera la cadena alimentaria como un conjunto de etapas secuenciales e interrelacionadas desde el campo hasta el consumidor, tiene otras variantes tales como las cadenas de abastecimiento, los sistemas de productos básicos, las cadenas productivas y cadenas de valor. En cualquier caso, se ha establecido que esas cadenas tienen formas altamente evolucionadas de coordinación e integración y reglas de participación (Vorley, 2001), que son propiedades de los sistemas. Como ejemplo, el concepto de cadena de valor ha sido desarrollado en relación a un caso en Canadá, donde una cadena de abastecimiento es la cadena vertical completa de actividades desde la producción en la granja a través del manejo, procesamiento, distribución y venta al por menor (consumidor); o sea, el espectro completo desde la puerta de la finca al plato del consumidor. Sin embargo, se ha dado escasa atención a cómo está organizada o cómo funciona. Por otro lado, la cadena de valor se refiere a una alianza vertical o red estratégica entre varias organizaciones comerciales independientes dentro de una cadena de abastecimiento. El enfoque primario está dirigido al valor y a la calidad, provocados por la demanda, y una organización estructural interdependiente. Por medio del enfoque de sistemas se ha establecido que la coordinación vertical, la organización de los participantes en la agroindustria, los mecanismos de retroalimentación y las herramientas de aseguramiento de la calidad e inocuidad son parte de las 3-C (coordinación, cooperación, comunicación) y son un elemento clave para el éxito de las cadenas de valor (Hobbs, 2000).

El motivo fundamental para realizar la presente propuesta metodológica es precisamente la necesidad empresarial actual de interactuar con la información y utilizarla en pro del desarrollo de las empresas, promoviendo el desarrollo económico local. Esa inquietud e interés que a lo largo de los últimos años se le ha dado a la investigación de los

<sup>1</sup> Dr. Horacio Bautista Santos. *Profesor-Investigador. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz.*

<sup>2</sup> M.I.I. Fabiola Sánchez Galván. *Docente de Maestría en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz.*  
[fsgalvan01@gmail.com](mailto:fsgalvan01@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> M.C. Manuel Hernández Hernández. *Docente. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz.*

<sup>4</sup> Dr. Rubén Purroy Vasquez. *Docente en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz.*

<sup>5</sup> Ing. Rosalía Santiago Antonio. *Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz.*

sistemas de información aplicados en las empresas para agilizar sus actividades y mejorar sus procesos, en la actualidad, son un elemento clave para la gestión de programas de desarrollo económico local (Vélez, 2011).

Tomando como referencia este marco contextual, se propone el diseño de un sistema de información logístico agropecuario en el municipio de Tempoal, Veracruz, ya que los sistemas de información de todo tipo tienen en las Tecnologías de Información Computacional (TICs) un recurso estratégico para agilizar, abaratar costos y multiplicar usuarios entre otras potencialidades. La información es un bien intangible para tomar decisiones y si se presenta de forma ordenada, fácilmente localizable, amigablemente manejable entonces se puede lograr un aporte sustantivo en los sistemas de información, específicamente en el ámbito agropecuario.

### Antecedentes

El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) es un programa informático que le permite al usuario explotar con facilidad una base de datos con información agrícola, pecuaria y pesquera de los años 1980 al 2013 por Entidad Federativa. Las variables de consulta son: superficie sembrada, superficie cosechada, producción y valor de la producción. Se distingue cultivo anual y perenne, por ciclo agrícola y modalidad de riego o temporal. Información de la Producción Pecuaria Nacional por Entidad Federativa de los años 1980 a 2013. Las variables de consulta son: producción, precio y valor del ganado en pie. Los productos son: carne en canal, cera, lana, leche y miel, clasificados por las siguientes especies: bovino, porcino, caprino, ovino, aves (pollo y guajolote) y abejas. También se incluye la población ganadera, avícola y apícola. Información de la Producción Pesquera Nacional por Entidad Federativa de los años 1980 a 2013 de la variable peso vivo diferenciando destino de la misma en 115 especies (SAGARPA, 2014).

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) ofrece un sistema interactivo, público y gratuito para generar y visualizar mapas de producción del sector agroalimentario y pesquero en una aplicación web, tomando como insumo la base de datos estadística del SIACON de los años 1980 al 2012 (SAGARPA, 2014).

Trueta, Nava, López, & Merino (2013) proponen el diseño de un sistema de información científica que permita a las autoridades competentes la toma de decisiones y al sector académico conocer las características que tienen las actividades ganaderas a partir de la identificación de variables a investigar y la aplicación de cuestionarios que se cargan vía internet a una base de datos, a los cuales se le aplican algoritmos de cálculo y se presentan en cuadros de salida. El sistema consta de un grupo central de personas que lo diseñaron, lo implantaron y lo operan, un grupo de expertos que tiene a su cargo la calidad de la información y un grupo de especialistas que analizan e interpretan los resultados.

En los estudios “Situación, Tendencias y Oportunidades de la Cadena de Valor de Hortalizas en El Salvador” realizado por Technoserve y “Estudio de Oportunidades Comerciales de productos seleccionados Mercado de El Salvador” realizado por el IICA, identifican que la actividad de comercialización es la que enfrenta mayores problemas para los productores, debido principalmente al difícil acceso a los mercados, la falta de información y la participación de los intermediarios dentro de la cadena de valor. Los productores carecen de la información necesaria para comercializar sus productos a mejores precios y a nuevos compradores; esto conlleva a la dependencia de intermediarios que establecen los precios de compra a su conveniencia, causando que el productor no perciba un margen de ganancia rentable. Por otro lado muchas PyMEs utilizan productos agropecuarios como materias primas y los intermediarios manipulan el mercado mediante el acaparamiento de productos en épocas de escasez, para elevar los precios, impactando negativamente la rentabilidad de estas pequeñas empresas.

En el estudio “¿Cómo está El Salvador?” llevado a cabo por el Departamento de Estudios Económicos y Sociales de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) se hace hincapié en la necesidad de desarrollar nuevas formas de capacitación a los productores y crear en ellos la capacidad de acceder a información especializada por sus propios esfuerzos, así como también la necesidad de introducir nuevas modalidades para brindar servicios de asistencia técnica por las instituciones del sector agropecuario.

La falta de mecanismos accesibles de información técnica y asesoría técnica agrícola es una limitante, ya que muchos de los esfuerzos realizados por los diferentes organismos se reducen a grupos pequeños de beneficiarios, debido a factores como: disponibilidad de recursos humanos, costos, accesibilidad geográfica, entre otros.

Por otro lado, Vélez (2011), asevera que “los Sistemas de Información Territorial (SIT) apoyados en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen un soporte de gestión de la información y un excelente medio para la visualización y representación espacial de los datos. Por ello, son un instrumento estratégico para la gestión y planificación de un territorio. En este sentido, se puede afirmar que la implantación de un SIT es, en la actualidad, un elemento clave para la gestión de programas de desarrollo económico local (DEL)”; donde, “la gestión de la información territorial facilita la interacción de coordinación entre los actores públicos y privados que participan en una determinada estrategia de desarrollo, además de hacer más eficaces las intervenciones públicas y privadas, ya que permite contar con elementos de comunicación de forma rápida”.

### Propuesta metodológica

Para el desarrollo del proyecto se propone una metodología en cuatro etapas: (1) recopilación de la información y validación de los datos, (2) diseño de indicadores logísticos, (3) desarrollo del sistema de información logístico agropecuario y (4) puesta en marcha del sistema de información.

#### *Etapa 1: Recopilación de información y validación de los datos*

A través de entrevistas con los productores agrícolas y pecuarios y la aplicación de encuestas, se recabará información específica de cada una de las empresas agropecuarias y pequeños productores del municipio de Tempoal, Veracruz, incluyendo todos los productos que son comercializados.

Se propone validar la confiabilidad del instrumento de medición mediante el estadístico alfa de Cronbach; después se propone realizar un análisis factorial y con los resultados obtenidos se propone reestructurar el cuestionario si se considera necesario (Cano et. al., 2013).

El estadístico alfa de Cronbach que brinda una medida de confiabilidad de consistencia interna; es el promedio de todos los coeficientes posibles de división por mitades que resultan de las diferentes divisiones de los reactivos de la escala. El método de cálculo requiere una sola administración del instrumento de medición, se aplica la medición y se calcula el coeficiente (Hernández Sampieri, 2010, Mahotra, N., 2008).

La validez del instrumento se realizará a través de un análisis de factores, que indica cuántas dimensiones integran a una variable y qué ítems conforman cada dimensión. El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables; los reactivos que no pertenezcan a una dimensión, quiere decir que están “aislados” y no miden lo mismo que los demás ítems; por tanto, deben eliminarse (Hernández Sampieri, 2010, Mahotra, N., 2008).

#### *Etapa 2: Diseño de indicadores logísticos.*

Con la información obtenida se propone diseñar los indicadores logísticos y de gestión que funjan como medidas de rendimiento cuantificables para evaluar el desempeño del régimen agroalimentario en el municipio de Tempoal, Veracruz y contribuir con una herramienta que apoye a la toma de decisiones entre las partes de la cadena logística del municipio y de la región.

#### *Etapa 3: Desarrollo del sistema de información agropecuario*

Se propone diseñar el sistema bajo la metodología propuesta por Edward Yourdon que proporciona una manera para diseñar paso a paso sistemas y programas. Se puede mencionar que unos pasos involucran el análisis, otros el desarrollo del diseño y otros más la medición y la mejora de la calidad del diseño y combinar dicha metodología con las metodologías ágiles para el desarrollo de software.

El modelo esencial del sistema es un modelo de lo que el sistema debe hacer para satisfacer los requerimientos del usuario, diciendo lo mínimo posible (de preferencia nada) acerca de cómo se implantará. Específicamente, esto significa que cuando el analista habla con el usuario acerca de los requerimientos del sistema, debe evitar describir implantaciones específicas de procesos (burbujas en un diagrama de flujo de datos) en el sistema, es decir, no debe mostrar las funciones del sistema que están siendo realizadas por humanos o por sistemas de cómputo existentes. El modelo esencial consiste en dos componentes principales: el modelo ambiental y el modelo de comportamiento.

El modelo ambiental define la frontera entre el sistema y el resto del mundo (es decir el ambiente en el cual existe el sistema) y consiste en un diagrama de contexto, una lista de acontecimientos y una descripción breve del propósito del sistema.

El modelo de comportamiento describe el comportamiento que el sistema requiere para que interactúe de manera exitosa con el ambiente. El modelo consiste en diseñar diagramas de flujo de datos, de entidad-relación, de transición estados y diccionarios y especificaciones de los procesos.

#### *Etapa 4: Puesta en marcha del sistema de información*

El sistema debe alimentarse con la información recabada de las empresas y debe estructurarse de tal manera que permita al usuario comunicarse eficientemente con el software desarrollado. Una vez implementado e implantado, debe brindarse capacitación a los usuarios potenciales para su uso, entre los que se considera a las autoridades municipales, pequeños y medianos productores, empresarios, operadores logísticos, entre otros.

### Resultados esperados

La cadena de suministro de productos agroalimentarios a nivel global está formada por una red de empresas que abarcan desde la producción primaria hasta la venta al consumidor final; así mismo, la integran los productores primarios, procesadores, distribuidores, comercializadores y prestadores de servicios. Cada uno de estos actores realiza alguna actividad de compra, procesamiento, venta de productos y/o servicios que le van agregando valor al producto hasta que llega a su destino final. La coordinación y colaboración de todos estos actores determinan la eficiencia y competitividad de la cadena en su conjunto. La demanda futura necesitará de un flujo del producto diferente al que tradicionalmente se ha utilizado y los sistemas alimentarios deberán reestructurarse para reducir las mermas, atender mejor a las poblaciones urbanas y usar eficientemente la infraestructura existente. Los flujos de información a través de la cadena de suministro son fundamentales para la vinculación entre oferta y demanda. Los actores en la cadena necesitarán determinar el mejor sistema de coordinación para atender la demanda de los consumidores más eficientemente (SAGARPA, 2010).

Con la realización de este proyecto, se dotará al Municipio de Tempoal, Veracruz con un sistema de información territorial, que caracterice al sector agroalimentario, permitiendo a las autoridades correspondientes el encausamiento de proyectos que potencialicen el desarrollo económico local, sociocultural y sustentable de sus Localidades Rurales. El impacto tecnológico del presente proyecto está fundamentado en el fortalecimiento del sector productivo agropecuario del municipio de Tempoal, apoyando al menos a 200 productores de los ejidos de este municipio en el mercadeo de sus productos, mejorando con ello los ingresos de los productores al concentrar la información sobre producción, bienes, servicios y redes de mercadeo de productos agropecuarios e insumos.

### Conclusiones

Actualmente existe una gran necesidad de que tanto actores públicos como privados, tomen decisiones sobre variables territoriales en tiempos más reducidos y entornos más complejos, la cadena de suministro del sistema alimentario mexicano presenta diversas restricciones que la hacen poco competitiva e ineficiente, la heterogeneidad en los canales de distribución, la reducida infraestructura de almacenamiento y transporte, poco uso de estándares de calidad, trazabilidad y normas, las fallas de mercado y de información, los altos costos de transacción, las elevadas mermas y el poco énfasis de la política pública para atender estos problemas son solo algunos de los problemas en los que la política agroalimentaria del país deberá poner especial énfasis.

Contar con un diagnóstico territorial del Municipio de Tempoal, Veracruz, donde se cuente con indicadores sobre su producción agrícola y pecuaria, permitirá potencializar el desarrollo económico local; haciendo más fácil la toma de decisiones con respecto a la planeación agrícola con relación al tipo de cultivos, volumen de producción y calidad o momento óptimo de recolección, venta o distribución; además, conocer los volúmenes de producción pecuaria entre otros aspectos.

