

Aplicación de la cadena de valor en un proceso de servicios para su optimización

Angelina González Rosas¹, Humberto Hernández Grimaldo², Juan Marcelo Miranda Gómez³
Hugo Mendieta Vargas⁴,

Resumen. El análisis de las ventajas competitivas que cada organización tiene, representa un factor importante para mantenerse en el mercado, es de suma importancia determinar aquellos factores que le permitan a una empresa mantener sus productos y servicios con la más alta calidad. El objetivo de este proyecto es desarrollar e implementar la herramienta de mapeo de cadena de valor, a través del estado actual y lo que se espera a futuro para generar acciones de mejora que permitan la eliminación de las actividades que no agregan valor y con ello optimizar el proceso de ventas y aumentar la calidad del servicio y satisfacción del cliente.

El procedimiento consistió en identificar las actividades del proceso de distribución y ventas por medio de la elaboración de diagramas de flujo por cada una de las áreas involucradas en el proceso, estas actividades fueron registradas en un mapa de flujo de valor para representar la situación actual de la empresa.

Palabras clave: Cadena de valor, Análisis, Procesos, Servicios.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe el paradigma que establece que las empresas de manufactura son organizaciones totalmente diferentes a las compañías dedicadas a ofrecer un servicio; este paradigma no está lejos de la realidad para algunas personas; sin embargo, existen prácticas en cada ramo que bien pueden adaptarse y aplicarse en otro ámbito con buenos resultados. En el ramo de servicios es muy interesante la lista de compañías que han utilizado la metodología de la manufactura esbelta dentro de sus procesos y a partir de esto el Mapeo de Cadena de Valor (VSM) para mejorar la calidad de sus servicios con gran éxito.

El mapeo de cadena de valor ofrece una visión del estado actual de la empresa y el lugar óptimo donde se quiere llegar en cuanto al proceso se refiere, ya que es necesario dar un giro a la manera tradicional de operar de la empresa, optimizar el proceso y eliminar los desperdicios vistos desde la perspectiva de manufactura esbelta, como herramienta de análisis que facilita la comprensión de sus estrategias (Garralda, 2013)¹.

Toda actividad de un proceso que agrega tiempo y no valor, genera costos; por otro lado, si se elimina la causa de un ciclo largo, también se está eliminando este costo asociado; con ello se logra disminuir los costos operativos de la empresa, mientras aumentan los ingresos obtenidos por el bien o servicio a través de satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Para la determinación de los problemas del proceso y los desperdicios se ha hecho fundamental el uso del mapeo de la cadena de valores, mismo que al ser aplicado arroja como resultado un análisis integral de la cadena logística y cómo quedará luego de la aplicación de las técnicas de mejora necesarias y la consecución de un plan de acción para el efecto.

El punto de partida de la producción ajustada es la producción en masa, que se caracteriza por la estandarización de las operaciones, la rigurosa separación entre la oficina de métodos y tiempos y el taller, entre la concepción del cómo hacer y la ejecución manual, cuyo objetivo era generalizar el método aparentemente más eficaz para producir eliminando tiempos y movimientos, interrupciones y disfunciones en los puestos de trabajo (Carreras et al., 2011)². También se puede citar a Frederick Taylor el cual se enfocaba en la reducción del tiempo de los procesos; encontrar

¹ M. en C. Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Energías Renovables, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, angelina_gora@hotmail.com.

² Ing. Humberto Hernández Grimaldo, Centros de Desarrollo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Tecnologías de la Producción, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, hhgrimaldo@Yahoo.com.mx.

³ M. en C. Juan Marcelo Miranda Gómez, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, jmiranda@utec-tgo.edu.mx.

⁴ Ing. Hugo Mendieta Vargas, Estudiante del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Tecnologías de la Producción, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, hmv081@utec-tgo.edu.mx.

la mejor forma de hacer las cosas, “The one best way”, en este el autor introdujo el estudio de tiempos y movimientos (Manufactura esbelta. Principales Herramientas/ Francisco González Correa). Pero el momento crucial para el surgimiento de Lean Manufacturing como metodología de trabajo comenzó en la compañía automovilística Toyota, la cual tuvo su origen en Japón en el año de 1937, cuando la familia Toyoda decide cambiar su negocio de fábrica textil por el negocio de automóviles, en ese momento el mercado del automóvil estaba dominado por las dos compañías más grandes de Estados Unidos de Norteamérica, Ford y General Motors por lo que Toyota se enfrentaba a un gran reto. Tras la segunda Guerra mundial Toyota afrontaba una serie de situaciones que llevaron a sus dirigentes a buscar soluciones; por ejemplo, el mercado pequeño demandaba una gran variedad de vehículos, los empleados incluyendo los inmigrantes exigían mejores condiciones de trabajo que las que les ofrecían hasta el momento las empresas ya establecidas, no contaban con recursos económicos para comprar las tecnologías de producción del occidente y la competencia de productores de automóviles en el extranjero era bastante fuerte. Esto último, provocó que el gobierno Japonés creara una ley que prohibía inversiones extranjeras en el país (Womack et al., 2007)³.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Objetivo general

Establecer un sistema de Mapeo de Cadena de Valor que permita incrementar el valor y la calidad del servicio que la empresa ofrece a sus clientes.

Problemática

La empresa de Servicios Eléctricos, ha operado durante más de 20 años ofreciendo el servicio de distribución y venta de material eléctrico principalmente a las industrias ubicadas en el corredor industrial del Bajío. Debido al crecimiento industrial que se está dando en esta zona, se ha incrementado la demanda de componentes eléctricos, lo que genera un aumento de la competencia, motivo por el cual la compañía decide tomar acciones y realizan un análisis interno con respecto al desempeño del servicio que otorga a sus clientes, con el propósito de optimizarlo; dando como resultado la carencia de un sistema de planeación de las actividades que generan el servicio de venta y distribución de materiales.

Antecedentes

Cada una de las actividades que se realizan pasan por diferentes áreas y tiene diferentes variables, mismas que hacen que se derive un descontrol y acumulación de tiempos muertos y actividades innecesarias, lo que está provocando que los clientes esperen más tiempo de lo necesario para que sean atendidas sus necesidades; por otro lado, el tiempo de entrega previa venta también presenta retrasos, lo cual provoca que la calidad del servicio de la empresa esté por debajo de las expectativas de los clientes, resultando que la empresa se pone en desventaja competitiva.

En primer lugar deben establecerse los puntos de inicio y de fin del proceso. Una vez identificados estos puntos se hace una lista de los pasos del proceso mediante una tormenta de ideas. Para corroborar la información se realiza el primer recorrido y entrevistas, y se elabora una lista del proceso clave. Con esta información, se discute, revisa y modifica, llevándose así un segundo recorrido y entrevistas, es aquí donde se deben agregar los pasos de inspección, demora, revisiones y desperdicio en las notas. Conjuntado todo lo anterior ahora sí elaboramos un mapa de proceso como es realmente (Reyes, 2006)⁴.

Mapeo de la Cadena de Valor de la situación actual

El mapa del estado actual mostrará los procesos y sistemas de trabajo como actualmente se llevan a cabo. Esta información es vital para entender las necesidades para el cambio y entender dónde se encuentran las oportunidades de mejora. La información que se recabe deberá apegarse a lo que actualmente se está realizando, para la elaboración del mapa se considera la simbología que se adecue al proceso, como en este caso, al tratarse de un servicio la simbología es diferente al que se utiliza habitualmente para procesos de manufactura, en la figura 1, se observa la simbología para las actividades de cualquier tipo de servicio.

PROCESO ORIGINAL					PROCESO MEJORADO				
CONCEPTO	SÍMBOLO	N° PASOS	TIEMPO (Min)	DISTANCIA	CONCEPTO	SÍMBOLO	N° PASOS	TIEMPO (Min)	DISTANCIA
OPERACIÓN	○	5	23	-----	OPERACIÓN	○	3	9	-----
TRANSPORTE	➡	9	11	815	TRANSPORTE	➡	5	6.25	475
INSPECCIÓN	□	2	8	-----	INSPECCIÓN	□	0	0	-----
ESPERA	⌘	3	8	-----	ESPERA	⌘	1	3	-----
ALMACENAJE	▽	0	0	-----	ALMACENAJE	▽	0	0	-----
TOTAL		19	50	815	TOTAL		9	18.25	475

Figura 1. Simbología que se utiliza en un mapeo de valor para un servicio.

Fuente: VSM (Value Stream Mapping). TPS: Mapeo del flujo de información y materiales, Rafael Carlos Cabrera Calva⁵.