### Referencias

- Bardi, J., Raghunathan, S., & Bagchi, K. (1994). Logistics Information System: The Strategic role of top management. *Journal of Business Logistics*, 1(15), 71-85.
- Bowerson, D., Closs, D., & Cooper, B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Cano-Olivos, P., Orue-Carrasco, F., Martínez-Flores, J. L., Mayett-Moreno, Y. and López-Nava, G. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. Contaduría y Administración, próxima publicación, 2013.
- Cohen, & Asin. (2000). *Sistemas de información para los negocios*. Mc Graw Hill.
- Council of Supply Chain Management Professionals. (30 de Diciembre de 2009). Obtenido de <http://www.cscmpmexico.com.mx/>
- Coyle, Bardi, & Langley. (2003). *The Management of business logistics: A supply chain management*. Canadá.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. and Baptista-Lucio, M. Metodología de la investigación, Ed. Mc Graw Hill México, 2010.
- Hobbs, R., Lefroy, E., & O'Conner, M. (s.f.). Agriculture as a Mimic of Natural Ecosystem. ISBN: 978-0-7923-5965-4.
- Malhotra, N. Investigación de mercados, Ed. Prentice Hall México, 2008.
- Microsoft, C. (1998). *Solutions development discipline workbook*. Microsoft Press.
- Peña Ayala, A. (2006). *Inteligencia de negocios: Una propuesta para su desarrollo en las organizaciones*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Porter, M., & Millar, V. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*.
- SAGARPA. (Enero de 2014). *SAGARPA*. Obtenido de <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacom2012parcialsiacom-2012>
- Stock, J., & Lambert, D. (2001). *Strategic Logistics Management*. New York: Mc Graw Hill.
- Trueta, S., Nava, N., López, D., & Merino, O. (2013). Sistema de información de costos, eficiencia y competitividad (SICEC) de las actividades ganaderas de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 622-631.

Vélez Méndez, Susana. Diseño e implementación de sistemas de información territorial para iniciativas de desarrollo económico local. *Fondo Multinacional de Inversiones*, 2011  
Vorley. (2001). *Farming That Works: Reforms for Sustainable Agriculture and Rural Development in the EU and US. 24–26 January 2001.*  
Yourdon, E. (1999). *Análisis estructurado moderno*. Mc Graw Hill.

# CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON REFLECTORES

Dra. María Esther Bautista Vargas<sup>1</sup>, MCCC Santiago Gómez Carpizo<sup>2</sup>,  
Ruth Torres Moreno<sup>3</sup> y José Luis Hernández Flores<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo de esta investigación es construir un calentador solar de agua, en base a los convencionales, proponiendo un diseño con espejos y utilizando reciclando de materiales, para cubrir la necesidad de agua caliente en una casa habitación y minimizar los impactos de residuos al medio ambiente. Cumpliendo con tres aspectos importantes: Aspecto social, obtención de agua caliente a bajo costo; Aspecto ambiental, la construcción del calentador solar con material reciclado. Y por último el Aspecto económico, la construcción del calentador, se realiza con una inversión mínima y en funcionamiento el gasto de gas y/o electricidad se verá disminuida. Se realiza una comparativa entre el colector solar con reflectores construido en este proyecto y el colector solar plano de polipropileno de marca alemana, donde se alcanza la misma eficiencia y con un mínimo costo de fabricación, se proyecta colaborar con la comunidad, además de aminorar el daño al medio ambiente reutilizando material para la construcción de este equipo.

**Palabras clave**— Calentador solar, Efecto Fresnel, Energía solar, Reciclar.

## Introducción

La energía del Sol, llega a la Tierra en forma de ondas electromagnéticas que se propagan en todas direcciones. Las ondas electromagnéticas se caracterizan por la frecuencia ( $f$ ) con que la onda se repite completamente por unidad de tiempo. La frecuencia se mide en Hertz (Hz) y cuanto mayor sea ésta o mayor sea el número de oscilaciones, mayor es la cantidad de energía transportada por la onda. La longitud de onda  $\lambda$  es el cociente entre la velocidad de la luz ( $c = 3 \times 10^8$  m/s) y la frecuencia. De este modo, cuanto más pequeña sea la longitud de onda más grande será la frecuencia y más energía transportará. Lo primero que se debe conocer es la constante solar. La constante solar es la intensidad del flujo de radiación solar que incide sobre una unidad de superficie en un plano tangente a la esfera imaginaria formada por la capa externa de la atmósfera. El valor de la constante solar es de  $1.367 \text{ W/m}^2$ . No es un valor fijo ya que sufre ligeras variaciones a lo largo del año (aproximadamente  $\pm 7 \text{ W/m}^2$ ) debido a que la órbita terrestre no es circular sino elíptica (AVEN, 2008).

La radiación solar que llega a la superficie terrestre está formada por la radiación directa (HD), la difusa (Hd) y la reflejada (Hr), cuyo conjunto forma la radiación global (HG). La radiación directa proviene directamente del sol sin haber sufrido modificación alguna, esta radiación se puede concentrar al presentar una única dirección de incidencia. La radiación difusa es la que llega a la superficie después de haber sufrido diferentes cambios de dirección, motivados por las reflexiones y refracciones que se producen al atravesar la capa atmosférica, esta radiación procede de la bóveda celeste. A diferencia de la radiación directa la difusa no presenta una dirección principal de incidencia, y por lo tanto no se podrá concentrar. Otra componente de radiación difusa, es la radiación reflejada, tampoco presenta dirección principal de incidencia. Esta proviene de la reflexión producida por el suelo o por otros elementos que rodean a la superficie (Soto, 2009). Los captadores solares de energía son un tipo especial de intercambiadores de calor que transforman la energía de la radiación solar en energía térmica que es transportada mediante un fluido de térmico o caloportador. En los captadores solares, la energía proveniente del Sol llega a un dispositivo receptor donde dicha energía se absorbe en la superficie y se transforma en calor por conducción. Este calor es posteriormente removido por un fluido (normalmente aire, agua, o aceite) que fluye a través del receptor. Así, los captadores solares son capaces de transformar la energía solar en calor útil para diversas aplicaciones (IER, 2013). El problema energético-ambiental actual de la humanidad obliga a la comunidad científica a buscar nuevas formas de aprovechamiento de la energía que permitan al ser humano utilizar los recursos energéticos sin causar mayor daño al medio ambiente. Las investigaciones en el área de energía solar nos presentan una esperanza para el futuro energético de la humanidad. La energía solar sin embargo presenta actualmente dificultades en su aplicación debido principalmente a los altos costos de instalación de los sistemas solares (Becerra *et al*, 2010).

Los sistemas térmicos activos de energía solar son los sistemas que son capaces de captar la energía de la

<sup>1</sup> Dra. María Esther Bautista Vargas, es Profesor – Investigador de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas. [esther.bautista@upalt.edu.mx](mailto:esther.bautista@upalt.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MCCC Santiago Gómez Carpizo, es Profesor – Investigador de Ingeniería en Tecnología de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas. [santiago.gomez@upalt.edu.mx](mailto:santiago.gomez@upalt.edu.mx)

<sup>3</sup> Ruth Torres Moreno, estudiante del programa académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Tamaulipas. [ruth.torres1120@hotmail.com](mailto:ruth.torres1120@hotmail.com)

<sup>4</sup> José Luis Hernández Flores, estudiante del programa académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Tamaulipas. [jose-alves-magallon@hotmail.com](mailto:jose-alves-magallon@hotmail.com)





Figura 3. Grafica de gasto de gas. Fuente: AS, 2016.

La tecnología Fresnel consiste en utilizar reflectores planos o de muy baja curvatura, simulando un espejo curvo por variación del ángulo ajustable de cada fila individual de espejos en relación con el absorbedor. Los espejos se controlan por motor eléctrico, así hacen un seguimiento de la posición del sol, la luz solar se direcciona y se centra en el tubo del absorbedor de la manera más eficiente posible.

Existen tres fenómenos ópticos que juegan un papel fundamental en el modelo.

I. La absorción. Proceso de absorción de energía luminosa incidente sobre cualquier superficie.

II. La reflectancia. Proceso de reflexión de la energía luminosa incidente sobre cualquier superficie.

III. La concentración geométrica. Proceso de concentración del haz luminoso incidente, sobre una geometría concentrada.

*Pruebas experimentales.*

1. Resistencia al medioambiente. Utilizar la madera porque es un material resistente a pesar de la absorción que tiene al agua que es una desventaja para el mismo, sin embargo al aplicar un poco de barniz que sea el adecuado puede que se evite esto. Otro material a considerar sería el aluminio pero, debido a que es un mal aislante, queda descartado como material principal.

2. Aislante térmico. Definir un material con mayor resistividad térmica para mantener por más tiempo el calor dentro del tanque de almacenamiento, ya que este será el factor para que el fluido no pierda cantidad de calor al permanecer en el tanque.

3. Cubierta del colector. Utilizar un material transparente que permita la incidencia de la radiación solar entre los cuales se encuentra como opciones el plástico, vidrio y acrílico, y los factores a considerar deben ser la absorción de calor y la retención del mismo.

4. Tanque contenedor de agua. Definir el material capaz de guardar calor para que el fluido dentro del mismo mantenga una temperatura deseada por el tiempo necesario.

5. Material y color de tubería. Realizar pruebas con diversos materiales para conocer las condiciones, tipo de material y lo necesario para definir cuál es el material necesario y el correcto en cuanto a la transferencia de calor que sea más rápida, más eficiente y más movable.

Entre los materiales a estudiar se encuentra el cobre, PVC y galvanizado (UNAM, 2010). Basándose en el artículo "Hydrodynamic Computational Evaluation In Solar Tubular Photobioreactors Bends". El diámetro hidráulico, la curvatura y la longitud de estos tubos, son los únicos factores que permanecen constantes para los diferentes tipos de diseños. Por lo tanto, es necesario establecer las dimensiones generales, en el caso del conducto circular, el diámetro hidráulico corresponde al diámetro. Sin embargo, para las otras configuraciones, el diámetro hidráulico, que relaciona el área de sección transversal con el perímetro mojado del conducto (Figura 4) (Ramírez y Ramos, 2011)

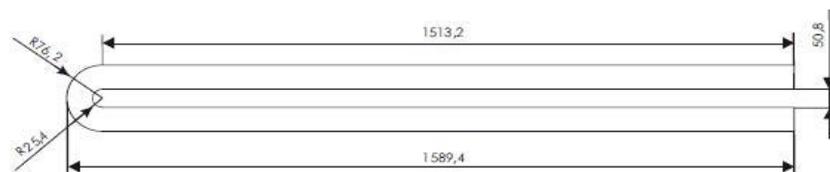


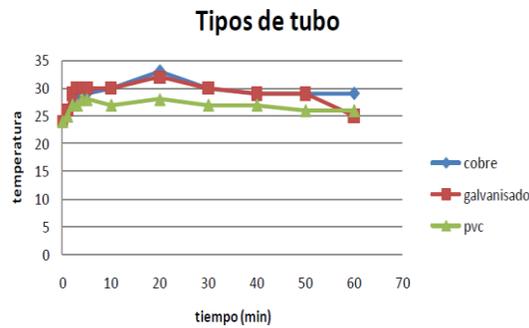
Figura 4. Dimensiones generales de las diferentes secciones del colector solar (en mm).

Fuente: Ramírez y Ramos, 2011.

De acuerdo a estas referencias, se pudo obtener los siguientes resultados: Los resultados de la experimentación en cuanto al material necesario para la tubería se muestran en la Gráfica 1. Para obtener el color adecuado en la tubería se muestra en la Gráfica 2, donde se describen las temperaturas que alcanzaron con respecto al tiempo. Para definir si la lámina es una opción viable en cuanto a la colocación dentro de la caja de madera o si no es necesaria

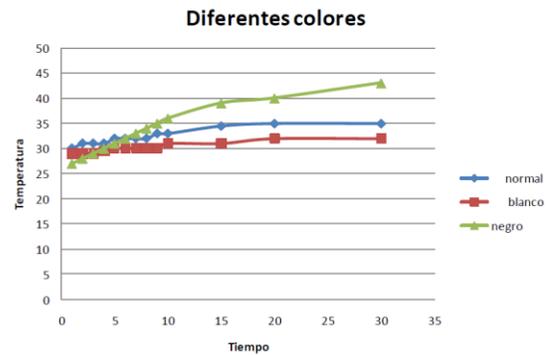
dentro de la misma se observan en la Gráfica 3. Para determinar la temperatura que se alcanza al colocar en las cajas de la prueba anterior una tapa de vidrio; los resultados en la Gráfica 4.

Gráfica 1. Temperatura vs Tiempo. Tubos de diferentes materiales



Elaboración: Propia.

Gráfica 2. Temperatura vs Tiempo. Tubos pintados de diferentes colores



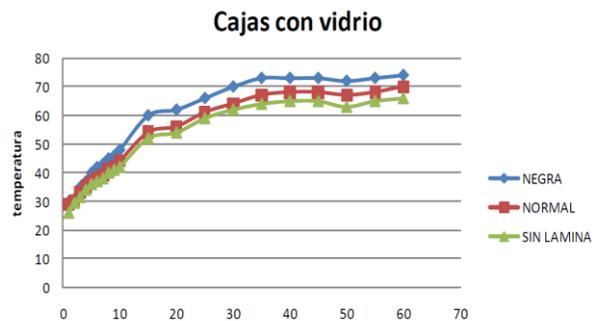
Elaboración: Propia.

Gráfica 3. Pruebas en la caja de madera y lámina



Elaboración: Propia.

Gráfica 4. Temperatura vs Tiempo. Tubos pintados de diferentes colores



Elaboración: Propia.

Con estos desarrollos se puede referenciar como punto clave en cuanto a la definición del material necesario y las condiciones con las que debe contar para que la eficiencia aumente. Para esto, es necesario realizar las pruebas necesarias. Basándonos en el artículo “Construcción y evaluación de un colector solar con tubos de calor y efecto doble de ventana” (Becerra *et al.*, 2010), se realizarán las pruebas de comportamiento de temperatura durante 4 días a las 7:00 AM, 12:00 PM y 4:00 PM.

Después de obtener los datos necesarios acerca del dispositivo, es necesario ensamblar y realizar pruebas para poder verificar con las formulas necesarias los datos obtenidos.

En base a la metodología anterior, se realizará la construcción del dispositivo con los siguientes pasos:

1. Cortar todo el material en base a las medidas deseadas.
2. Ensamblar los pedazos de madera con clavos para formar una caja sin la parte inferior y superior.
3. Perforar en dos ocasiones a una distancia considerable, de modo a que este a 1.5 cm de la orilla.
4. Colocar una base metálica de aluminio debajo de las paredes de madera.
5. Colocar debajo de la base metálica, una de madera para aislar térmicamente el sistema.
6. Ensamblar la tubería de cobre o aluminio en forma de serpentin.
7. Cubrir la tubería con latas de aluminio y las curvas con un conducto flexible de aluminio.
8. Colocar dentro de la caja, el serpentin y dejar dos salidas hacia el lado de los orificios.
9. Fijar dos ángulos por lado a la caja de madera para utilizarlo como soporte de espejos.
10. Colocar y fijar los espejos en ambos lados con cierto ángulo para reflejar la radiación hacia un punto focal.
11. Una base en la parte de arriba y abajo, para dar soporte a un tercer espejo que será colocado en la parte superior a 50 cm de altura de la parte superior del colector.
12. Colocar una placa de vidrio en la parte superior del colector y sellar.
13. Colocar un espejo en la base superior al colector.
14. Conectar las salidas y entradas de agua al tanque de almacenamiento.
15. Llenar de agua el tanque de almacenamiento.

*Diseño.*

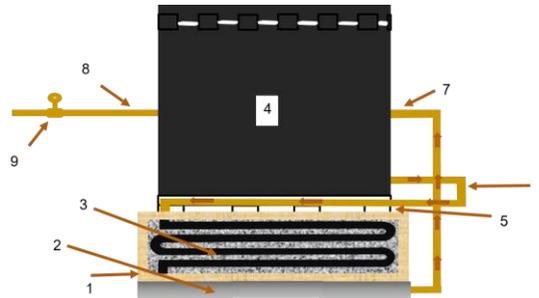


Figura 6. Diseño del colector solar. Elaboración: Propia.

1. Colector solar de agua. 2. Espejos reflectores. 3. Espejo concentrador (Punto Focal). 4. Tanque de almacenamiento. 5. Base de tanque de almacenamiento. 6. Salida de agua fría. 7. Entrada de agua caliente. 8. Salida de agua caliente. 9. Válvula de salida de agua caliente.

**Resultados**

Tomando como referencia los datos del documento de la feria de ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2010), se determinaron los siguientes aspectos:

- 1) Se utilizara tubo de cobre para el serpentín del calentador solar.
- 2) Dicho tubo de cobre se pintara de negro (Figura 5).
- 3) El calentador se forrara por dentro de aluminio sin ninguna pintura (Figura 6).
- 4) Se utilizará una tapa de vidrio para aumentar aún más la temperatura dentro del calentador (Figura 7).



Figura 5. Tubo de cobre pintado de negro. Elaboración: Propia.



Figura 6. Forrando caja con aluminio. Elaboración: Propia.

Se hace mención que al realizarse las pruebas de reflexión, el diseño originalmente planteado fue modificado, quedando como diseño final del calentador de agua como se muestra en la Figura 7.

En la Tabla 1 que a continuación se muestra, se hace una comparativa entre el colector solar con reflectores construido en este proyecto y el colector solar plano de polipropileno de la marca alemana Soladur.

Tabla 1. Comparativa de calentadores de agua.

<i>Colector</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Área</i>	<i>Precio</i>
<i>Soladur</i>	30° C	4.6 m2	\$4863.78
<i>Con reflectores</i>	31° C	0.245	\$400

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla anterior el colector construido en este proyecto tiene la misma eficiencia que el alemán, por la temperatura a la que llega el agua en la salida de este (Figura 8), pero al ser construido en su mayoría reciclando materiales, su precio es 10 veces menor. Sin embargo es 18 veces más pequeño.

**Comentarios Finales**

*Conclusiones.* En estos tiempos tan difíciles y en el que se están presentando infinidad de cambios climáticos que están afectando de manera contundente a nuestro planeta y de manera particular a todas y cada una de las personas que aquí habitamos, es cuando se debe tomar conciencia y hacer uso con responsabilidad de todas aquellas formas en las que se ha venido contaminando al planeta tierra. Una de esas formas ha sido el abuso de las energías con las que hoy se cuentan y que como esto ha provocado muchos daños al planeta. Por lo cual, se debe promover el uso de energías alternativas y de manera particular el uso de la energía solar, que como bien se ha venido mencionando a lo largo de este trabajo, una energía natural que no cuesta nada, pero que si se debe hacer énfasis en la búsqueda de nuevas tecnologías o formas que permitan aprovecharla al máximo.



Figura 7. Calentador solar con reflectores. Elaboración: Propia.



Figura 8. Temperatura del agua en la salida del calentador. Elaboración: Propia.

Asimismo, se puede decir que el reciclaje es una forma de ayudar a combatir la contaminación y es por eso que recalca la utilización de material reciclado cuando se pretendan generar proyectos de investigación o al tratar de generar alguna tecnología. Se observa aquí, que es posible llegar a eficiencias de calentadores de agua ya comercializados invirtiendo menos cantidad de dinero.

*Recomendaciones.* Se continuará con la mejora del diseño, y la siguiente fase de la presente investigación es colocarlo en una casa-habitación.

### Referencias

- AS “Ahorro del calentador solar en 10 años”, *Austria Solar*, Edo. De México, México, 4 pp, 2016.
- AVEN “Guía Práctica de Energía Solar”. Agencia Valenciana de la Energía. Valencia, España, 164 pp, 2008.
- Becerra A., Barba J., Rodríguez M. R. “Construcción y evaluación de un colector solar con tubos de calor y efecto doble ventana”. *Bistua*, Vol. 8, No. 2, pp. 8, 2010.
- Cifuentes G., Marín C. y Muños D. “Behavior of the temperature of the flow of air in a solar absorber”, *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, Vol. 7, No. 2, pp. 32-39, 2009.
- Fernández, M. “Energía solar. Sistemas térmicos para ACS.”, *Visión net*, Zamudio, España, 2013.
- González J. “Esquemas hidráulicos de calefacción A.C.S. y colectores solares térmicos: 215 esquemas de principio para calefacción”, A.C.S. “Colectores solares térmicos, con sus criterios de diseño”, Primera edición, El instalador. España, 480 pag., 2007.
- IER “Energía solar térmica de mediana temperatura para calor de proceso”. Instituto de Energía Renovable. Morelos, México, 11 pp, 2013.
- Iglesias. J. M. “Dimensionamiento de un sistema térmico solar mediante simulación y su validación energéticas”. Consultado en Internet 03 de marzo del 2016. Dirección de Internet: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59012013000100006&script=sci\\_arttext&tng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59012013000100006&script=sci_arttext&tng=en).
- Jiménez J. M. “Ingenios Solares: Manual práctico para la construcción de aparatos sencillos relacionados con la energía solar”, Segunda edición. , Pimiela, Pamplona, España, 279 pag., 2013.
- Lara F., Velázquez N., Saucedo D., Acuña A. “Metodología para el Dimensionamiento y Optimización de un Concentrador Lineal Fresnel”, *IT*, Vol. 24, No. 1, pp. 115-128, 2013.
- Mantilla J.A., Casallas M. A. “Diseño de un tanque de almacenamiento de agua caliente sanitaria, utilizando materiales de bajo costo”, *SET*, Vol. 20. No. 3, pp. 7, 2015.
- Mittal M. K. y Varshney L. “Optimal thermohydraulic performance of a wire mesh packed solar air heater”, *Solar Energy*, Vol. 80, No. 9, pp. 1112-1120, 2006.
- Montañez C., Mondragón, J. C., García, M. G., Días, A. E. “Colector Solar para la nixtamalización”. Memorias. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals en Tecnologías Estratégicas*, Colima, Col., 5, 6 y 7 de Octubre, 2015, CD-ROM.
- Nandawi S. S. “Calentador Solar de Agua: Tipo Circulación Natural – Construcción, Funcionamiento y Uso”. Memorias. *Seminario de aplicaciones productivas y sustentables de la energía solar de la Universidad Nacional*, Heredia, Costa Rica, 2006, CD-ROM.
- Ramírez J. L., Ramos M. A. “Hydrodynamic Computational Evaluation In Solar Tubular Photobioreactors Bends”, *C.T.F.*, Vol.4, No.4, pp. 59-72, 2011.
- Santini V. “Sistema alternativo de energía solar y de gas para calentar agua en una vivienda tipo departamento”. *Tesis de maestría*. Instituto Politécnico Nacional, 2010. D.F. México, 204 pp.
- SET “Agenda energética de Tamaulipas”, 2013. Secretaría Energética de Tamaulipas. Tamaulipas, México, 123 pp.
- Soto. E. “Plataforma Web para dimensionar sistemas térmicos en la República de Chile”. *Tesis de maestría*. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos. Zaragoza, España, 69 pp, 2009.
- Tamajon C. H., Quevedo F. R. “Estudio del impacto ambiental de un colector solar de polipropileno”, *CPC*, Vol. 4, No. 4, pp. 53-66, 2007.
- UABC “Metodología para el dimensionamiento y optimización de un concentrador lineal Fresnel” Universidad Autónoma de Baja California. Baja California, México, 14 pp, 2012.
- UNAM “Diseño y construcción de un calentador solar”. Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. de México, México, 35 pp, 2010.

### Notas Biográficas

La **Dra. María Esther Bautista Vargas**. Este autor es profesor – investigador del Programa Académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, en Altamira, Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Medioambiente en la División de estudios de posgrado e Investigación de la Facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México.

El **MCCC Santiago Gómez Carpizo** es Profesor – Investigador de Ingeniería en Tecnología de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas. Su maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales es de la División de Estudios de Posgrado del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México.

La estudiante **Ruth Torres Moreno**, se encuentra en su estadía de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

El estudiante **José Luis Hernández Flores**, se encuentra en su estadía de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

# CARGADOR TÉRMICO CORPORAL MEDIANTE EL USO DE CÉLULAS PELTIER Y CELDA FOTOVOLTAICA

María Esther Bautista Vargas Dra.<sup>1</sup>, MTA. Josefina García Navarro<sup>2</sup>,  
Jerónimo Rivera Hernández<sup>3</sup> y Gilberto Ortiz Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo principal de esta investigación es el diseñar y fabricar un prototipo capaz de cargar las baterías de los dispositivos celulares, mediante la energía corporal almacenada en el cuerpo humano, utilizando células de peltier y celdas solares; las cuales transformaran dicha energía corporal en energía eléctrica. Dentro de los resultados, se analizó el efecto termoelectrico, identificando la diferencia de temperaturas de las células peltier, estas pueden generar una tensión de 1.5 volts por célula; conectadas en serie se obtendrá una tensión total de 3 volts, además de una célula fotovoltaica que incrementa la eficiencia del prototipo, fabricándose el prototipo alcanzando un voltaje de 5.9 volts, siendo que la tensión a cubrir es de 5volts para los celulares. Es por ello, la relevancia de buscar otras mejoras al prototipo para tener un óptimo uso de energía limpia y mayor comodidad para el usuario.

**Palabras clave**— dispositivos celulares, energía corporal, células de peltier, celdas solares, efecto termoelectrico.

## Introducción

En México existe un gran potencial de energía solar el cual se puede utilizar y disminuir un poco la demanda energética, si todo el país le sacara ventaja de esta energía renovable. Existen diversos dispositivos los cuales captan la energía irradiada por el sol y de esta manera poder utilizarla ya sea para ser consumida como energía eléctrica o energía térmica, se le puede dar uso para el calentamiento de agua mediante los colectores solares (energía térmica), al igual se le puede dar uso para generar un flujo de electrones y producir una tensión entre dos puntos (energía eléctrica). Pero también se puede innovar (diseño de nuevos prototipos con mayor eficiencia) con esto se puede mejorar o diseñar nuevos dispositivos autosustentables los cuales pueda utilizar el ser humano a su disposición sin la necesidad de usar la energía eléctrica que ya conocemos porque al momento de generar la misma durante su proceso genera una cantidad de contaminación que afecta el medio ambiente y a través de la tecnología, y en comparación con la energía solar esta tiene gran ventaja debido a que es una energía renovable y finita a la cual se le puede aprovechar para de este modo sustituir a las energías que contaminan.

De la enorme cantidad de energía que emite constantemente el sol, una parte de ella llega a la atmosfera en forma de radiación solar. De ella una tercera parte es enviada nuevamente al espacio en consecuencia de los procesos de refracción y reflexión que tienen lugar en la atmosfera de la tierra. De los dos tercios restantes una parte es absorbida por las distintas capas atmosféricas que rodean a nuestro planeta tierra, con esto se ha calculado que la energía por unidad de tiempo la radiación para el nivel del mar a partir del sol es de unos 1.353 vatios por metro cuadrado, así que según la forma de recoger la radiación solar podremos convertirla en energía térmica e incluso mediante dispositivos innovadores se puede almacenar para transformarla en energía eléctrica y así poder utilizarla a nuestro favor.

El efecto que predomina en las células peltier es el efecto termoelectrico el cual fue descubierto al realizar investigaciones sobre la electricidad por el físico francés jean charles peltier en 1834, el cual su funcionamiento consiste en pasar una corriente eléctrica a la unión de dos metales diferentes para obtener una diferencia de temperatura. Sin embargo para este proyecto se utilizara esta célula peltier de forma inversa de tal manera que para generar una tensión eléctrica (voltaje) se somete la unión de los dos materiales a una diferencia de temperaturas (efecto Seebeck) descubierto por el científico Thomas Johann Seebeck en 1821.

La radiación solar es una de las variables más importantes, por ser la fuente de energía utilizada en la gran mayoría de los procesos en nuestro planeta, durante siglos, tanto el hombre como los demás seres vivos han aprovechado la energía solar, no sólo como una opción energética sino como fuente de vida, pues sin ella no habría vida en la tierra, ahora está siendo utilizada directamente por los seres vivos y ha cobrado importancia como fuente energética, puesto que las reservas de combustibles fósiles no son eternas. El cuerpo humano produce vitamina D

<sup>1</sup> Dra. María Esther Bautista Vargas, es Profesor – Investigador de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas. [esther.bautista@upalt.edu.mx](mailto:esther.bautista@upalt.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MTA Josefina García Navarro es Profesor – Investigador de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas. [josefina.garcia@upalt.edu.mx](mailto:josefina.garcia@upalt.edu.mx)

<sup>3</sup> Jerónimo Rivera Hernández estudiante del programa académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

<sup>4</sup> Gilberto Ortiz Hernández estudiante del programa académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

cuando los rayos ultravioleta provenientes del Sol llegan a la piel. La vitamina D es esencial para el crecimiento de los huesos. Nuestro organismo, como necesita alimentos, depende indirectamente de la energía solar, pues ésta es indispensable para que se lleven a cabo las reacciones de la fotosíntesis.