En la figura 2, se detalla gráficamente los tipos de actividades desde la perspectiva del cliente, es importante tener en cuenta estas actividades y hacer que el personal ocupe su talento para maximizar el valor de las actividades teniendo en cuenta que “el talento humano” es el factor que visualizará la forma de poder hacer que una actividad sea “útil al cliente y consecuentemente vendible” en adición a todos aquellos desperdicios que son detectados por el personal. Por lo anterior, el no emplear adecuadamente este recurso se considera el peor de los desperdicios.

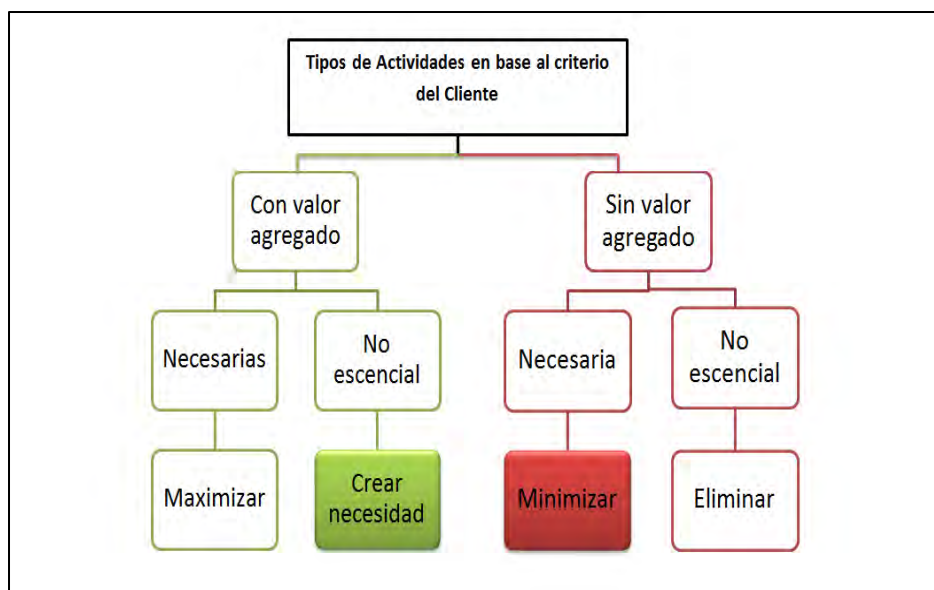


Figura 2. Actividades a desarrollar considerando el criterio del cliente.

Fuente: VSM (Value Stream Mapping). TPS: Mapeo del flujo de información y materiales, Rafael Carlos Cabrera Calva

Existen diversos tipos de diagramas de mapeo o de flujo de valor, se puede emplear la que mejor se ajuste al tipo de proceso que se está analizando. De igual manera, se desarrolló un mapeo del sistema futuro, para identificar las actividades que no generan valor al proceso de servicio.

Un gran número de aplicaciones se han experimentado en todo tipo de empresas en diferentes partes del mundo y no sólo en empresas de automóviles, sino también en fábricas de diversos productos hasta el sector de servicios, logrando conseguir resultados excelentes en el desempeño de las mismas (Tejeda, 2011)⁶.

RESULTADOS

Para comenzar con la construcción del mapeo del estado actual se seleccionó la simbología y se determinaron los formatos más adecuados a utilizar para plasmar el proceso que describa cada una de las actividades que se realizan en el servicio de ventas, ya que ésta es la actividad más importante que se realiza en la empresa.

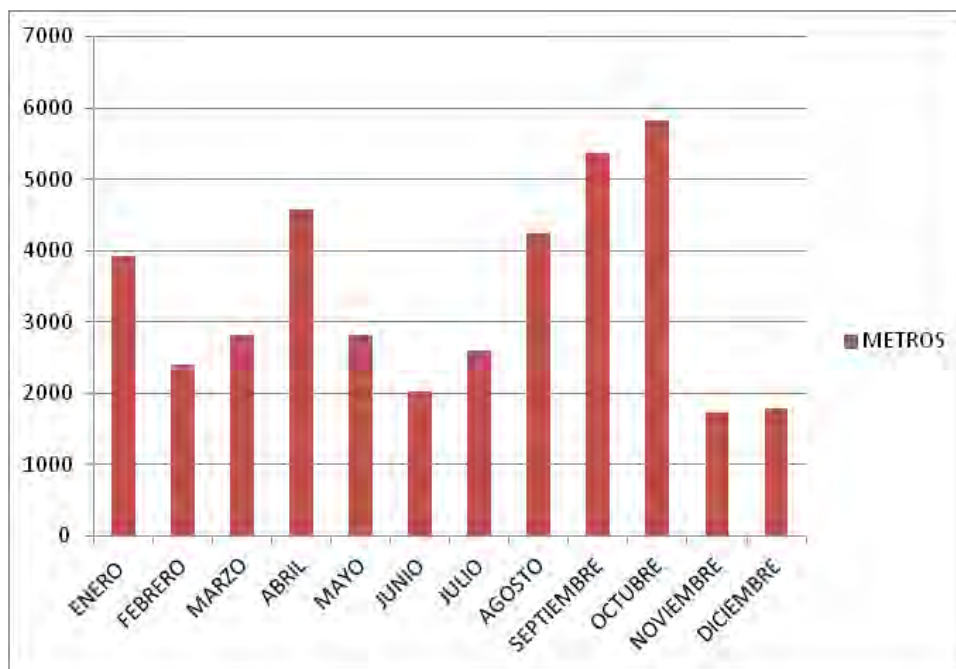


Figura 3. Gráfica de Ventas 2015 Cable ÖPVC-JZ TKD.
Fuente: Elaboración propia

No.	Descripción de Actividad	Tiempo (s)	Distancia (m)	●	➔	◐	■	▼	◻	☀
1	Contacto con cliente (Correo/Llamada telefónica)	180								
2	Identificación del cliente	18		■						
3	Recepción de requisición de material del cliente	76		■						
4	Revisión de existencias en inventario	15								
5	Revisión de lista de precios	21		■						
6	Consultar costos, existencias y tiempos de entrega con proveedor	91								
7	Realizar cotización en Excel especificando costo y tiempo de entrega	155								
8	Enviar correo electrónico con cotización y ficha técnica de material	150								
9	Espera de respuesta de cliente	501			■					
10	Negociación y aclaración de dudas	237								
11	Recepción de orden de compra del cliente	1239			■				■	
12	Identificar si la compra será a crédito o contado	14		■						
13	Compra de contado pasa al paso No. 22	x		■						
14	Recepción de solicitud de crédito del cliente	90							■	
15	Enviar a cliente requisitos y formato de solicitud de crédito	975							■	
16	Investigar historial crediticio del cliente	5400					■			
17	Realizar confirmación de referencias	2400					■			
18	Evaluar solicitud de crédito	1850					■			

Figura 4. Mapeo de la cadena de valor actual, para el servicio de ventas.
Fuente: Propia

El análisis del Mapeo de la situación actual es una de las partes más cruciales y de mayor importancia en el desarrollo del proyecto, ya que por medio del análisis se identificaron los desperdicios del proceso, con el fin de

eliminar aquellas actividades que no generen ningún valor o de ser necesario minimizarlas dentro del proceso, de igual manera se detectaron las actividades que sí aportan valor al servicio, se describen las actividades que agregan valor a un servicio: atención esmerada al cliente; procesamiento del pedido del cliente; habilidades del vendedor para convencer al cliente; concretar la venta; asistencia técnica y solución de dudas; obtener productos e insumos a menor costo que los competidores; preparar material para entrega; y realizar entregas en tiempo y forma (Minimizar tiempos de entrega).

En las figuras 5 y 6, se muestran el resumen general del mapeo de cadena de valor de estado actual y del estado futuro, en ellas se observa la disminución del tiempo ciclo de 32,380.78 segundos a 28,785.28 segundos y una disminución de la distancia de recorrido de 204.2 metros a 79.9 metros de recorrido total en todo el proceso.

Resumen General				
Actividad	Simbología	Total Operaciones	Tiempo Ciclo (s)	Total distancia (M)
Operación		32	32380.28	204.2
Transporte		13		
Demora		3		
Inspección		6		
Almacenamiento		2		
Formatos		9		
Mejora				

Figura 5. Resumen general de mapeo de cadena de valor actual.

Resumen General				
Actividad	Simbología	Total Operaciones	Tiempo Ciclo (s)	Total distancia (M)
Operación		32	28785.28	79.9
Transporte		13		
Demora		3		
Inspección		6		
Almacenamiento		2		
Formatos		9		
Mejora				

Figura 5. Resumen general del Mapeo de Cadena de Valor de Estado Futuro.

CONCLUSIONES

Un estudio de Cadena de Valor es una clara muestra de cómo los conocimientos y competencias no solo tienen cabida en el giro Manufacturero si no que estos pueden ser aplicados a las empresas de servicios, para mejorar sus

estándares de calidad del servicio que prestan, en la mejora de procesos e implantación de técnicas y herramientas que les ayudaran a posicionarse como empresas altamente competitivas lo cual les facilitará tener la preferencia de sus clientes.

La empresa quiere permanecer como uno de los líderes en el mercado de la venta de equipos eléctricos especializados en cable, satisfaciendo por completo a sus clientes, ofreciéndoles un servicio de calidad, entregas a tiempo y el mejor precio, por lo que la implementación de este estudio ha logrado que después de haber visualizado en el Mapeo de Cadena de Valor las áreas de oportunidad para eliminar los desperdicios resultantes durante el proceso se pueden convertir en capital que fluya y genere utilidad para la misma organización.

REFERENCIAS

- ¹ Garralda Ruiz de Velazco, Joaquín (2013), La cadena de Valor, IE Business School, Madrid, España.
- ² Carreras Rajadell & Sánchez García (2011), Lean Manufacturing la Evidencia de una Necesidad, Madrid, España.
- ³ Womack James, Jones Daniel (2007), *The Machine That Changed the World*. Book Summary, Mc Graw Hill, USA.
- ⁴ P. Reyes 2006, Mapeo de la Cadena de Valor - Manual del participante
- ⁵ Cabrera Calva Rafael Carlos (), VSM (Value Stream Mapping); TPS: Mapeo del flujo de información y materiales.
- ⁶ Tejeda Anne Sophie (2011) Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos Ciencia y Sociedad, Vol. XXXVI, núm. 2, abril-junio, México.

Diseño e instalación de un sistema fotovoltaico de 10kW

Angelina González Rosas¹, Juan Carlos González Islas², Juan Marcelo Miranda Gómez³
Gildardo Godínez Garrido⁴,

Resumen. Cada día se hace más evidente la utilización de los sistemas de energía solar fotovoltaicos por el potencial de energía limpia que generan, lo que se está demostrando con el incremento de proyectos de electrificación en zonas urbanas, este hecho permite su aplicación de manera creciente a nivel rural, permitiendo el abastecimiento de energía eléctrica, en aquellas zonas que carecen de ella. La eficiencia que otorgan en la producción de energía eléctrica, se debe principalmente al nivel de radiación solar que se tiene en los distintos municipios del estado de Hidalgo, permitiendo con ellos la reducción de agentes contaminantes y los costos por su consumo. Mediante el empleo de la energía solar se ha diseñado el presente trabajo con el fin de dar solución al inminente agotamiento de los combustibles fósiles como el petróleo, gas natural o carbón a través del diseño e implementación de un sistema fotovoltaico interconectado a la red eléctrica de 10 kW, a una empresa ubicada en una zona rural, los beneficios se reflejan en la reducción en los costos por el consumo de la energía de cogeneración, en la disminución de gases efecto invernadero y en el poco tiempo en la recuperación de la inversión.

Palabras clave: Instalación, Sistema, Fotovoltaico, Interconectado.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los países están preocupados por la problemática ambiental que el uso de los combustibles fósiles ha venido provocando, así como por el agotamiento de las reservas de los recursos naturales como el petróleo, gas natural y el carbón.

Surgen dos tipos de recursos dispuestos para la transformación energética con un mismo resultado final. Sin embargo en uno de ellos suelen utilizarse recursos naturales, que están destinados a un agotamiento en el futuro próximo, por lo que normalmente se denominan recursos no renovables.

Por otro lado existen fuentes de energía no sujetas al agotamiento, a las que solemos llamar fuentes de energía renovables, que constituyen el motivo de este trabajo.

La característica principal de las fuentes de energía es su capacidad para ser transformada y aprovechada para satisfacer necesidades de todo orden en las diversas actividades que emprendemos.

Cada segundo el Sol irradia en todas direcciones de espacio una energía de 4×10^{20} joules lo cual genera una potencia de 4×10^{23} kW, para considerar la enorme magnitud que representan estas cifras, basta considerar la potencia generada por todas las plantas industriales del mundo trabajando juntas sería aproximadamente trescientos billones de veces más pequeñas. En el breve lapso de tiempo de un segundo, el Sol irradia mucha más energía que la consumida por todo el género humano desde sus albores hasta nuestros días (Gudiño, 1995)¹. Surgen dos tipos de recursos dispuestos para la transformación energética con un mismo resultado final. Sin embargo en uno de ellos suelen utilizarse recursos naturales, que están destinados a un agotamiento en el futuro próximo, por lo que normalmente se denominan recursos no renovables.

Por otro lado existen fuentes de energía no sujetas al agotamiento, a las que solemos llamar fuentes de energía renovables, que constituyen el motivo de este trabajo.

Mediante el empleo de la energía solar se ha diseñado el presente trabajo con el fin de dar solución al inminente agotamiento de los combustibles fósiles como el petróleo, gas natural o carbón mineral y por ende al aumento

¹ M. en C. Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Energías Renovables, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, angelina_gora@hotmail.com.

² M. en C. Juan Carlos González Islas, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, sack_gi@yahoo.com.mx.

³ M. en C. Juan Marcelo Miranda Gómez, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, juanmarcelomiranda@hotmail.com.

⁴ M. en C. Gildardo Godínez Garrido, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, pedroramirezortega@gmail.com.

paulatino en las cuotas del consumo de la energía eléctrica suministrada por la paraestatal Comisión Federal de Electricidad (CFE).

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Objetivo general

Implementar un sistema solar fotovoltaico interconectado a la Red de CFE con capacidad para abastecer el consumo energético de la empresa rural ubicada en la comunidad rural de Acaxochitlán, Hgo.

Problemática

La empresa a atender es una sociedad productiva rural, dedicada a la producción y procesamiento de cárnicos ovinos, con más de 13 mil 600 cabezas de cordero producidas, procesadas y vendidas por año, debido a los procesos realizados para satisfacer sus necesidades, entre maquinaria, sistemas de bombeo y riego agrícola, la empresa tiene un consumo mensual promedio energético actual de 3,748kWh, en tarifa 9N de la Red de Comisión Federal de Electricidad. El problema principal se centra en abastecer el consumo eléctrico de la empresa, aprovechando el recurso solar.

Antecedentes

La energía solar resulta ser una fuente ideal de energía, es limpia, es gratis y abundante y su uso podría ayudar a reducir muchas de las presiones ambientales para contribuir a reducir los efectos del calentamiento global.

Cuando alguien escucha las palabras energía solar, dos efectos de ésta vienen a la mente, luz y calor, ambas juegan un papel vital para nuestra existencia, la luz solar hace posible el proceso de la fotosíntesis, sin el cual plantas y animales no podrían existir, el calor genera diferencia de densidades en el aire generando los ciclos de viento en nuestro planeta, el sol calienta los cuerpos de agua y los libera de su contenido salino, devolviéndolo al planeta en forma de lluvia, en pocas palabras la vida como la conocemos no sería posible sin la incidencia de los rayos de sol sobre nuestro planeta (Gasquet 2004)².

Es preciso mencionar que el sol es por mucho la mayor fuente de energía existente en nuestro planeta, el hombre ha necesitado de la energía para su desarrollo y supervivencia la cual ha ido empleando de acuerdo a sus necesidades (Roldán, 2008)³, la energía solar que incide sobre la tierra cada día equivale aproximadamente a toda la energía consumida en el planeta durante 27 años. La cantidad de radiación solar que incide sobre la tierra por cada periodo de tres días, es equivalente a la energía almacenada por todas las fuentes de energía fósil (petróleo, carbón y gas natural).

El Sol, es por consiguiente la fuente que provee la energía suficiente para generar todos los tipos de energías alternas que pueden sustituir a las tradicionales, debido entre otras características al enorme rendimiento que posee, la que oscila entre unos cuantos Watts hasta obtener cientos de Megawatts (Kohler et al., 2010)⁴.

Se estima que cada año la superficie de la tierra recibe aproximadamente 10^{17} Wh de energía solar, el consumo de la energía humana en todo el mundo se estima en 13×10^{12} W/h por año (Scheller, 2010)⁵. Considerando lo anterior y de acuerdo a Tyler Miller (Miller, 2002)⁶, el 99% de la energía utilizada para calentar la tierra y lo que se encuentra dentro de ella proviene directamente del sol.