La energía disponible en nuestro cuerpo por procesos fisiológicos es mil veces superior a la que se necesita para alimentar algunos pequeños aparatos electrónicos donde disipa el calor metabólico excedente hacia el ambiente, pero solo hasta lograr el equilibrio térmico, perdiendo o ganando calor por medio de procesos térmicos, radiantes y, en menor medida conductivos.

De acuerdo a la demanda energética que hoy en día se vive, ha generado una gran contaminación ambiental ya que para producir dicha energía es necesario el uso de algunos combustibles fósiles que también generan algunos gases tóxicos que son dañinos para el ser humano es por ello que se plantea desarrollar e implementar este prototipo como cargador portátil, utilizando la irradiación del sol que se almacena en el cuerpo humano y posteriormente convertir la energía térmica corporal a energía eléctrica y con ello generar una energía totalmente limpia mediante la ayuda de la células peltier (efecto seebeck) los cuales son unos dispositivos que captan la energía térmica de un cuerpo para poder transformarla en energía eléctrica y utilizarla en el suministro de energía para las baterías de los dispositivos celulares. El modelar un prototipo capaz de cargar las baterías de los dispositivos celulares, mediante la energía corporal almacenada en el cuerpo humano, utilizando células de peltier que transformaran dicha energía corporal en energía eléctrica.

### Descripción del Método

#### Metodología

Para el diseño y fabricación del cargador térmico corporal, se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1.- Información sobre células peltier y el cuerpo humano. El primer paso para comenzar con el proyecto es investigar los siguientes temas (el cuerpo humano como almacenador de energía, células peltier, efecto Seebeck y las células fotovoltaicas).

Paso 2.- Lectura y análisis de la información investigada.

En este paso se tomara lectura de los artículos o información recabada para posteriormente analizar y determinar el principio del prototipo a trabajar.

Paso 3.- Diseño del prototipo. Después de analizar la información se determinara las características necesarias para la fabricación del prototipo.

Paso 4.- Cotización de materiales. Una vez determinado las características se procederá a cotizar y comprar de los materiales y de esta manera comenzar con el armado.

Paso 5.- Construcción del prototipo. Después de determinar las medidas necesarias, y obtenido los materiales se procederá a con la construcción del prototipo.

Paso 6.- Realización de pruebas. Una vez finalizado el prototipo se realizaran algunas pruebas para identificar posibles daños o errores y se realizaran anotaciones necesarias.

Paso 7.- Retroalimentación. En este último proceso se ajustaran los posibles errores y se determinara la eficiencia del prototipo.

#### Materiales utilizados.

En la Tabla I, se describen los materiales que se utilizaron para la fabricación del cargador térmico, así como los costos.

Tabla I. Materiales de fabricación.

Material	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
Células peltier	Modelo TEC1-12706	2 pzas.	120.00	240.00
Cable	Cable telefónico	1 m	30.00	30.00
Circuito	Regulador de voltaje	1 pza.	80.00	80.00
Soldadura	--	1 m	10.00	10.00
Pegamento	--	1 pza.	30.00	30.00
Total				\$390.00

#### Herramientas.

Para la fabricación se requirieron de las siguientes herramientas:

- Placa metálica para base.
- Cautín para soldar
- Pinzas de corte
- Pinzas eléctricas
- Cable USB

- multímetro

#### *Procedimiento de armado.*

1. Trazar las medidas en la placa de metal para comenzar a cortar la carcasa del prototipo (utilizando pinzas de corte).
2. Montar las dos células peltier en la base metálica conectadas en serie, junto a la célula fotovoltaica, recordando que el cable rojo es positivo (+) y el cable negro es negativo (-) (utilizando el caudín y la soldadura).
3. Conectar el circuito regulador a las celdas peltier para que mantengan una corriente y voltaje constante (utilizando pinzas eléctricas).
4. Pegar todos los componentes en la base y realizar pruebas al prototipo (utilizando el multímetro).
5. Identificar posibles errores para corregirlos y posteriormente realizar nuevas pruebas.
6. Determinar la eficiencia del prototipo y realizar anotaciones necesarias.

#### **Resultados**

De acuerdo a la metodología de la investigación se determinó lo siguiente:

- *Células peltier*: estos dispositivos trabajan mediante el efecto termoeléctrico y gracias a una diferencia de temperatura estos pueden generar una tensión de 1.5v por cada célula por lo tanto si estas están conectadas en serie se obtendrá una tensión total de 3.0v.
- *Cuerpo humano como almacenador de energía*: el cuerpo humano cumple un papel muy importante en este proyecto ya que gracias a la energía térmica corporal que se puede almacenar es suficiente para poder transformarla en energía eléctrica y de esta manera utilizarla para los dispositivos electrónicos que necesitan dicha energía para su funcionamiento. De acuerdo a las investigaciones realizadas se demostró que un hombre adulto produce al día una temperatura mínima de 36.7 °C y como máximo 37.5 °C lo cual indica que se puede utilizar esta energía irradiada por el cuerpo para transformarla en energía eléctrica ya que el cuerpo humano produce entre 10 y 1000 mili volts lo cual utilizando la electrónica podemos elevar y el voltaje y mantenerlo constante para su posterior uso.

#### *Pruebas en células peltier.*

Una vez obtenida la información necesaria se procedió a realizar las primeras pruebas en las células peltier, en esta primera prueba se tomó lectura de las células. En la Figura 1, se muestra el voltaje de una sola célula arrojando un valor de 23.7mv.



Figura 1. Prueba de voltaje de una célula de peltier.

Sin embargo al conectar dos células de peltier en serie, se demostró que estas duplican el voltaje produciendo así un voltaje de 43.3 mv (Figura 2).



Figura 2. Prueba de voltaje del arreglo en serie.

En la Figura 3, se muestra el circuito del cargador integrando el regulador de voltaje, así como una celda solar de 1.5 v. Este arreglo se realizó debido a que la carga para un dispositivo celular es de 5 volts, lo cual se consiguió con este arreglo.



Figura 3. Lectura del voltaje del Circuito completo.

En la Figura 4, se muestra el modelo ya terminado y con las pruebas de voltaje con una lectura de 5.9 volts, los cuales son óptimos para que el prototipo pueda operar y con ello cargar la batería del celular de una manera segura, confiable y eficiente debido a que trabaja con energía térmica y solar para poder generar el voltaje nominal de operación que requieren los dispositivos celulares.



Figura 4. Cargador térmico corporal.

En la Figura 5, se demuestra que efectivamente si alcanza el voltaje para la carga de la batería de un celular. El cargador térmico corporal se diseñó como brazalete, con la finalidad de mantener una carga continua debido a la energía térmica corporal, además de que el diseño sea cómodo y práctico para el usuario.



Figura 5. Demostración del Cargador térmico corporal.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En la presente investigación se estudió el efecto termoeléctrico corporal con la finalidad de poder utilizarla para beneficio de los usuarios de celulares. Los resultados obtenidos incluyen el análisis de la bibliografía correspondiente, el diseño y la fabricación de un cargador térmico corporal, obteniendo una tensión de 5.9 volts, alcanzando el voltaje de carga de un dispositivo celular.

### Conclusiones

Los resultados demuestran la transformación de la energía corporal a eléctrica, es indispensable que se tome en consideración las variables de zona y tipo de persona, para que este genere la energía que se requiere. Fue quizás inesperado el haber encontrado que no se alcanzaba el voltaje con las dos células peltier, teniendo que modificar el diseño para poder agregar la celda solar y así alcanzar los 5 volts. Es relevante que se considere la seguridad del usuario con la tensión recomendada para los dispositivos, de esta manera prevenir y evitar daños al usuario y al dispositivo.

### Recomendaciones

Se continuará con la mejora del diseño del cargador térmico corporal, con la optimización de tamaño y eficiencia de energía.

## Referencias

- Acosta Rubio, José. "Energía solar: utilización y aprovechamiento". Editorial: Paraninfo, S.A. Madrid, España (2006)
- Artega del Angel, J., "Variabilidad climática y cambio climático en la zona conurbada-Tampico-madero-Altamira" (en línea), consultada por Internet el 22 de marzo del 2016. Dirección de internet:<http://cambioclimaticotamaulipas.org/home/pages/docs/Publicaciones/congreso/VCCC.pdf>
- ATECYR "Aplicaciones de la energía solar a baja temperatura" Editorial: Editorial Index, Madrid - Barcelona (1977).
- Boylestad, Robert L., Nashelsky Louis. "Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos México", Editorial: Prentice Hall, 2009, pp912.
- Cabrera Hernández, F., Hernández Toledo, M. and Tolentino Martínez, V. "Calor corporal: una alternativa para tu teléfono" (en línea), 1998, consultada por Internet el 12 de marzo del 2016. Dirección de internet: <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/Trabajos-2015/2-Ciencias%20Fisicomatem%C3%A1ticas%20y%20de%20as%20Ingenier%C3%ADas/1.F%C3%ADsica/6.%20CIN2015A20065.pdf>
- Cardona-Maciell, F. "Efecto termoeléctrico", (en línea), 2010, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet: <http://fcardona.weebly.com/uploads/3/6/3/1/3631559/efectotermo1.pdf>
- Fouillé André. "Compendio de electrotecnia", (en línea), Editorial: Boixareu, España, pp 96–98, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet:<https://books.google.com.mx/books?id=F0794Y55iOQC&printsec=frontcover&dq=compendio+de+electrotecnia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiViJi4zKXLAhVHnIMKHV1iDR8Q6WEIGzAA#v=onepage&q=compendio%20de%20electrotecnia&f=false>
- Grupo Expansión. "Joven crea lámpara que prende con calor" (en línea) *QUO*, 2013, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet: <http://quo.mx/noticias/2013/07/02/joven-crea-lampara-que-prende-con-calor>
- Guzmán García A. "Aspectos fundamentales generales de la medicina y anti-envejecimiento biofísica y procesos de la vida" Tesis Doctorado, Instituto mexicano de estudios en longevidad, IMEL, 2005, pag 70.
- IDAE. "Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012". Instituto para la diversificación y ahorro de la energía ministerio de industria, turismo y comercio (Plan de acción 2008-2012)
- IMPIVA, AIMME, UE. "Informe técnico-divulgativo sobre energía solar, térmica y fotovoltaica", (en línea) noviembre 2008, , consultada por Internet el 01 de marzo del 2016. Dirección de internet:[http://www.aimme.es/archivosbd/observatorio\\_oportunidades/informe\\_energia\\_solar.pdf](http://www.aimme.es/archivosbd/observatorio_oportunidades/informe_energia_solar.pdf)
- J. H. García O., J. Granados S., J. L. Fernández Ch., F. Tavera R. "Caracterización (200) termodinámica de celdas peltier" (en línea), (2007), consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet: [https://www.researchgate.net/publication/279447974\\_Caracterizacion\\_termodinamica\\_de\\_celdas\\_Peltier](https://www.researchgate.net/publication/279447974_Caracterizacion_termodinamica_de_celdas_Peltier)
- J. ImHuirén, "Reguladores de Voltaje", (en línea), 2005, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet: [http://quideline.inec.cl/~jhuiran/PDF\\_CTOSII/reguiee.pdf3/03/16](http://quideline.inec.cl/~jhuiran/PDF_CTOSII/reguiee.pdf3/03/16)
- Jean-Jacques Vogt, W. Larry Kenney, Sarah A. Nunneley. "Calor y frío" (en línea) 2008, consultada por Internet el 02 de marzo del 2016. Dirección de internet: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf2/03/16>

Mainel A.B. y M.P. “Aplicaciones de la energía solar”. Editorial: Reverte, Barcelona (1982).

P. Vincent. “El cuerpo humano” (en línea), Editorial: Reverte, 1981, pp. 265-267, consultada por Internet el 12 de marzo del 2016. Dirección de internet:<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=DAYHXH6hPJM&oi=fnd&pg=PA1&dq=el+cuerpo+humano+P.+vincent&ots=2gJYs7waQd&sig=mbwvQzziovA292jXTv5O1Pu2XtE#v=onepage&q=el%20cuerpo%20humano%20P.%20vincent&f=false>

P.SandovalG, A., Espinosa J, E. and Barahona A, J. “Celdas peltier: una alternativa para sistemas de enfriamiento con base en semiconductor”, (en línea), 2013, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet:<http://www.utm.mx/~mtello/Extensos/extenso020709.pdf>.

Patterson, G. – Sobral. “M. Laboratorio 4 - Dpto. de Física - FCEyN –UBA.EFECTOPELTIER”, 2007, consultada por Internet el 03 de marzo del 2016. Dirección de internet:<http://materias.df.uba.ar/labo4aa2014c1/files/2012/07/Efecto Peltier.pdf>

Pérez Gabarda L (199') “NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano” (en línea) 1999, consultada por Internet el 21 de enero del 2016. Dirección de internet: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_400.pdf2/03/16](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_400.pdf2/03/16)

### Notas Biográficas

La **Dra. María Esther Bautista Vargas**. Este autor es profesor – investigador del Programa Académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, en Altamira, Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Medioambiente en la *División de estudios de posgrado e Investigación de la Facultad de ingeniería* de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México.

La **MTA Josefina García Navarro** es profesora investigadora del Programa Académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, en Altamira, Tamaulipas, México. Su maestría en Tecnología Avanzada es del *Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada, Altamira (CICATA-ALTAMIRA)*, de Altamira, Tamaulipas, México.

El estudiante **Jerónimo Rivera Hernández**, se encuentra en su estadía de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

El estudiante **Gilberto Ortiz Hernández**, se encuentra en su estadía de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas.