Sin embargo existen otras formas de aprovechar la radiación solar, que puede ser transformada directamente en energía eléctrica. A este fenómeno se le denomina efecto fotovoltaico, es decir el aprovechamiento de los fotones para transformarlos en corriente eléctrica (energía solar activa), estos sistemas fotovoltaicos pueden ser configurado de forma interconectada a la red de suministro eléctrico con o sin respaldo y los sistemas completamente independientes.

El efecto fotovoltaico es la capacidad de una celda solar de transformar la energía luminosa en energía eléctrica (Enríquez, 2013)⁷.

A mediados del siglo XIX (1839) el físico francés Becquerel descubrió el efecto fotovoltaico, no fue sino hasta el año 1905 cuando Einstein proporciona la base teórica del efecto fotovoltaico, lo que le permitió obtener el premio nobel de física. El físico norteamericano Millikan en el año 1920 corrobora la teoría de Einstein. Sin embargo, la aplicación de este fenómeno tuvo lugar hacia el año 1954 cuando fue preciso instalar una fuente generadora de energía eléctrica que permitiese alimentar los circuitos eléctricos de los satélites espaciales sin recurrir al uso de combustibles y con una vida útil de larga duración (Gasquet, 2004)².

Según datos del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IEE), de acuerdo con la situación geográfica de México, donde su territorio se encuentra ubicado en el hemisferio norte, la trayectoria del sol durante todo el año, desde el amanecer hasta el atardecer, se observa hacia el sur. Por tal motivo se establece que la orientación de los arreglos fotovoltaicos deberán ser hacia el sur geográfico y dependiendo del caso se puede variar la orientación en su

mayoría con una ligera desviación hacia el oeste para incrementar la generación por las tardes, que es cuando suele ocurrir el pico de demanda, en la figura 1, se muestra la correcta orientación de los paneles fotovoltaicos, para el territomexicano.

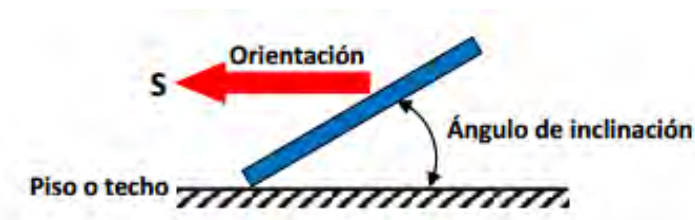


Figura 1. Orientación y ángulo de inclinación de arreglos fotovoltaicos para el hemisferio norte.

Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE).

Posicionamiento del sol a lo largo del año

El posicionamiento del territorio Mexicano en el planeta es favorable para el aprovechamiento de la energía solar; por lo que no es necesario contar con un sistema de seguimiento solar, o bien, una estructura capaz de permitir la variación del ángulo de los sistemas de aprovechamiento solar. Sin embargo la cantidad de radiación solar incidente en la tierra no es constante a lo largo del año, ya que la radiación posee un ángulo diferente con respecto a las estaciones del año, por dicha razón es necesario colocar los paneles fotovoltaicos en un ángulo prudente que permita captar la máxima radiación solar durante el invierno, como en verano, (IIE, 2010). La figura 2, muestra el ángulo de desviación del sol en la bóveda celeste en diferentes estaciones del año.

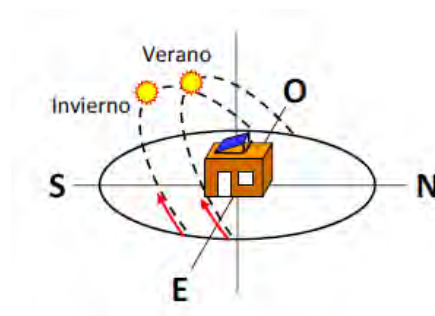


Figura 2. Diferencia del ángulo de radiación solar en diferentes estaciones del año.

Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Dimensionamiento del Sistema fotovoltaico interconectado a la Red

La empresa para la cual se realizó el proyecto está ubicada en la zona del Altiplano, en el municipio de Acaxochitlán, del estado de Hidalgo, se encuentra a una altitud promedio sobre el nivel del mar de 2270m y una ubicación geográfica de Latitud 20° 10' 36.84'' N y una Longitud 98° 12' 18.25'' O. (INAFED, 2014)⁸. Su emplazamiento la ubica en un punto estratégico para la comercialización de sus productos, ya que se encuentra a 69 km de distancia de la capital del estado, además de estar ubicada en la trayectoria de la capital del país y su puerto más cercano, la ciudad de Tuxpan, Ver., colinda al norte con el estado de Puebla; al este con el municipio de Huauchinango, al sur con el municipio de Ahuazotepc y el municipio de Cuautepc de Hinojosa; al oeste con los municipios de Tulancingo y Metepec.

Estimación de la carga

El promedio del consumo energético total en kW/h de los últimos 13 meses para la empresa es de 3.741 kW. Para calcular la carga a satisfacer el primer paso es determinar el consumo promedio anual de demanda, así será posible determinar el consumo diario de la empresa. A partir del promedio determinado se puede aplicar la siguiente fórmula: $kWh/año = kW \text{ prom} \times 12$

dónde:

- kW_{prom} = Consumo mensual promedio.
- 12= Meses del año

$$kWh/año = 3,741 \times 12$$

$$kWh/año = 44,892$$

Por lo tanto, el sistema debería tener la capacidad de otorgar 44,892 kWh por año, para cubrir las expectativas de la carga instalada determinada por la ecuación anterior.

El sistema fotovoltaico cubrirá un 30% del total de la demanda de la empresa.

Promedio aproximado diario de consumo de energía.

$$44,892 kWh/año \div 355 días/año = 122.99 kW/día$$

$$122.99 kW/día \times 30\% = 36.89 kW/diarios$$

Dimensionamiento del arreglo fotovoltaico

Potencia necesaria del sistema fotovoltaico, incluyendo factores de reducción de potencia por temperatura, pérdidas por el sistema y el inversor.

Promedio de horas pico- sol: **5.16 horas**

$$kW_{Fv} = 36.89 kWh/día \div h/pico solar \div \text{perdidas por temperatura} \div \text{factor de reducción gral.} \div \text{eficiencia del inversor}$$

$$kW_{Fv} = kWh/día \div 5.16 h/pico solar \div 0.88 \div 0.85 \div 0.97$$

$$kW_{Fv} = 9.55 kW \approx 10,000 Watts$$

Selección del módulo fotovoltaico

Se utilizaron paneles solares policristalinos de 250 Watts construidos bajo la norma NMX-J-618/1-ANCE-2010, los cuales tienen por el reverso su ficha técnica con los datos que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Datos técnicos de inversores seleccionados.

Sana ENERGY	
Modelo	SMP-250
Tipo de celda solar	Policristalina 156 x 156 celdas
Pm	250 W
Vmp	30.0 V
Imp	8.26 A
Voc	37.3 V
Isc	8.69 A
Voltaje máximo del sistema	1000 V
Máximo de la serie de fusibles	15 A
Temperatura de operación	-40° C a 80° C

Fuente: Sana ENERGY.

Se necesitan 40 módulos solares de 250 W y un inversor o inversores que sumados otorguen 10,000 W potencia nominal. Los inversores seleccionados, son: **SOLIS (Solis-5k-2G).**

RESULTADOS

El proyecto de ahorro de energía para la empresa consta de 40 módulos fotovoltaicos, 2 inversores de 5 kW para interconectar con la red de CFE, cable de instalación para el equipo de interconexión TUV, un (1) kit interruptores seccionadores encendido/apagado y cuatro (4) estructuras de aluminio anodizado que se utilizarán como base para los paneles solares, a continuación se explicarán con mayor detalle los componentes de este sistema.

En la figura 3, se observa el diagrama del arreglo del sistema fotovoltaico de interconexión de 10 kW.

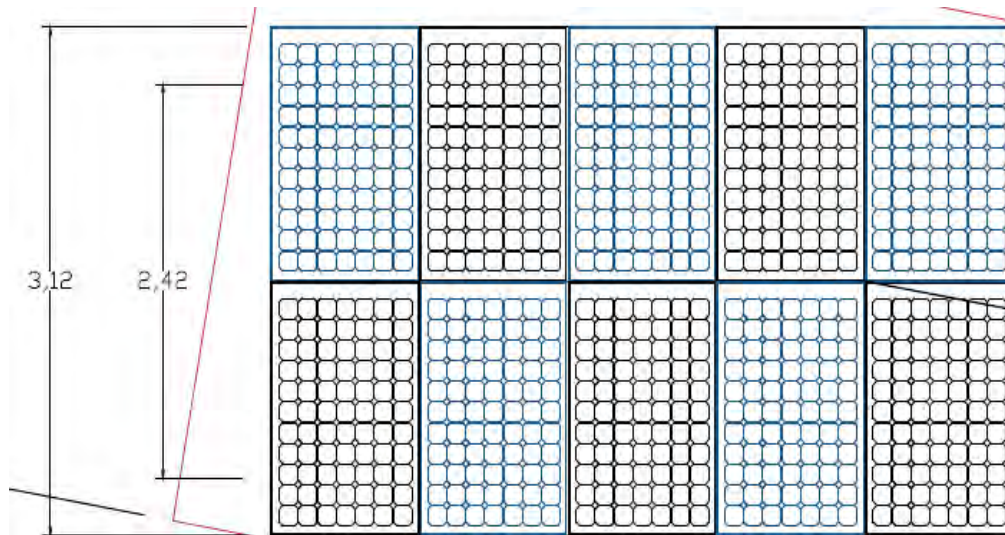


Figura 31. Diseño de la disposición del arreglo fotovoltaico para la empresa.

Fuente: Elaboración del arreglo fotovoltaico, propia.

Se realizó el estudio financiero del sistema fotovoltaico de interconexión para determinar el tiempo de amortización del equipo, así mismo los bonos de carbono resultantes al emplear dicho sistema.

De acuerdo a la tarifa que la empresa está manejando actualmente el sistema fotovoltaico tiene un tiempo de amortización de 6.73 años. El retorno de inversión del sistema habrá ahorrado \$ 1,044,636 MN, para el final de su vida útil.

De acuerdo a los estudios realizados se determinaron los bonos de carbono que se obtendrán después de la implementación del sistema, dando como resultado 536.99 Ton de CO₂ de ahorro por mes. Basado en los datos anteriores, se determinó que con la utilización del sistema fotovoltaico, al final de cada año se habrá dejado de emitir 6,443.97 Ton de CO₂, así mismo al final de su vida útil, el sistema habrá ahorrado 193319.33 Ton de CO₂.



Figura 4. Vista frontal del arreglo fotovoltaico.

CONCLUSIONES

Los datos resultantes del cálculo del sistema fotovoltaico arrojaron que fue factible de ejecutar la instalación del sistema fotovoltaico interconectado a la red, para satisfacer las necesidades energéticas de la empresa. Una parte medular para la ejecución fue la utilización de las normas pertinentes para los procedimientos de instalación y realización de proyectos fotovoltaicos de calidad, ya que marcan la pauta a seguir para realizar el dimensionamiento, selección de materiales e instalación de los equipos del sistema.

Este sistema fotovoltaico interconectado a la red cumple con los requerimientos solicitados por FIRCO. Con el uso adecuado y el mantenimiento pertinente, el sistema no presentará deficiencias durante los 30 años contemplados de vida útil.

En los primeros meses de la implementación se observaron los primeros resultados de ahorro económico por el consumo energético; sin embargo el ahorro significativo se podrá observar después del retorno de la inversión inicial a los 6.73 años, los años siguientes de vida útil serán únicamente de ahorro económicos para la empresa; siendo lo más representativo la contribución benéfica para el medio ambiente, ya que se dejarán de emitir alrededor de 193,319.33 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) a lo largo de su vida útil de aproximadamente treinta años.

REFERENCIAS

- ¹ Gudiño Ayala David, (1995), "Energía Solar" Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, México, pp15.
- ² Gasquet L., Héctor (2004), Conversión de la Luz Solar en Energía Eléctrica Manual Teórico y Práctico sobre los Sistemas Fotovoltaicos, Solartronic, S.A. de C.V., Sitio web: www.solartronic.com.
- ³ Roldán Vinoria José (2008), Fuentes de energía, instalaciones eólicas, Editorial Cengage Learning Paraninfa, España, p6-8, 30-35.
- ⁴ Kohler Stephan, Jung Andreas (2010), Energías Renovables, Made in Germany, Editorial, Deutsche Energie-Agentur GmbH, Alemania, pp.1.
- ⁵ Scheller H.V., Singh S., Blanch H., Keasling J.D., (2010), Developing new biofuels by overcoming biomass recalcitrance, The Joint Bioenergy Institute (JBEI), Bioenergy Research, pp. 105-107.
- ⁶ Miller, G. Tyler, (2002), Ciencia Ambiental: Preservemos la Tierra, 5ª. Edición, CENGAGE Learning Editores, Madrid, España, pp. 111-113.
- ⁷ Enríquez Harper Gilberto, (2013), El ABC de las Energías Renovables en los sistemas eléctricos, LIMUSA, México D.F.
- ⁸ INAFED, Gobierno del estado de Hidalgo (2014), Enciclopedia de los municipios y Delegaciones de México, Estado de Hidalgo.

DESARROLLO DE EXTRUSORA DE FILAMENTOS DE ABS PARA IMPRESORAS 3D

González Valadez Brenda Berenice¹, Joanna Selene Villarreal Moctezuma²,
Dagoberto Escalona Cortés³ y Aguilar Duque Julián Israel⁴

Resumen— La industria se ha visto orillada a la innovación y creación de nuevos materiales para obtener mejores resultados, teniendo en cuenta que con este proceso facilitara la manera de conseguir materias primas y hacerse autosuficientes logrando disminuir tiempos y costos asociados a producción. El desarrollo de la presente investigación expone un equipo para elaboración de filamentos de polímeros base ABS. La metodología empleada, integra la búsqueda de componentes, desarrollo de ítems, ensamble de partes y pruebas de extrusión de filamento. Con el desarrollo del equipo se logro generar filamento de calibre 1.6 mm para la impresión de prototipos en equipos 3D.

Palabras clave—Proceso, Extrusión, Polímeros, Filamento.

Introducción

La evolución de los sistemas productivos a lo largo de la historia, ha impulsado el desarrollo de tecnologías y métodos enfocados a reducir los niveles de incertidumbre. Una de las técnicas más comunes adoptadas por los sistemas de manufactura y de servicios se basa en el desarrollo de prototipos utilizados principalmente para materializar las ideas de diseñadores, ingenieros, investigadores, entre otros.

El uso de los prototipos ha presentado cambios significativos a lo largo de la historia. Los indicios más antiguos se encuentran documentados en los registros de las primeras civilizaciones sobre la tierra. Estas civilizaciones utilizaron el concepto de prototipo de forma inherente al desarrollar herramientas y edificaciones. En nuestros días, el contexto asociado a prototipo integra los conceptos asociados a materiales (materias primas de uso o experimentación para la construcción del prototipo), procedimiento (secuencia de actividades desarrolladas con rigor absoluto para la elaboración del prototipo) y equipo para la elaboración del prototipo (maquinaria), los cuales son desarrollados por el diseñador o ingeniero para la consolidación y/o materialización de la idea.

La flexibilidad generada por el uso de prototipos, se ve reflejada en diferentes campos, los cuales dependen directamente del uso del prototipo y el procedimiento que se sigue para desarrollarlo. Uno de los procedimientos que se ha puesto de modo en la reciente década involucra el uso de dispositivos de impresión de prototipos. Por ejemplo, Comalat-Navarra (2015) explica que el uso de impresoras 3D para el desarrollo de prototipos ha cobrado auge como un servicio de sistemas de información (bibliotecas) hacia actividades de investigación, esta descripción expone la importancia de disponer de equipo para desarrollo de prototipos en niveles previos a las actividades de investigación e innovación empresarial. Por otro lado, Elverum & Welo (2016), mencionan que los prototipos son herramientas importantes en el desarrollo y producción de nuevos productos, desde el punto de vista de ingeniería, los prototipos son percividos principalmente como herramientas utilizadas en la validación y verificación de aspectos de diseño y en las ultimas instancias como elementos considerables para aspectos de diseño de procesos.

Con la finalidad de incrementar los niveles de productividad en todos los sentidos, la industria se vio obligada a introducir nuevos conceptos en el área de los prototipos. Varios procesos de impresión 3D se inventaron desde finales de los años 70, pero las impresoras eran originalmente grandes, caras y muy limitadas en lo que podían producir.