# ESTUDIO DE METODOS Y TIEMPOS EN EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE CINTAS

M. en C. Israel Becerril Rosales<sup>1</sup>, Ing. Jaime Gutiérrez Balderas<sup>2</sup>, Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez<sup>3</sup>

## Resumen

La estandarización de procesos productivos se ha convertido en una herramienta a alcanzar por muchas empresas. Entre múltiples motivos, las exigencias que impone un mercado globalizado nos ha hecho cambiar la visión del mundo. La estandarización de procesos productivos consiste en registrar y utilizar metódicamente los mejores pasos para un óptimo desarrollo de los procesos y actividades generando un cambio y mejora.

Antes de estandarizar es necesario conocer el proceso productivo que se lleva a cabo en una empresa para establecer mejoras; para que esto sea posible, se debe recurrir a los diagramas de flujo de proceso, los cuales representan una utilidad para desglosar las actividades de un proceso y ser analizado su método actual.

Esta técnica facilita la visión del proceso productivo al poner bajo control, las variaciones y desperdicios a los cuales estos se encuentran sujetos. Este estudio del método de trabajo es necesario para determinar las fases del trabajo, los tiempos de ejecución, para planificar la producción y estandarizar los procesos productivos en la empresa.

**Palabras clave:** Estandarización, Estudio de tiempos

## Introducción

La única posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad es aumentar la productividad. Las técnicas fundamentales que dan como resultado incrementos en la productividad son: métodos, estándares de estudio de tiempos (también conocidos como medición del trabajo) y diseño del trabajo.

La ingeniería de métodos incluye diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar un producto. Cuando el mejor método interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación máquina trabajador eficiente, donde se establece un seguimiento para asegurar que:

- a. Se cumplen los estándares predeterminados
- b. Los trabajadores tienen una compensación adecuada por su producción, habilidades, responsabilidades y experiencia
- c. Los trabajadores están satisfechos con su trabajo.

Dentro de las organizaciones siempre es importante realizar un estudio de trabajo, que es el estudio sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

Este medio ayudara a aumentar la productividad de una fábrica o instalación mediante la reorganización del trabajo, además es el método más exacto para establecer normas de rendimiento, y contribuir a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo para poner de manifiesto las operaciones riesgosas y establecer métodos seguros para efectuar las operaciones.

<sup>1</sup> El M. en C. Israel Becerril Rosales es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, México. [brisrael186@hotmail.com](mailto:brisrael186@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Jaime Gutiérrez Balderas es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, México. [jbalderas02@yahoo.com.mx](mailto:jbalderas02@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, México. [jujs@prodigy.net.mx](mailto:jujs@prodigy.net.mx)

## Estudio de Métodos

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo.

### La medición del trabajo o estudio de tiempos

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.

En relación con la maquinaria: para controlar el funcionamiento de las máquinas, departamentos; para saber el % de paradas y sus causas, para programar la carga de las máquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costes de mecanizado, etc.

En relación con el personal: para determinar el número de operarios necesarios, establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costes de mano de obra, como base de los incentivos directos, como base de los incentivos indirectos, etc.

En relación con el producto: para comparar diseños, para establecer presupuestos, para programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material, etc. (Lopez, 2012)

### Elementos del estudio de tiempos

La realización de un estudio de tiempos es tanto una ciencia como un arte. Para asegurar el éxito, el analista debe poder inspirar confianza, aplicar su juicio y desarrollar un enfoque de acercamiento personal con quienes tenga contacto. Además, sus antecedentes y capacitación deben prepararlo para entender a fondo y realizar las distintas funciones relacionadas con el estudio. Estos elementos incluyen: seleccionar al operario, analizar el trabajo y desglosarlo en sus elementos, registrar los valores elementales de tiempos, calcular la calificación del operario, asignar los suplementos adecuados; en resumen, llevar a cabo un estudio.

#### *Cálculo del número de observaciones.*

Como el objetivo de la medición es conocer un tiempo justo, será preciso tomar varias veces el tiempo de reloj de cada uno de los elementos para que entre los tomados de un mismo elemento, se puedan calcular el que represente a todos ellos, compensando las variaciones que puedan existir entre ellos.

#### *El factor de ritmo (FR).*

Este concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, de operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

#### *El tiempo Estándar.*

La suma de los tiempos elementales con suplemento del estándar en minutos por pieza, con un cronometro. Es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el operario descansa de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender su necesidades personales.

## Materiales y métodos

El estudio de métodos y tiempos que se desarrolló para la optimización del proceso de cambio de producto en el área de extrusión de cinta, se estructuró bajo unos puntos básicos comunes; su desarrollo dependió de factores tales como los recursos disponibles de la empresa, las técnicas y/o métodos usados, la funcionalidad u forma de operación de la máquina, el número de trabajadores en turno de la máquina y la cultura organizacional de la empresa y de los operarios.

Los componentes de estudio que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente trabajo y fueron los siguientes:

- Selección del trabajo, y definición de sus límites, mediante el análisis de la tarea y la observación y anotación de la información.
- Identificación del trabajo.
- Elección del operario a medir.
- Análisis de las condiciones del puesto.
- Descripción del método y su descomposición en elemento.

Se registró por observación directa el método usado (se dividió en elementos la operación para determinar tiempos), los tiempos de operación, los tiempos perdidos relacionados con ese trabajo y se recolectaron los datos adicionales necesarios de fuentes apropiadas, tales como operarios, directivos, bases de datos de indicadores, formatos y datos de producción.

Para el lugar de trabajo se realizaron diagramas de flujo de procesos de actividades múltiples. Mientras que para la disposición del sitio de trabajo, se realizaron cursogramas analíticos.

Durante el registro de tiempos se tuvo en cuenta:

- Valoración de ritmos
- Anotación de tiempos de reloj (cronómetro a ceros)
- Cálculo del número de observaciones

Se examinó de forma crítica, el modo en que era realizado el trabajo, su propósito, el lugar en que era efectuado, la secuencia en que se llevaba a cabo, los métodos utilizados, así como la clasificación de los tiempos planeados y no planeados, los factores causales de estos últimos, la disponibilidad de los operarios.

- Se definió el nuevo método de forma clara y se presentó a todas las personas involucradas en el proceso (supervisores, trabajadores)
- Se implementaron algunas formas del nuevo método como una práctica normal y formal a todas las personas involucradas en el proceso.

### Estudio de tiempos

En cuadro 1 se registra la descripción completa del método actual descomponiendo la operación de alistamiento para cambio de producto de la extrusora de cinta en elementos, se utiliza el cursograma analítico.

CURSOGRAMA ANALITICO												
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: EXTRUSION DE ONTAS		TIPO	OPERARIO: x						MATERIAL:	EQUIPO: exturosra		
FECHA: JUNIO DE 2015			ELABORO: Luis Augusto									
			Proc	R/I	Insp	Trans	Alim	Dem				
1	ACTIVIDAD	QUIEN	○	□	⇒	▽	◇		TIEMPO ESTIMADO (Mn)			
									TIEMPO REAL			
									ELIMINAR			
									MEJORAR			
1	Revisión kanban	OPERADOR					X		1.15	1.2	X	x
2	Paro de maquina /limpieza y recoleccion de desperdicio	OPERADOR/AUXILIARES	X						3	2.2		x
3	Limpieza de dosificadores/tolva	OPERADOR/AUXILIARES	X						3.05	6.8		
4	Preparar receta y calibrar dosificadores	OPERADOR	X						2.09	1.6		x
5	Ajuste de temperaturas Tornillo/Dado/Adaptador/malla	OPERADOR	X						4	0.6		
6	<b>Armado de arbol de navajas</b>	OPERADOR/AUXILIARES	X						16	12.7	X	x
7	Montaje de Arbol de Navajas	OPERADOR/AUXILIARES	X						5	4.9		
8	Limpieza Dado	OPERADOR	X						3	1.3		
9	Ajuste para pegado de película	AUXILIARES	X						1	1.9		
10	Extracción de película hasta 1 godet	AUXILIARES	X						0.5	4.1		
11	Pasa película por homo hasta aspirador 2 Godet( fin proceso)	AUXILIARES	X						0.8	1.0		
		TOTAL	8	2	0	0	0	1	39.59	38.31015		

**Cuadro 1.** Descripción completa del método actual  
Fuente. Elaboración propia

Una vez determinado el registro del método actual y su correspondiente tiempo por tipos de cambio. Tipo A (31.51min), Tipo B (48.70 min), Tipo C (33.86 min), Tipo D (19.35 min) se analizó con la colaboración del

ingeniero de Manufactura sobre cuáles podrían ser las actividades o elementos de tiempo perdido; se subrayaron aquellas actividades que involucran la búsqueda de alguna herramienta o parte para montar la maquinaria. Posteriormente, se propuso como nuevo método de alistamiento, el "Árbol de navajas ya preparado para el producto a fabricar", para disminuir tiempos perdidos por movimientos o métodos innecesarios; esta nueva situación permite tomar nuevamente tiempos bajo un método propuesto.

Al eliminar aquellas actividades generadoras de tiempo perdido, el tiempo total de alistamiento se reduce Tipo A (18.3min), Tipo B (34 min), Tipo C (25 min), Tipo D (19.35 min) en promedio son 15 minutos que se reducen para realizar un cambio de producto.

### Propuesta.

Organización del trabajo. Para el proceso de cambio de producto y alistamiento de la máquina, se propone que el árbol de navajas ya este armado para que solo el operario junto con los auxiliares (bobinadores) solo lo monten lo cual es una operación de 4 a 5 min.

Este proyecto se realiza bajo la Filosofía SMED. La filosofía SMED aplicada al proceso de cambio de producto de extrusión de cinta.

Aunque existen un gran número de técnicas destinadas al incremento o mejora de la productividad, la reducción en los tiempos de preparación merece especial consideración y es importante por tres motivos (estos motivos reflejan la situación actual del proceso de alistamiento y arranque).

Los métodos rápidos y simples de cambio eliminan la posibilidad de errores en los ajustes de herramientas y útiles. Los nuevos métodos de cambio reducen sustancialmente los defectos y suprimen la necesidad de inspecciones. Con cambios rápidos se puede aumentar la capacidad de la máquina. Si las máquinas funcionan siete días a la semana, 24 horas al día, una opción para tener más capacidad.

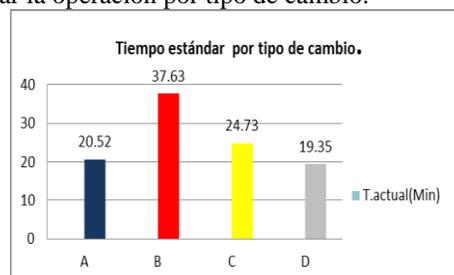
Los resultados obtenidos aplicando el SMED se muestran en el Cuadro2.

No.	Descripción	TIPO ACTIVIDAD		Mejora	ACTUAL
		INTERNA	EXTERNA	TIEMPO (MIN)	TIEMPO (MIN)
1	Revision kanban		x	0.0	1.2
2	Paro de maquina /limpieza y recoleccion de desperdicio		x	2.0	2.2
3	Limpieza de dosificadores/tolva		x	6.5	6.8
4	Preparar receta y calibrar dosificadores		x	1.4	1.4
5	Ajuste de temperaturas Tornillo/Dado/Adaptador/malla	x		0.6	0.6
6	Armado de arbol de navajas		x	0.0	12.7
7	Montaje de Arbol de Navajas		x	4.9	4.9
8	Limpieza Dado		x	1.3	1.3
9	Ajuste para pegado de pelicula	x		1.9	1.9
10	Extraccion de pelicula hasta1 godet	x		4.1	4.1
11	Pasa pelicula por horno hasta aspirador 2 Godet( fin proceso)	x		1.0	1.0
12	Levantamiento cintas para bobinar	x		13.0	14.0
<b>Promedio Cambio</b>				<b>36.7</b>	<b>52.1</b>
				15.4	29%

**Cuadro 2.** Resultados del SMED

Fuente. Elaboración propia

Se muestra en resumen el tiempo estándar con el cual el proceso de cambio de producto en las líneas de extrusión debe tardar para realizar la operación por tipo de cambio.



**Grafica 1.** Tiempo estándar por tipo de cambio

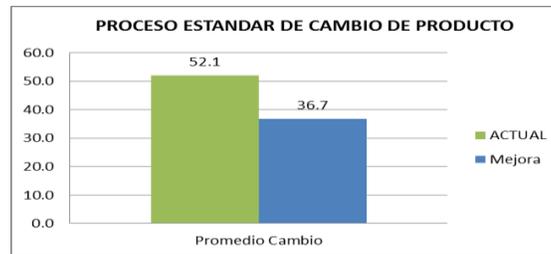
Fuente. Elaboración propia

## Resultados

Mediante el análisis, del proceso de cambio se nota que no se tenía un método estandarizado, por lo que el personal operativo realizaba operaciones que demoraban más el proceso.

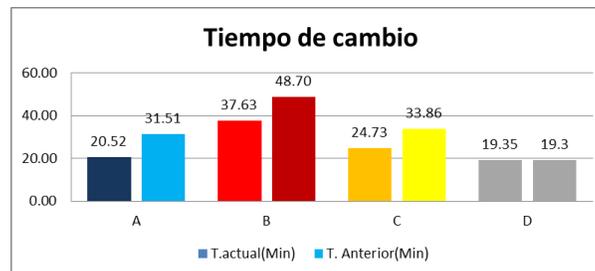
Posteriormente mediante la metodología SMED se realiza la descripción de las actividades del proceso estándar de cambio para determinar cuáles son las actividades internas y externas, y el tiempo general de operación

Se optimizaron las actividades 1,6 con lo cual se obtuvo una reducción en el proceso de cambio de producto del 29% lo cual representa 15 minutos que se pueden reducir principalmente con el armado previo de árbol de navajas, esta información se validó mediante el estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar de cambio.



**Grafica 2.** Gráfico de tiempo de proceso de cambio de producto estándar  
Fuente. Elaboración propia

Se muestra un comparativo del proceso actual y el proceso con la mejora donde determinamos el tiempo estándar por tipo de cambio además de observar el tiempo optimizado que en promedio nos da 10 min con los tipos de cambio A, B, C, como se muestra en la gráfica 3.



**Grafica 3.** Comparativo del tiempo de cambio  
Fuente. Elaboración propia

El estudio de métodos y tiempos, facilita al responsable de la producción, realizar ajustes o cambios en el proceso productivo en menor tiempo (así como programar la producción para un determinado período, teniendo conocimiento de los métodos empleados por el operario y sus requerimientos para desarrollar una labor) puesto que el talento humano que interviene en él, asimila y conoce de mejor manera su rol dentro del proceso productivo.

## Referencias

- NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, A. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 10 ed. México: Alfaomega, 2001. p 31.
- <https://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/Cap%C3%ADtulo+4.+ESTUDIO+DE+TIEMPOS+Y+MOVIMIENTOS>
- <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/SMED.pdf>
- BIBLIOGRAPHY *slideshare*. (14 de 7 de 2014). Recuperado el 8 de 11 de 2015, de slideshare: <http://es.slideshare.net/karinaflorez/ingeniera-industrial-mtodos-estndares-y-discos-del-trabajo12ma-niebel>

- Berry Plastics . (2015). *skillport.com* , *Berry University*. Recuperado el 23 de 11 de 2015, de skillport.com: <http://berryplastics.skillport.com/skillportfe/login.action>
- Gerencia y Negocios Acerca de | Mapa del site | Recomiéndenos | Hacer página de inicio | Agregue deGerencia a sus favoritos! (CTRL-D). (15 de 4 de 2008). *De gerencia.com*. Recuperado el 25 de 10 de 2015, de De gerencia.com: [http://www.degerencia.com/articulo/smed\\_single\\_minute\\_exchange\\_die](http://www.degerencia.com/articulo/smed_single_minute_exchange_die)
- Urrutia, M. S. (1 de 3 de 2012). *VISIO INDUSTRIAL*. Recuperado el 20 de 10 de 2015, de VISIO INDUSTRIAL: VISIO INDUSTRIAL
- UVM Cuernavaca. (2011). *Lean Manufacturing*". Recuperado el 12 de 11 de 2015, de Lean Manufacturing": <http://leanmanufacturinguvm.blogspot.mx/2011/05/smed.html>

### Notas Biográficas

El **M. en C. Israel Becerril Rosales** es Profesor de Tiempo Completo Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Jocotitlán, Edo. de Méx., México y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Edo. de Méx. Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Edo. de Méx., México. Actualmente se encuentra cursando el tercer trimestre del Doctorado en Manufactura Avanzada en el CIATEQ.

El **Ing. Jaime Gutiérrez Balderas** es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Edo. de Méx., México.

El **Ing. Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez** es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Edo. de Méx., México.

# Estandarización de la extracción del mucílago del nopal

<sup>1</sup>Bernabé Salas María del Rosario, Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán. Av. Instituto Tecnológico s/n Colonia la Gloria, Ciudad Serdán Puebla. Tel. 01 (245) 4521834, ext. 120, [rbernabe@tecserdan.edu.mx](mailto:rbernabe@tecserdan.edu.mx)

**Resumen** El nopal es una cactácea de gran interés agronómica a nivel nacional, la utilización de esta cactácea es variada, por ejemplo se utiliza como forraje o para consumo humano (frutos y verdura). Las pencas de nopal secretan un líquido viscoso llamado mucílago; este líquido es de suma importancia dentro de la industria de los alimentos debido a su capacidad de gelificante, espesante y emulsionante. Para la extracción de este líquido existen diversas metodologías a nivel laboratorio, sin embargo muchas de ellas son demasiado caras y con poco rendimiento, se pretende estandarizar una metodología de extracción de mucílago para obtener mayor rendimiento de este líquido en comparación a las metodologías propuestas.

**Palabras clave:** Cladiodo, Mucílago, Nopal

## Introducción

El nopal (*Opuntia ficus – indica*) es una cactácea de importancia agronómica a nivel nacional, el aprovechamiento de esta es de la siguiente manera: los tallos son utilizados como forraje, los frutos son destinados a consumo humano (Sáenz, 2006). En México la producción de nopal se encuentra distribuida por estados de la siguiente manera: Morelos, Distrito Federal, México, Jalisco, Baja California, Puebla, Michoacán, Aguascalientes y Zacatecas (SIAP, 2016).

El nopal es una planta arbustiva con tronco leñoso y ramas que se forman por cladiodos, estos últimos reciben el nombre de nopalitos si son frescos, y de pencas si son adultos. La epidermis del nopal tiene dos capas, una de células verdes llamada clorenquima y otra capa interna que está formada por un cilindro de células blancas, conocida como parénquima, dentro de estos tejidos existen células mucilaginosas que almacenan mucílago. El mucílago de los cladiodos, ha sido objeto de diversos estudios desde la década de los 50's, debido a sus múltiples aplicaciones en ramos que van desde la construcción hasta las ambientales (León, 2010).

Esta sustancia es bien conocida en México desde siglos atrás (Cárdenas, et al., 1998). Gracias a diferentes investigaciones se han encontrado otras aplicaciones para el mucílago de nopal, tales como: coagulante natural para su aplicación en el tratamiento de aguas de consumo humano, removiendo la turbidez del agua en un rango de un 92 – 99% y reduciendo el crecimiento microbiano (Miller, et al., 2008); como inhibidor de la corrosión de acero en medios alcalinos (Torres – Acosta, 2007); como película comestible para mejorar la vida de anaquel de alimentos tales como las fresas, probando diferentes formas de extracción del mucílago y midiendo el efecto de las películas en el color, textura y calidad sensorial durante nueve días de almacenamiento, dando como resultado una efectiva acción protectora (Del – Valle et al., 2004).

La diversidad de uso del mucílago de nopal es potencial y diversificada; sin embargo la utilización del mucílago del nopal se reduce debido a su corta vida de anaquel (2 a 3 días) a temperatura ambiente; pero sobre todo el método de extracción no se encuentra estandarizado, por lo tanto los rendimientos varían de método a método.

Para esta investigación las innovaciones hechas para la extracción del mucílago de nopal fue la utilización de cladiodos desechados por la poda de estimulación de renuevo de los cuales se extrajo el corazón de nopal, se cortó y por medio de decantación en una criba se extrajo el mucílago utilizando menor cantidad de agua que en otros métodos; aunado a esto no se utilizó etanol u otro compuesto para precipitarlo y retirarle el exceso de agua.

## Descripción del método

### Materiales y métodos

Dentro de los materiales utilizados para la extracción del mucílago son: balanza analítica, vasos de precipitado, espátulas cucharillas, cuchillos, agitadores de vidrio, cribas, recipientes para la recolección del mucílago, frascos ámbar con boca esmerilada; como reactivos agua destilada.

<sup>1</sup> Bernabé Salas María del Rosario docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, [rbernabe@tecserdan.edu.mx](mailto:rbernabe@tecserdan.edu.mx)

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, para la recolección de la materia prima se asistió a las comunidades de Acatzingo, Felipe Ángeles, Mazapiltepec de Juárez los cuales son productores de nopal verdura y se encuentran cercanos al municipio de Ciudad Serdán.

Los cladidos utilizados para la extracción del mucílago fueron obtenidos de las podas de estimulación de renuevos las cuales son realizadas en plantaciones a cielo abierto, se utilizan estas pencas de nopal porque son desechadas en los caminos y no tienen otra utilización, además de que contienen mayor cantidad de mucílago por la edad que tienen; después de la recolección se transportaron a los laboratorios de la institución donde fueron pesados los cladidos, lavados para retirar las espinas y tierra, posteriormente se retiró la piel de las pencas de nopal y se extrajo lo que comúnmente se le denomina “corazón de nopal” el cual contiene mayor cantidad de mucílago, extraído el corazón de nopal, se cortó en cuadros se colocó en una criba para el escurrimiento del mucílago, para extraer mayor cantidad de mucílago en diferentes intervalos de tiempo se mezclaban los cortes del nopal para extraer mayor cantidad del mucílago. La recolección del mucílago se realizó en frascos de vidrio color ámbar y se mantuvieron a diferentes temperaturas (ambiente y refrigeración) para conocer la vida de anaquel del mucílago extraído.

## Resultados

La extracción del mucílago es variada, diferentes autores han extraído el mucílago utilizando agua destilada, etanol absoluto para precipitar el mucílago.

Para este método de extracción se utilizó la siguiente cantidad materia – agua 1:0.5 la temperatura a la cual se llevó a cabo la extracción del mucílago fue a temperatura ambiente (23°C); se agito constantemente para extraer el mucílago; la cantidad extraída fue de 160 ml de mucílago sin agua adicionada para la extracción, esta cantidad fue extraída a partir de 652 gr de corazón de nopal; después de esa extracción se le adiciono solo un poco de agua para diluir el mucílago restante.

El mucílago extraído de esta forma aun presenta un color verde (Fotografía 1); el cual es característico de la clorofila que tiene el corazón de nopal.

El tiempo útil que presenta el mucílago en refrigeración es de 20 días aproximadamente, a temperatura ambiente (23°C) el tiempo útil es de 4 días, antes de que presente fermentación.



Fotografía 1. Mucílago de nopal extraído a partir del corazón de nopal

## Conclusiones

La extracción por este método es tardada aproximadamente 3 a 4 horas para obtener el mucílago a partir del corazón de nopal sin adicionar agua en grandes cantidades y con movimiento constante para extraerlo, sin embargo se sabe que aun contiene agua debido a la naturaleza de la materia prima.

No se ha llevado a cabo la purificación del mucílago para obtener el polvo, y esto no se ha hecho porque se está buscando la estandarización de la extracción del mucílago.

Falta mucho por investigar sobre las propiedades que tiene el nopal, llevando a cabo una investigación sustentable de este producto; podremos brindar otras alternativas de explotación a los productores de nopal.

## Referencias

- SIAP. Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. Información obtenida de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> Sitio visitado en Agosto 11 de 2016.  
Saénz, C. y Berger, H. (2006) Utilización Agroindustrial del nopal” en FAO Agricultural Services Bulletin. Vol 162.

Cárdenas, A.; Arguelles, WM & Goycoolea, F.M. (1998). On the Possible Role of *Opuntia ficus indica* mucilage in lime mortar performance in the protection of historical Buildings, 1 – 8.

Del – Valle, V.; Hernández – Muñoz, G. & A. Galotto, M.J. (2004). Development of a cactus-mucilage edible coating (*Opuntia ficus indica*) an its application to extend strawberry (*Fragaria ananassa*) shelf-life. Food Chemistry, 751 – 756.

León Martínez F.M. 2010. Secado por aspersión de mucílago de nopal (*Opuntia ficus indica*) y su efecto en las propiedades reológicas de los polvos reconstituidos. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. México.

Miller, S.M.; Fugate, E.J.; Craver, V.O.; Smith, J.A. & Zimmerman, J.B. (2008). Toward understanding the efficacy and mechanism of *Opuntia spp* as a natural coagulant for potential application in water treatment. Environmental Science Technology, 1 – 6.

Torres – Acosta, A. A. (2007). *Opuntia ficus indica* (Nopal) mucilage as a steel corrosion inhibitor in alkaline media. J. App. Electrochemical, 37: 835 - 841

# Écfrasis musical: Los Caprichos de Goya

Dra. Nadia Borislova  
Hugo Alejandro Rodríguez Coayahuitl  
Mtro. Emilio Casco Centeno  
Mtro. Mauricio Hernández Monterrubio

## Resumen

A lo largo de la historia de la música, muchos compositores han encontrado inspiración en las artes visuales, poesía y otras formas de arte, es decir, en ámbitos extra musicales. Esta música, que pasa un proceso de transposición de un plano literario o visual a uno musical, ha llamado recientemente la atención de musicólogos y, se han creado diversas teorías que explican este proceso. Tal es el caso de la écfrasis musical, término adoptado por Siglind Bruhn, que argumenta que la música es capaz de representar objetos en su “propio reino acústico”. Al implementar el método y propuesta de Bruhn, en este texto se describen algunos de los procesos de transmedialización del arte visual al musical, concretamente algunas imágenes de *Los Caprichos* del pintor Francisco Goya, a la obra musical compuesta por Mario Castelnuovo Tedesco. **Palabras claves:** Écfrasis musical, Arte visual, Música.

## Introducción

Sin duda, la música tiene la capacidad de aludir a una realidad extra musical, como puede ser un poema, imagen, escultura, entre otros similares. A esta “transmedialización” de expresión artística (texto literario o imagen) al lenguaje musical se le llama “écfrasis musical”, término adoptado por la musicóloga Siglind Bruhn y sobre el cual ha desarrollado una metodología que permite analizar los procesos que ocurren para que la música represente los objetos en su “propio reino acústico” (Bruhn 2001: 565).

A partir del cuerpo metodológico creado por Bruhn, elegimos para su análisis la obra *24 Caprichos de Goya*, Op. 195, para guitarra. Ésta se basa en la colección de grabados de Francisco Goya y Lucientes conocida como *Los Caprichos*, específicamente sobre las piezas I. Francisco Goya y Lucientes, VI. El Amor y la Muerte y XV. ¿Si sabrá más el discípulo?

En el presente texto se analizará cómo el compositor adopta la imagen y su significado, de forma que sea capaz de recrearla musicalmente en su propio medio y estilo. ¿De qué forma se hace esta representación del plano visual al plano musical? ¿Qué es lo que conmueve y guía al compositor cuando el simbolismo de la imagen se transporta a la música? ¿De qué medios se vale el compositor para crear su obra a partir del estímulo visual? ¿Cómo es el proceso de la écfrasis musical?

## Écfrasis musical

El término écfrasis se ha utilizado desde la antigüedad en el campo de la literatura para representar verbalmente la pintura o escultura (Bruhn 2000: xvi). Con este antecedente, Siglind Bruhn adopta el término de la écfrasis musical como “representación de un texto real o ficticio en un medio distinto al del origen”. La musicóloga afirma que el proceso de transmedialización no es exclusivo de la literatura, sino que también los compositores son capaces de transportar una imagen, forma o idea al ámbito musical y sus componentes (Bruhn 2001: 551).