En 1980, el prototipado rápido comenzó expuso sus primeros inicios con la finalidad para producir modelos y prototipos de una forma más rápida y eficiente (Elverum & Welo, 2016). La tecnología de impresión 3D más común era la de Modelado por Deposición Fundida (Fused Deposition Modeling: FDM) que fue inventada y patentada en 1989 por S. Scott Crump y comercializada por la compañía (Stratasys) que cofundó. Stratasys se fusionó con una

¹ González Valadez Brenda Berenice, estudiante de Ing. Industrial en la Universidad de Guadalajara, B.B.G.V@HOTMAIL.COM

² Villarreal Moctezuma Joanna Selene, pasante de Diseño Industrial en la Universidad Autónoma de México, villmadesigna@gmail.com

³ Escalona Cortés Dagoberto, pasante de Diseño Industrial en la Universidad Autónoma de México, dago.design.cool@gmail.com

⁴ M.I. Aguilar Duque Julián Israel, profesor investigador Universidad Autónoma de Baja California , julian.aguilar@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

empresa líder del mercado (*OBJET*), y se convirtieron en la más grande fábrica de impresoras 3D y de materiales para impresión 3D que existe hoy. En nuestros días, esta tecnología ha adquirido otros nombres tales como impresión 3D o manufactura aditiva. Fonda (2014) en su *Guía Práctica para Impresión 3D*, define la impresión 3D (también llamada fabricación por adición) como el proceso de fabricar un objeto sólido tridimensional de casi cualquier forma a partir de un modelo digital computarizado. La impresión 3D se logra usando un procedimiento de adición en el que capas sucesivas de un material se depositan en formas diferentes.

La tecnología empleada para la impresión 3D, tiene el principio de Modelado por Deposición Fundida (FDM), la cual crea objetos complejos a partir de plástico fundido que se expelle o se extruye a través de una boquilla. El insumo empleado para la producción el prototipo es un filamento de plástico que está originalmente enrollado en una bobina y que se desenrolla para alimentar de material a la boquilla de extrusión. Una vez que el material logra ser fundido a través de la boquilla, el objeto (el prototipo) o la boquilla o en algunos casos el prototipo y la boquilla son movidos a lo largo de tres ejes gracias a un mecanismo controlado por computador, una vez que se logra el depósito del material, este se endurece formando parte del prototipo que se está imprimiendo (Fonda, 2014).

El ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) y el PLA (ácido poliláctico) han sido los materiales más utilizados en la última década para la impresión de prototipos 3D. Las impresoras 3D son fabricadas en su mayoría para trabajar con filamentos de estos dos materiales, los cuales se manufacturan mayormente en dos diámetros estándares: 1,75 mm y 3,0 mm. El filamento de 3,0 mm es de alguna manera un estándar más antiguo y poco a poco está siendo eclipsado por el de 1,75 mm que puede ser transportado y empujado por la boquilla para ser extruido con un poco más de facilidad. Según Fonda (2014), el ABS es un plástico derivado del petróleo utilizado para muchos propósitos y bien conocido por las piezas LEGOTM., la temperatura de fusión de ABS es 210-260 ° C, este material se controla mejor y en ocasiones deja menos colas colgando a los lados del objeto. Comparando el PLA con el ABS, se tiene la ventaja que el ABS tienen una dureza mayor que el PLA, rigidez satisfactoria y una buena resistencia al calor, químicos, y el agrietamiento por tensión ambiental (unina). El PLA es utilizado en cambio por su facilidad de uso en procesos de impresión de prototipos además que es un plástico biodegradable y respetuoso del medio ambiente derivado del almidón. Su temperatura de fusión es de 180-230 ° C. No huele mal cuando se imprime y los gases despedidos por el polímero durante el proceso de impresión no son peligrosos (Fonda, 2014).

Una vez que se logró la producción de prototipos por medio de impresoras 3D a nivel comercial se desarrolló una preocupación por contar con la suficiente materia prima para abastecimiento de este tipo de proyectos. En los últimos años, se ha observado un crecimiento exponencial desde que en 2005 El Dr. Adrian Bowyer fundara RepRap, en la Universidad de Bath. Esta se convirtió en una iniciativa de código abierto para construir una impresora 3D que puede imprimir la mayoría de sus propios componentes (Laura, 2015). Es mediante este antecedente y el incremento en la demanda de filamento que se crea la necesidad de la fabricación de equipos que desarrollen el propio insumo que utilizan las impresoras 3D, en otras palabras se hace latente la necesidad de contar con equipos que desarrollen su propio filamento.

Existen múltiples procesos para lograr la manufactura de los filamentos. Uno de los procesos de transformación más importantes en la industria de los polímeros es el moldeo por inyección, esta provee una gran flexibilidad en la producción tanto en propiedades físicas y mecánicas, así como el uso de una amplia gama de materiales. Este proceso se puede definir como el calentamiento de un plástico y que es dosificado mediante un embolo u tornillo sin fin para ser extruido a través de una boquilla, este proceso suele ser continuado de una de posición del material fundido sobre un molde que es enfriado para su posterior extracción de piezas finales o componentes de determinado objeto. Si bien el proceso puede ser desarrollado mediante dos formas (embolo/tornillo), se profundizara en las características funcionales y mecánicas del moldeo por inyección con tornillo sin fin.

El uso de máquinas de moldeo por inyección presenta mayor grado de ventaja ante la producción así como en las características en cuanto a manejo de materia prima se trata, proporcionan un calentamiento uniforme del material así como un mezclado homogéneo. En estas máquinas la inyección del material se realiza desde la cámara de plastificación, que está provista de un tornillo similar al de las máquinas de extrusión. El calentamiento del material se produce por tanto de forma similar a como ocurre en las máquinas de extrusión: la rotación del tornillo transforma parte de la energía mecánica en calor por fricción, y además las paredes calientes del cilindro contribuyen a aumentar la temperatura por conducción. La eficiencia en la transmisión de calor de estas máquinas resulta muy elevada frente a las máquinas con pistón. (UNIOVI, 2015)

La máquina de embolo se sirve de un embolo para forzar el paso del polímero fundido al interior del molde. Un sistema de pre - plastificación previa, basado en un tornillo extrusor puede emplearse para mejorar la mezcla y preparación del polímero fundido. La máquina de embolo fue la primera en ser desarrollada y la tendencia es a que este tipo de máquinas sean sustituidas por la máquina de tornillo reciproco, pero todavía existen algunas en la actualidad. Los últimos avances en la máquina están encaminados hacia sistemas de control mediante programas

informáticos para intentar controlar las principales variables que intervienen en el proceso: presión, temperatura y tiempos de inyección (UNIOVI, 2015). La figura 1 presenta el sistema de extrusión comúnmente utilizado para la elaboración de polímeros basado en la impulsión del pellet por medio de un tornillo sin fin.

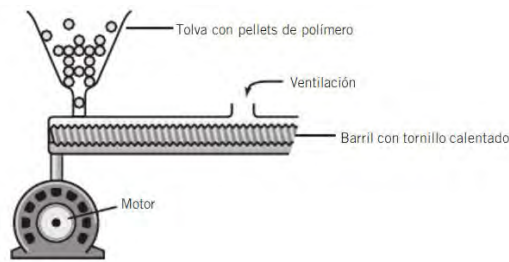


Figura 1. Esquema de extrusión de pellet por medio de tornillo sin fin.

Otra alternativa utilizada para la extrusión de polímeros es la de formado de hilado y desarrollo por gravedad. La figura 2 presenta el esquema utilizado para la producción de este tipo de elementos base polímero. En ella se puede observar que los componentes de la maquinaria están integrados por una tolva (lugar de almacenamiento del pellet), el extrusor o revolver (donde se realiza el proceso de fundición del pellet), el dispositivo hilador y la bobina de aire.

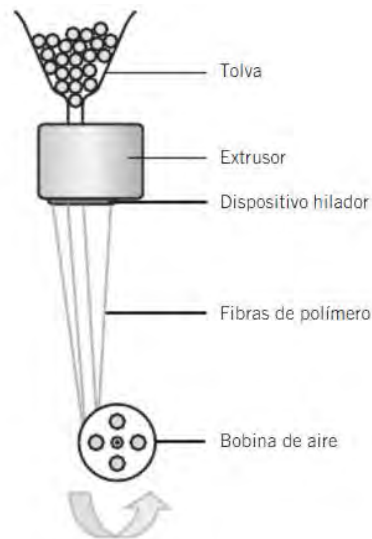


Figura 2. Esquema de extrusión hilado.