Al tomar como base las categorías de Hans Lund (combinación, integración y transformación) y las cinco categorías de Gisbert Kranz (transposición, suplementación, asociación, interpretación y posición lúdica), Bruhn crea un método adaptado a la écfrasis musical. Las tres categorías de Lund (relación entre el texto y la imagen), nos sirven para diferenciar o categorizar las obras musicales ecfásticas (Bruhn 2001: 566). El modelo que construye Bruhn a partir de Kranz (la respuesta del poeta ante la obra visual) para las obras ecfásticas inspiradas en el arte visual, nos servirá para describir distintos procesos ecfásticos.

1. **Combinación**, se refiere a la cooperación entre la música y el texto, y a la coexistencia (Bruhn 2001: 566).
2. **Integración**, en este caso, un ejemplo de integración de un “elemento pictórico”, como la “parte visual” en una obra literaria, son los caligramas de Apollinaire (Bruhn 2001: 569).
3. **Transformación**, se refiere a un elemento del poema o texto que no está integrado en la música; es decir, es un elemento, o una idea nueva, que no estaba figurando en la fuente primaria y es exclusivamente propio de la obra musical.

A partir de la postura de Gisbert Kranz sobre distintas actitudes del poeta ante la obra de arte visual, Bruhn destaca las cinco variantes de representación ecfástica y las adapta para las obras musicales inspiradas en el arte visual: transposición, suplementación, asociación, interpretación y posición lúdica (Bruhn 2001: 585-90).

1. **Transposición**: es cuando un texto literario (o imagen) es recreado en la obra musical extensamente; es decir, con rasgos muy distintivos de la fuente primaria. Los procesos como simulación o imitación forman

también parte de la transposición ecrástica, y tienen lugar cuando el compositor recurre a la representación “icónica” porque hay rasgos imitativos muy evidentes (Bruhn 2001: 579). Entre varias formas o herramientas que utiliza el compositor para representar o sugerir cierta imagen, también se encuentran varias figuras métricas y rítmicas.

2. **Suplementación:** es cuando la música está suplementando algo que no puede hacer el poema. El compositor complementa de esta manera un poema o texto literario, incorporando uno o varios elementos que pertenecen estrictamente al discurso musical, los que no contiene la poesía.
3. **Asociación:** cuando se crea una asociación de cierta imagen que puede estar relacionada con una vivencia personal del compositor, o pueden ser algunas asociaciones personales de tipo afectivo, “conexiones mentales o emocionales” (Bruhn 2001: 586). Por un lado, este proceso es uno de los más difíciles de analizar por ser muy abstracto. Por otro lado, la pertenencia al mundo interior del artista, al menos que tengamos el testimonio del mismo compositor, dificulta la descripción del proceso.
4. **Interpretación.** Describe el tipo de obra ecrástica que funciona como una especie de crítica.
5. **Posición lúdica:** es aquella que se basa en la obra original como fuente de estrategia expresiva.

*Análisis de los Caprichos de Goya para guitarra Op. 195 de Mario Castelnuovo Tedesco.*

Las obras que se analizarán son 3 Caprichos (I, VI y XV) de los 24 de M. Castelnuovo Tedesco que se titulan respectivamente "Francisco Goya y Lucientes, Pintor", "El amor y la muerte" y "¿Si sabrá más el discípulo?"

La serie de grabados conocida como *Los Caprichos*, del pintor español Francisco Goya, son una serie de 80 imágenes sobre situaciones y escenas de la vida cotidiana de aquel tiempo, pero que a través de la fantasía, la extravagancia y el ridículo buscan satirizar y criticar los vicios de la sociedad española de aquel momento. A lo largo de las 80 estampas se pueden detectar algunos núcleos temáticos, como las supersticiones, la sátira erótica y la prostitución, o la deficiencia en la educación de los niños. Así, se puede concluir que en términos simples *Los Caprichos de Goya* son una colección de estampas satíricas.

La obra de Mario Castelnuovo Tedesco consiste de 24 piezas pequeñas, basadas en una selección de estas imágenes. Al analizar estas piezas y los recursos ecrásticos que se pueden encontrar, resultan brillantes en muchos aspectos. Más allá de calidad musical que caracteriza estas piezas, se logra que a través de recursos sonoros representen lo que sucede en la respectiva imagen. En algunas otras, se logra que a través del recurso de composición elegido, se pueda encontrar una relación con la imagen en cuestión. Aún más importante, el compositor también logra la intención satírica original de *Los Caprichos*, pues a través de estas 24 piezas consigue parodiar algunos aspectos de la sociedad y a otros compositores.

## I. Francisco Goya y Lucientes, Pintor

Imagen 1. Grabado de Francisco Goya y Lucientes, pintor .



La serie de estampas comienza con un autorretrato del pintor, y lo mismo sucede con la obra. El compositor inicia esta pieza con un Preámbulo (casi recitativo) donde presenta un motivo musical basado en el nombre del pintor. Las notas que emplea son Re, Sol, Mi (Francisco), Re, Si (Goya), Re, Mi, Sol, Si, Si (y Lucientes). Primero se presentan únicamente como una línea melódica. Conforme la pieza avanza, este mismo motivo se presenta de otras formas, como es posible ver en los 3 compases inmediatos. Aquí se puede observar un proceso de *combinación*, pues hay una

cooperación de música y texto. Aunque el texto no sea necesariamente recitado durante la ejecución de la obra, es importante para el ejecutante saber que el tema musical introductorio hace referencia al pintor.

Imagen 2. Primeros compases de la obra.

I - FRANCISCO GOYA Y LUCIENTES, PINTOR

Moderato e solenne (come un Preambolo)

Fran-ci-sco Go-ya y Lu-ci-en-tes

*f* sonoro (quasi recitativo)

*piu f*

*mf*

*p*

Este motivo musical se hará presente a lo largo de toda la pieza, incluso en forma de fuga, como se puede observar en el compás 35.

Imagen 3. *Fugato Allegretto*, cc 35 a 41 de la obra

Fugato - Allegretto moderato

*mp marcato*

*mp*

## VI. El amor y la muerte

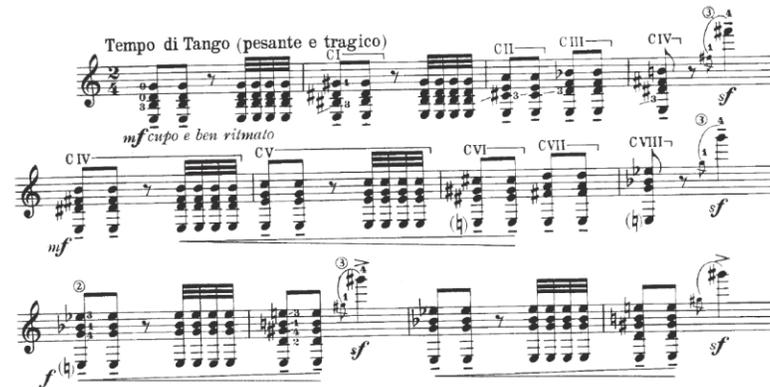
Imagen 4. Grabado de El amor y la Muerte.



En este grabado Goya aborda el tema de la pasión amorosa que conduce a la muerte. Se puede observar a un hombre herido mortalmente tras un duelo, pues es posible ver su espada ya en el suelo. Así pues, se critica la concepción del duelo, que condujo más tarde a su prohibición como práctica bárbara basada en una vieja idea del honor, sin relación alguna con la idea romántica de la pérdida de la vida por amor. El compositor logra expresar el

drama de la imagen a través de rasgueos rítmicos y sonoros en *Tempo de Tango*, “fuerte y trágico”, que simbolizan la bravuconería del hombre.

24 Imagen 5. Primeros compases de la obra El amor y la Muerte.  
VI - EL AMOR Y LA MUERTE



En la segunda sección, es posible escuchar un doloroso motivo descendente que indica los sollozos de su amada.

Imagen 6. Segunda sección de la obra El amor y la Muerte.



De la misma manera, los últimos 8 compases de esta obra son las últimas y dolorosas convulsiones del duelista justo antes morir de manera súbita. En esta obra se tiene un ejemplo de *transposición* (según las categorías de Kranz) pues estamos ante un claro caso de proceso de imitación y simulación. Los recursos musicales que emplea el compositor (rasgueos fuertes y rítmicos, motivos descendentes) tienen la intención de imitar aspectos que podemos observar en la imagen.

Imagen 7. Últimos compases de la obra El Amor y la Muerte.



XV. ¿Si sabrá más el discípulo?

Imagen 8. Grabado de ¿Si sabrá más el discípulo?

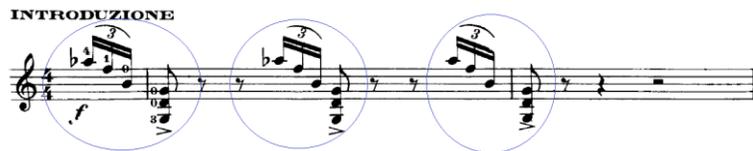


La imagen muestra a un discípulo (el burro más chico) instruyendo al maestro. Este *Capricho* es una imagen satírica en contra de la defectuosa educación de los niños. La educación fue una constante preocupación entre los ilustrados. No ajeno a ello, Goya deja muy clara la intención satírica al criticar la enseñanza tradicional, mostrándola como una actividad de burros, en la que el más ignorante es el propio maestro, pues consideraba que en las escuelas sólo se transmitían disparates y mentiras.

En este mismo sentido, el compositor aprovecha brillantemente la imagen y la oportunidad para hacer una parodia del sistema musical, específicamente del dodecafonismo, técnica de composición fundada por Arnold Schönberg y que sus discípulos continuaron. Esta pieza comienza con un motivo de un rápido arpeggio (La bemol – Fa – Si), que se une inmediatamente con un acorde de Sol mayor acentuado. La forma correcta de tocar este motivo es en un solo movimiento de rasgueo empezando por la primera cuerda (La bemol). Tal ejecución crea un efecto sonoro que inmediatamente hace recordar el rebuzno de un burro. En este aspecto nuevamente tenemos un modelo de *transposición*, pues es un proceso de imitación (el rebuznar) para que tras escuchar la obra inmediatamente lo asociemos con aquella imagen.

Imagen 8. Primeros compases de la obra ¿Si sabrá más el discípulo?

### XV - SI SABRÁ MAS EL DISCIPULO?



Tras esta introducción, de inmediato inicia una secuencia dodecafónica, que tiene el desarrollo de la idea y fraseo más complejos, sin un centro tonal, la cual decide finalizar con el motivo de la introducción regresando de esta forma a la tonalidad principal. En este caso es posible ver un ejemplo de proceso de *transformación*, pues se trata de una idea nueva propia del compositor y que es exclusiva de la obra musical.

Imagen 9. Serie dodecafónica de la obra ¿Si sabrá más el discípulo?



## Conclusiones

Los 24 Caprichos de Goya de Mario Castelnuovo Tedesco son obras ecrásticas. A partir de algunos ejemplos, hemos podido constatar distintos procesos de transmedialización del arte visual al arte musical, como son transposición, combinación, suplementación y transformación. Aunque el término de la música ecrástica es bastante nuevo, los procesos de recreación de un plano a otro se han empleado desde hace muchos años y gracias a las diversas investigaciones y metodologías que se han intensificado en estas últimas dos décadas, podemos analizar estas obras con argumentos y justificaciones propias. De tal suerte, se puede lograr una mayor comprensión de la obra y una interpretación más cercana a la idea original del compositor.

## Bibliografía

BORISLOVA, Nadia. Écfrasis musical en la obra Nikita Koshkin, Francisco Villegas y Sergio Ocampo 2009. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

BRUHN, Siglind s.a. "Some Thoughts Towards a Theory of Musical Ekphrasis". Siglind Bruhn's Personal Home Page, disponible en <<http://www-personal.umich.edu/~siglind/ekphr.htm>> (Consulta: 18/06/2009.)

BRUHN, Siglind 2008. "Siglind Bruhn's Personal Home Page", disponible en <<http://www-personal.umich.edu/~siglind>>. (Consulta: 06/08/2009.)

BRUHN, Siglind 2001. "A Concert of Paintings: **Musical Ekphrasis in the Twentieth Century**", *Poetics Today*, vol. 22, núm 3, 551-605.

BRUHN, Siglind 2000. *Musical Ekphrasis: Composers Responding to Poetry and Painting*. Nueva York: Pendragon Press, Hillsdale.

CASTELNUOVO TEDESCO, Mario. *24 Caprichos de Goya Op. 195*, Italia, Berben Edizioni.

CLÜVER, Claus 1997. "Ekphrasis Reconsidered: On Verbal Representations of Non-Verbal Texts", en *Interart Poetics: Essays on the Interrelations of the Arts and Media*, editado por Ulla-Britta Lagerroth, Hans Lund, y Erik Hedling. Amsterdam: Rodopi, citado en Bruhn (2001: 559).

LUND, Hans 1992 [1982]. *Text as Picture: Studies in the Literary Transformations of Pictures* [Texten somtavla: Studier i litterär bildtransformation], traducción de Kacke Götrick. Lewiston. NY: Edwin Mellen, citado en Bruhn (2001: 566).

MOLINÉ, Miguel, *Breve Análisis sobre cada Capricho* disponible [http://www.almendron.com/arte/pintura/goya/estampas/caprichos/caprichos\\_02.htm](http://www.almendron.com/arte/pintura/goya/estampas/caprichos/caprichos_02.htm) (Consulta: 08/07/2016)

WADE, Graham 2009. *Mario Castelnuovo Tedesco 24 Caprichos de Goya Op. 195*, CD incluido. Ontario, Canadá Naxos.

# Responsabilidad Social Empresarial de Pemex como ventaja competitiva

M.A Yolanda Elizabeth Brito Flores<sup>1</sup>

**Resumen**— Describir y analizar la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de Pemex, como estrategia para ser una empresa altamente competitiva, agregando el valor a la entidad e impulsar el desarrollo social incluyente, a través de la implementación de la iniciativa del Programa de Apoyo a la Comunidad y Medio Ambiente (PACMA), como factor determinante en el desarrollo del país y principalmente para mejorar el bienestar y la calidad de vida de las comunidades donde este opera, para obtener la licencia social. Se presenta un comparativo de los resultados que se han obtenido en los años 2014,201 en el cual se muestra la efectividad del programa.

**Palabras clave**— ESR, empresa competitiva, licencia social, Programa de apoyo a la comunidad y medio ambiente, Obras de Beneficio Mutuo, Donativos y donaciones

## Introducción

Las empresas petroleras como PEMEX, generan gran impacto social, económico y ambiental, por tal motivo deben tomar acciones capaces de mitigar los efectos negativos y aumentar los beneficios de su operación para mejorar la sociedad. PEMEX desde sus inicios ha estado presente coadyuvando con los Gobiernos del Estado, con acciones en materia de responsabilidad social a través de las obras de beneficio, los donativos y donaciones para mejora del Estado y de las comunidades donde opera. En lo ambiental, tiene como objetivo estratégico mejorar el desempeño ambiental de Pemex mediante la reducción de los impactos ambientales generados por sus procesos, ha tomado medidas estrictas para reducir las emisiones a la atmósfera, hacer un uso eficiente del agua, minimizar la generación de residuos y garantizar que la disposición de éstos se hace de manera adecuada, proteger a la biodiversidad y favorecer un uso más eficiente de la energía. Ha implementado diversos sistemas, actualmente para reducir este impacto ha implementado el SSPA (Seguridad, Salud y Protección al Ambiente) con la finalidad de beneficiar a los trabajadores, el mejoramiento al medio ambiente que es un compromiso con el país y la comunidad, como un instrumento adecuado para reforzar la posición de Pemex en los mercados nacional e internacionales. El PACMA busca mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, con apoyo de sus proveedores y contratistas. Transformación con desarrollo social. En él destaca que Pemex escucha, dialoga y acuerda con las comunidades a través del PACMA, un programa que ha logrado conjuntar a los sectores público y privado por medio de las aportaciones de proveedores y contratistas, bajo la supervisión de organizaciones de la sociedad civil.

### *Objetivo general:*

Obtener, ampliar y consolidar la Licencia Social para operar así como mejorar el bienestar y la calidad de vida en las comunidades donde este programa opera.

### *Objetivo específico*

- Describir y analizar el modelo de Responsabilidad social de Petróleos Mexicanos.
- Incidir en el mejoramiento de las comunidades donde este opera.
- Los instrumentos que utiliza son: Donativos y Donaciones, Obras de Beneficio Mutuo y el Programa de Apoyo a la Comunidad y Medio Ambiente (PACMA).

### *Justificación*

Pemex consciente de las actividades que desempeña en el país y de que genera un gran impacto ante la sociedad y el medio ambiente, trabaja arduamente para establecer prácticas y mecanismos que reduzcan los efectos negativos que ocasiona para resarcir el daño y mejorar paulatinamente la calidad de vida de las comunidades donde opera, teniendo como resultado la licencia social para continuar con este beneficio a las comunidades impactadas.

*Impacto ético, social, tecnológico económico y ambiental.*

<sup>1</sup> M.A Yolanda Elizabeth Brito Flores. Doctorante en administración. Universidad valle del Grijalva.

### **Impacto Ambiental**

Para SEMEFI (Centro Mexicano para la Filantropía), la Responsabilidad Social Empresarial es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos sus participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común.

### **Impacto Economico**

Para Forum Empresa la Responsabilidad Social Empresarial es una nueva forma de hacer negocios en la que la empresa gestiona sus operaciones de forma sustentable en lo económico, lo social y lo ambiental, reconociendo los intereses de los distintos públicos con los que se relaciona (los accionistas, los empleados, la comunidad, los proveedores, los clientes, etc.) y buscando la preservación del medio ambiente y la sustentabilidad de las generaciones futuras.

### **Impacto social**

Para la Organización Internacional del Trabajo la responsabilidad social corporativa, también llamada responsabilidad social empresarial, es el conjunto de acciones que, primero, toma en consideración las empresas para que sus actividades tengan repercusiones positivas sobre la sociedad y, segundo, afirma los principios y valores que rigen a dichas empresas, tanto en sus métodos y procesos internos como en su relación hacia afuera, con los demás actores.

### **Impacto Ético**

Transparentar los recursos privados de los proveedores y contratistas de PEMEX directamente hacia las comunidades. Contando con la participación de instancias externas que permiten la ejecución del programa de una manera clara precisa y transparente, como la reconocida organización Transparencia Mexicana, que se encarga de supervisar de manera general la operación del programa para garantizar el uso correcto de los recursos.

### **Inversión social**

Los instrumentos específicos para impulsar el desarrollo sustentable en las comunidades son: la inversión social que busca maximizar los esfuerzos en las comunidades donde se tiene presencia.

**Donativos.-** Es la ayuda en forma gratuita de recursos en dinero que se otorga a las personas morales solicitantes, que se encuadran en los supuestos establecidos en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento y cuyas peticiones se ajusten a los supuestos establecidos en los Criterios y Lineamientos en Materia de Donativos y Donaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

**Donaciones.-** Es La transmisión a título gratuito, de aquellos bienes muebles, e inmuebles que ya no son útiles para Petróleos Mexicanos, así como productos petrolíferos elaborados, los cuales se otorgan a los peticionarios que se encuadren en los supuestos establecidos en los Criterios y Lineamientos en Materia de Donativos y Donaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Los rubros a los que la empresa destina los donativos son el fortalecimiento de la infraestructura, el fomento a la producción, la educación y cultura, la salud y asistencia social, la construcción y mejoramiento de vivienda y servicios públicos, la protección del medio ambiente y la recreación y el deporte.

### **Infraestructura básica en comunidades “Las Obras de Beneficio Mutuo (OBM) representan un bienestar para la comunidad y para Pemex”**

En colaboración con los gobiernos locales, desarrollan acciones para el mejoramiento de la infraestructura básica con un doble propósito: contar con la infraestructura que la operación requiere y poner al servicio de las comunidades cercanas a las instalaciones obras de construcción, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura básica, y con lo que contribuye a elevar su calidad de vida y a construir relaciones armónicas y duraderas.

Esto es posible a través de iniciativas identificadas con las comunidades y autoridades locales, con acuerdos marco de colaboración. Estos acuerdos se definen anualmente y quedan incluidos en los contratos de obras más relevantes.

Las Obras de Beneficio Mutuo (OBM) incluyen pavimentación, mantenimiento y rehabilitación de carreteras, caminos y vialidades urbanas, así como la construcción de banquetas y guarniciones entre otras acciones.

### **PACMA**

La operación de Pemex se desarrolla a lo largo y ancho del territorio nacional y dentro de este existe un gran número de comunidades que vive con grandes rezagos a pesar de que se cuenta con grandes riquezas naturales y sociales.

En el contexto de la Reforma Energética que vive México, PEMEX tiene la responsabilidad social institucional única que debe ser el factor detonante en el desarrollo del país e impulsar el bienestar de los Mexicanos, por ello PEMEX ha implementado el Programa de Apoyo a la Comunidad (PACMA).

El PACMA es una iniciativa cuyo objetivo es obtener, ampliar y consolidar la Licencia Social para operar así como mejorar y bienestar y la calidad de vida en las comunidades donde opera.

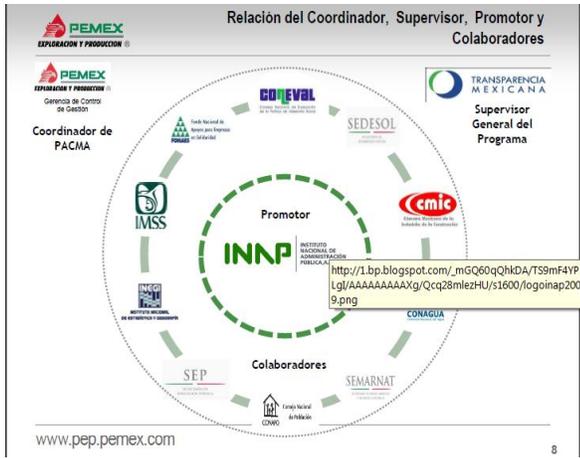


Figura 1: Relación del coordinador, supervisor, promotor y colaborador. (Transparencia mexicana).

El PACMA se desarrolla a través del impulso e implementación de programa obras y acciones (PROA's) que permiten dotar de infraestructura, Servicios y Proyectos a corto, mediano y largo plazo e impulsar el desarrollo humano, genera capacidades productivas, atiende rezagos sociales y forja un Desarrollo Comunitario Sustentable, cubriendo dos grandes vertientes El Desarrollo Social y Económico y la

Protección al Medio Ambiente.

El PACMA es un esquema que canaliza recursos privados de los proveedores y contratistas de PEMEX directamente hacia las comunidades, cuenta con la participación de instancias externas que permiten la ejecución del programa de una manera clara precisa y transparente, como la reconocida organización Transparencia Mexicana, que se encarga de supervisar de manera general la operación del programa para garantizar el uso correcto de los recursos.

**Resultados**

**Presupuesto ejercido a través del PACMA**

2014		2015		TOTAL	
PROA	Inversión	PROA	Inversión	PROA	Inversión
66	\$119.9	161	\$196.3	227	\$316.2

**Presupuesto ejercido a Obras de Beneficio Mutuo**

2014	2015	TOTAL
Inversión	Inversión	Inversión
\$252.4	\$297.0	\$549.4

**Presupuesto Ejercido en Donativos y Donaciones**

2014	2015	TOTAL
Inversión	Inversión	Inversión
\$2,856	\$1,962	\$4,818

Como se puede observar en comparativo de los tres programas de acción del PACMA, cada año invierte una suma significativa en el bienestar de las comunidades donde opera en conjunto con los diversos organismos, recursos que destina el fortalecimiento de la infraestructura, el fomento a la producción, la educación y cultura, la salud y asistencia social, la construcción y mejoramiento de vivienda y servicios públicos, la protección del medio ambiente y la recreación y el deporte.

Considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos los participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, se contribuye así a la construcción del bien común, de acuerdo a la investigación documental se tiene como objeto las interrogantes mas relevante que las comunidades beneficiadas de este programa tienden a cuestionar.

- ¿Cómo apoya Pemex a las comunidades asentadas en las zonas petroleras?

Petróleos Mexicanos apoya el desarrollo de las comunidades localizadas en las zonas petroleras bajo el esquema de donativos (en efectivo) y donaciones (en especie). Los donativos se destinan principalmente al fortalecimiento de

infraestructura, vivienda y servicios; proyectos productivos, salud y asistencia social, y capacitación. Las donaciones se destinan fundamentalmente a infraestructura y transporte.

- *¿Cómo se puede obtener un donativo o una donación de Pemex?*

El peticionario que se ubique dentro de los Estados considerados como prioritarios para Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, deberá presentar su petición de donativo o donación a Pemex. Las peticiones de donativos y/o donaciones de productos petrolíferos, se les dará prioridad a las peticiones de donativos y donaciones que tengan efectos directos en las zonas en que está asentada y desarrolla sus actividades Pemex.

- *¿Quiénes pueden recibir un donativo o una donación por parte de Pemex?*

Solo pueden ser sujetos a recibir donativos y donaciones las personas morales a que aluden los citados Criterios y Lineamientos en Materia de Donativos y Donaciones de Petróleos Mexicanos, los donativos y las donaciones estarán sujetos a la disponibilidad presupuestal autorizada y existencia de productos petrolíferos.

### Conclusiones

PEMEX ha destinado importantes recursos, vía donativos y donaciones, a los estados de país, principalmente aquellos con actividad petrolera ya que este juega un papel estratégico en la economía mexicana. Sin embargo, en muchas zonas la extracción petrolera no se refleja en mejores condiciones de vida de la población, sino, al contrario, la industria petrolera ha impactado a las otras actividades productivas. Por lo que la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) se convierte en área de oportunidad como estrategia para ser una empresa más competitiva, para agregarle el valor a la organización e impulsar el desarrollo social incluyente. Pemex para ser más competitiva debe contar con el apoyo y consenso de la comunidad donde realiza sus actividades, de esta manera impulsa el desarrollo social de las comunidades petroleras, cuyo objeto es consolidarse como la industria petrolera más competitiva en México y un referente a nivel internacional.

Por lo anterior consideramos que el PACMA es un instrumento eficaz que cumple la función para la cual se creó.

### Referencias

<sup>1</sup> M.A Yolanda Elizabeth Brito Flores. Doctorante en Administración. Universidad Valle del Grijalva. E-mail: ybrito22@yahoo.com

### Bibliografía

- Petroleos Mexicanos. (2016). Recuperado el Agosto de 2016, de PEMEX: [http://www.pemex.com/ayuda/preguntas\\_frecuentes/Paginas/Desarrollo-social.aspx](http://www.pemex.com/ayuda/preguntas_frecuentes/Paginas/Desarrollo-social.aspx)
- Petroleos Mexicanos. (2016). Recuperado el Agosto de 2016, de PEMEX: <http://www.pemex.com/responsabilidad/sustentable/informes/Paginas/informes.aspx>
- Petroleos Mexicanos. (2016). Recuperado el Agosto de 2016, de Acerca de Pemex: <http://www.pemex.com/acerca/Paginas/default.aspx>
- Petroleos Mexicanos. (2016). PACMA. Obtenido de PEMEX: <http://pacma.org.mx/#video1>
- Universo Laboral . (2014). (N. G. México, Productor) Recuperado el 2016, de <http://www.revistauniversolaboral.com/revistero/index.php/en-esta-edicion-52/item/127-el-papel-de-la-industria-petrolera-pilar-de-la-economia-mexicana>

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

- ¿Cómo apoya Pemex a las comunidades asentadas en las zonas petroleras?
- ¿Existe una normatividad para el otorgamiento de donativos?
- ¿Cómo puedo obtener un donativo o una donación de Pemex?
- ¿Quiénes pueden recibir un donativo o una donación por parte de Pemex?
- ¿Para qué programas o proyectos se pueden otorgar donativos y donaciones?
- ¿Una vez recibido un donativo, se puede modificar su destino?
- ¿Cuáles son los compromisos que asumen los beneficiarios al recibir un donativo o una donación de Pemex?
- ¿Es necesario comprobar la aplicación de donativos y donaciones y ante quien se comprueban?