Como se ha mencionado con anterioridad, el desarrollo de prototipos 3D se ha integrado en el campo de investigación nacional haciendo cada vez más demandante el uso de materiales como el ABS y el PLA para el desarrollo de los prototipos. El presente documento tiene por objeto exponer la metodología y resultados obtenidos por el diseño, manufactura e impresión de equipo para la extrusión de filamento base ABS.

Debido a que en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California se cuenta con un equipo para la impresión de prototipos 3D por depósito de polímeros, se identificó la necesidad de desarrollar maquinaria para la extrusión de filamento ABS que cumpla con los requerimientos del equipo con el que se cuenta para lograr la impresión de los prototipos con materia prima propia de la Facultad.

Con la finalidad de lograr materializar el proyecto, primero se definió la capacidad del equipo para proporcionar el filamento con las características esenciales para su uso en la impresión de prototipos 3D en actividades de investigación. Segundo, se realizó la gestión necesaria para proporcionar todos los insumos necesarios para la materialización del proyecto, estos incluyeron recursos físicos provenientes de la Universidad Autónoma de México (UAEM) y de la Universidad de Guadalajara a través del programa de verano de investigación *Delfin* y recursos materiales propios de los investigadores para la creación del equipo.

Descripción del Método

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto consistió en tres etapas Figura 3.

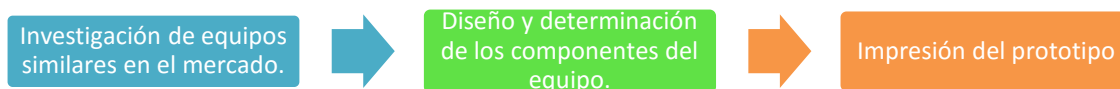


Figura 3. Etapas del proyecto de elaboración de equipo de filamentos (Prototipo)

La etapa de investigación de equipos similares en el mercado, permite a través de la búsqueda de tecnologías similares, determinar los equipos existentes en el mercado. Con la búsqueda se logra identificar los componentes principales utilizados por otros diseñadores e ingenieros en la construcción de equipos de fabricación de filamentos. Durante esta investigación se decidió seguir el prototipo creado por Lyman & Mulier como el prototipo base para el desarrollo de la versión propia.

En la etapa de diseño y determinación de los componentes principales se definen las principales partes del equipo, logrando con ello identificar la necesidad de adquirirlo con fabricantes o proveedores de partes comerciales o bien desarrollar el diseño y manufacturarlo.

La última etapa del proyecto consiste en imprimir los componentes que se puedan hacer en la impresora 3D, maquinar los componentes que se deban maquinar en torno o fresa y ensamblar los componentes. Cabe mencionar que en el desarrollo de este método, se optó por seguir el esquema presentado en la figura 4.

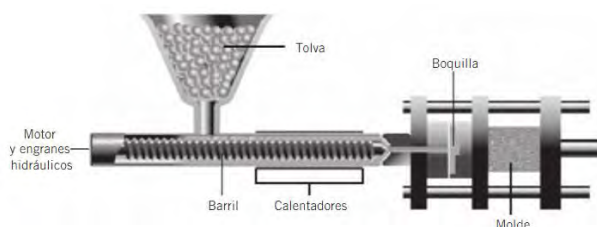


Figura 4. Esquema de extrusión hilado.

Resultados

Con el desarrollo de la búsqueda de componentes se identificó la necesidad de crear un componente capaz de fundir la materia prima del estado sólido al estado líquido. Considerando que el objetivo es producir filamentos de ABS, se definió un rango de temperatura de 220 a 260 °C para el caso del polímero de ABS. La cavidad utilizada para almacenamiento y fundición consistió un tubo de metal de diámetro 127 milímetros. Para lograr el cambio de temperatura se optó por integrado de en forma de abrazadera que envolviera una parte del tubo. El integrado tiene la capacidad de generar calor y transmitirlo a través del tubo metálico.

El integrado de camisa o banda generadora de calor, tiene el objetivo de transferir calor hacia el tubo de metal para lograr el proceso de cambio de estado. El componente adquirido tiene un rango de temperatura de operación de 0 a 900 °C.

Con la restricción de control de temperatura, se optó por integrar un elemento de medición (termistor), este elemento tiene la capacidad de enviar la señal de temperatura del tubo metálico hacia un PLC (programador lógico controlable) que tendrá la tarea de enviar la señal para que la camisa generadora de calor transmita calor o deje de transmitir.

Definidos los componentes para el proceso de fundición, se trabajó en definir los componentes mecánicos para la transmisión de energía. El objetivo de los componentes es transmitir fuerza para lograr el avance de la materia prima (pellet) a lo largo del tubo de fundición e inyectarlo una vez que se encuentre en su forma líquida. Para lograr la dimensión requerida se optó por integrar una boquilla que reduce el diámetro de 127 milímetros a 17 milímetros.

El proceso de administración de la materia prima fue definido de acuerdo a la capacidad de producción de interés. Para ello se diseñó una tolva la cual se imprimió en la equipo de impresión 3D, debido a que no es un componente que estará expuesto al cambio de temperatura requerido por el proceso de fundición. La tolva producida se presenta en la figura 5.



Figura 5. Tolva de almacenamiento de MP.



Figura 6. Motor.



Figura 5. Augen-Bit.

Como ya se mencionó, se tenía la necesidad de transportar el material a lo largo del equipo, para ello se utilizó un motor (figura 2). La velocidad del motor puede ser controlada para que la operación del tornillo sin fin (figura 3) logre el proceso de transportación del pellet a lo largo de la tolva y el tubo de fundición. El tornillo sin fin tiene una longitud de 7- ½ in y está conectado al motor por medio de un cople.

A través de la integración de todos estos elementos se logra emular el ensamble presentado en la figura 4, con la variante de forma de los componentes así como su capacidad de trabajo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con el desarrollo del proyecto se logró cumplir con la primera etapa del proyecto de desarrollo de equipo para la manufactura de filamentos. Con el desarrollo del prototipo es posible identificar la capacidad de operación del equipo, la cual permitirá generar más de 500 gramos de filamento ABS de diámetro 17 milímetros. El control de las temperaturas está bajo control de un PLC, así como la señal para la transmisión de fuerza del motor a lo largo del ensamble.

Cabe mencionar que el prototipo como tal, presentó variaciones en el componente de inyección, por lo que la forma final del filamento varía de acuerdo a lo proyectado.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto, es producto de la gestión y administración del recurso humano aportado por el verano de investigación Delfin. La estrategia de planeación y desarrollo del proyecto generó contratiempos en la realización del proyecto, por lo que se recomienda integrar técnicas de planeación más apropiadas para este tipo de proyectos.

En cuanto a la construcción del prototipo, se puede concluir que la mayoría de los componentes adquiridos cumplen con las especificaciones para la manufactura del filamento. En este sentido y debido a que los componentes fueron adquiridos en el extranjero, se recomienda tener estrategias adecuadas para la importación de los componentes, debido a que los costos de importación incrementan el costo del proyecto.

Recomendaciones

Debido a que el informe presentado es parte de un proyecto, se recomienda continuar con la manufactura de la maquinaria haciendo uso de elementos de mayor dureza. El desarrollo del prototipo solo presenta una idea materializada de lo que se espera obtener físicamente con el equipo final. Cabe mencionar que los participantes desarrollaron la planimetría de los componentes por lo que se proyecta contar con el equipo final para finales de año, proyectando con ello el inicio de etapa de pruebas para el equipo.

Referencias

- Comalat-Navarra, M. (12 de 03 de 2015). Bibliotecas Públicas e Impresoras 3D. *El Profesional de la Información*, págs. 185-192.
- Elverum, C. W., & Welo, T. (2016). Leveraging prototypes to generate value in the concept-to-production process: a qualitative study of the automotive industry. *International Journal Of Production Research*, 3006-3018.
- Fonda, C. (2014). *Impresion3denelictp.files.wordpress.com*. Recuperado el 22 de 07 de 2016, de https://impresion3denelictp.files.wordpress.com/2014/03/guc3ada-prc3a1ctica-para-tu-primera-impresic3b3n-3d_carlo-fonda1.pdf
- Gardan, J. (2015). Additive manufacturing technologies: state of the art and trends. *International Journal Of Production*, 3118-3132.
- Laura, A. M. (Julio de 2015). Recuperado el 26 de 07 de 2016
- NEWELL, J. (2011). *CIENCIA DE MATERIALES APLICACIONES EN LA INGENIERÍA*. MÉXICO: Alfaomega.
- Schey, J. A. (2001). *procesos de manufactura*. México: Mc Graw Hill.

unina. (s.f.). Recuperado el 21 de 07 de 2016, de <http://wpage.unina.it/avitabil/testi/ABS.pdf>
UNINA IT. (2005). *unina*. Recuperado el 21 de 07 de 2016, de UNINA IT WEBPAGE: <http://wpage.unina.it/avitabil/testi/ABS.pdf>
UNIOVI. (2015). *Uniovi web*. Recuperado el 27 de 07 de 2016, de Modelos de Inyeccion:
<http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Polimeros.Lecccion11.MoldeoInyeccion.2013.pdf>
València, U. d. (mayo de 2011). *microsoft*. Recuperado el 20 de julio de 2016, de microsoft: http://www.uv.es/tunon/pdf_doc/tema_polimeros.pdf

Notas Biográficas

La C. **Brenda Berenice González Valadez**, estudiante de Licenciatura en Ingeniería en Administración Industrial en Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara desde el ciclo 2013 B. Ha participado en el verano de investigación delfin 2016 con el nombre de diseño y desarrollo de equipos para elaboración de filamentos y en la XVI feria de ciencia, arte y tecnología con el trabajo de pesado, empaquetado y etiquetado.

La C. **Joanna Selene Villareal Moctezuma**, estudiante de la Licenciatura en Diseño Industrial en el Centro Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de México desde el ciclo 2011 B. Ha participado en el verano de investigación delfin 2016 con el nombre de diseño y desarrollo de equipos para elaboración de filamentos y en la XVI feria de ciencia, arte y tecnología con el trabajo de pesado, empaquetado y etiquetado.

El C. **Dagoberto Escalona Cortés** es Pasante de la Licenciatura de Diseño Industrial en el Centro Universitario UEAM Zumpango. Universidad Autónoma del Estado de México. Ha participado en el verano de Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico Delfin 2016 en la Universidad Autónoma de Baja California. Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño. En la investigación con el nombre de diseño y desarrollo de equipos para elaboración de filamentos.

El M.I. **Julian Israel Aguilar Duque** es profesor-investigador de Ing. Industrial, adscrito a la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Sus artículos han aparecido en revistas como *Industrial Engineering Applications*, *Journal of Educational Technologies*, entre otros. Las áreas de investigación y des especialidad del investigador son Simulación de Sistemas de Manufactura, Métodos de Planeación y Control de la Producción y, Estudios Ergonómicos.

Control en línea de proyectos de investigación

Miguel Guardado Zavala M.C.¹, Dra. María Patricia Torres Magaña²,
L.I. Gloria Elizabeth Castillo Martínez³, L.I. Janet Cabrera Morales⁴ y Lucio Alberto Leyva Vázquez⁵

Resumen—En esta ponencia se presentan las principales características del programa de computadora creado para mejorar el proceso de registro, seguimiento y retroalimentación de los proyectos de investigación que presentan cada año los profesores del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Palabras clave—administración de proyectos, software, investigación.

Introducción

Los profesores adscritos al Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) presentan cada año a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) entre 10 y 20 nuevos proyectos de investigación. Esta dependencia debe de registrar, dar seguimiento y apoyar las actividades relacionadas con su desarrollo.

La manera tradicional de hacerlo a través de los recursos de ofimática (hojas Excel, documentos Word, etc.) son insuficientes para dar el registro y acceso apropiado de dichos procesos. Ello impide una retroalimentación y control oportuno de esas gestiones.

La administración eficaz y rápida de estos recursos es indispensable para comparar, evaluar, retroalimentar y tomar decisiones que realmente apoyen el desarrollo de los proyectos de investigación institucionales.

Se requiere un instrumento que simplifique y agilice todos estos procedimientos y que además involucre armoniosamente a los investigadores con la administración.

Para mejorar este seguimiento institucional se procedió a crear una aplicación web que facilite desempeñar sus actividades.

El énfasis del mismo fue orientado a generar un producto muy flexible, que permitiera crecer la diversidad de parámetros y las funciones del sistema conforme se demandaban mejores requerimientos y que el tratamiento de la información fuera integral. Por supuesto debería estar disponible en todo lugar que tuviera acceso a internet, a cualquier hora y disponible en un primer momento a los investigadores y a la jefatura de la DEPI.

Una herramienta que ponga al alcance de todos los actores involucrados la información relativa a los proyectos de investigación y sea explotada convenientemente.

Esta aplicación web es el motivo de este documento y pretende mostrar los aspectos más relevantes de su diseño.

Marco Teórico

El programa desarrollado es un sistema de información de propósito específico diseñado para ser usado en World Wide Web (WWW) o red informática mundial.

Este tipo de software se guarda en una computadora denominada servidor y puede ser accedido a través de internet por los computadores clientes utilizando un navegador web.

El navegador básicamente es un programa de software instalado en la máquina local (cliente) que peticiona atención a los servidores web (otra pieza de software residente en un servidor físico) para acceder a cierta información de los sitios web, y a través de ellos se genera un tráfico de datos, siendo interpretados por el navegador web la manera de ser presentada al usuario.

En este proceso intervienen de manera armoniosa los protocolos de comunicación, lenguajes de marcado, archivos css, etc. que constituyen la tecnología de comunicación.

Este esquema resulta altamente atractivo porque con independencia de los diferentes ambientes de trabajo, el

¹ Miguel Guardado Zavala MC. es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. mguar_itvh@hotmail.com (autor corresponsal).

² La Dra. María Patricia Torres Magaña es Profesora del área académica de Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. mariap_torres@hotmail.com

³ La L.I. Gloria Elizabeth Castillo Martínez es Profesora del área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. gecm70@yahoo.com.mx.

⁴ La L.I. Janet Cabrera Morales es Profesora del área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. licjanet29@yahoo.com.mx.

⁵ Lucio Alberto Leyva Vázquez es egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

cliente accede a información disponible en los servidores conectados al internet.

Asimismo, del lado del cliente, no se requiere más que un navegador de fácil adquisición por las firmas comerciales o a través de software libremente distribuido.

De esta manera fácilmente se puede actualizar y mantener estos servicios sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Siendo estas razones las que han hecho posible el éxito en el uso de estos.

Para desarrollar esta aplicación web se utilizó principalmente: PHP, MySQL y Apache.

PHP es un lenguaje de programación interpretado o framework para HTML, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor.

Este lenguaje puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. Es el lenguaje más ampliamente usado en aplicaciones web.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con un índice de uso sumamente alto a nivel mundial.

MySQL puede ser usado como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso.

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Apache tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, Apache, es el servidor HTTP más usado.

Otros recursos auxiliares utilizados en el desarrollo de este producto fueron; JavaScript, las hojas de estilo CSS y la librería JPGRAPH.

JavaScript es un lenguaje interpretado orientado a mejorar la funcionalidad de sitios web y fuertemente tipado. Es usado del lado del cliente y permite mejorar sustancialmente la interfaz de usuario y localmente la velocidad.

Las hojas de estilo CSS son usadas para controlar de una manera sencilla la presentación de los documentos web.

JPGRAPH es una librería que permite la creación de gráficas, las cuales fueron utilizadas para poder monitorear el comportamiento de los proyectos y facilitar la toma de decisiones.

Especificación de requerimientos

El Sistema de administración de proyectos de investigación para el ITVH debe entenderse como un proceso de mejora continua donde sus alcances y funciones se van mejorando y ampliando conforme se desarrollan nuevas versiones y cambian las políticas institucionales.

En la versión 2.0 se consideran tres tipos de usuarios que accesan el sistema:

1. **Administrador.** Responsable general de la administración del sistema.
2. **Jefe de Posgrado.** Responsable de la gestión directa de todo el proceso de administración de las investigaciones.
3. **Investigador.** Responsable de la gestión de sus proyectos de investigación

A su vez cada uno de estos usuarios tendrá acceso a los módulos funcionales que se indican abajo, con diferentes privilegios de trabajo dependiendo de su perfil de acceso (Administrador, Jefe de Posgrado o Investigador).

- a. **Usuarios.** Módulo encargado de administrar usuarios que el sistema autoriza gestionar.
- b. **Catálogos.** Módulo encargado de administrar todos los catálogos base del sistema.
- c. **Proyectos.** Módulo encargado de administrar los proyectos del ITVH.
- d. **Documentos.** Módulo encargado de administrar toda la documentación asociada a los proyectos del ITVH.
- e. **Estadísticas.** Módulo encargado de presentar consultas de varios tópicos relacionados con los proyectos del ITVH.

Implementación

En la figura 1 se muestra la especificación de los requerimientos funcionales utilizando diagramas de casos de uso de UML para el caso del Jefe de Posgrado e Investigador

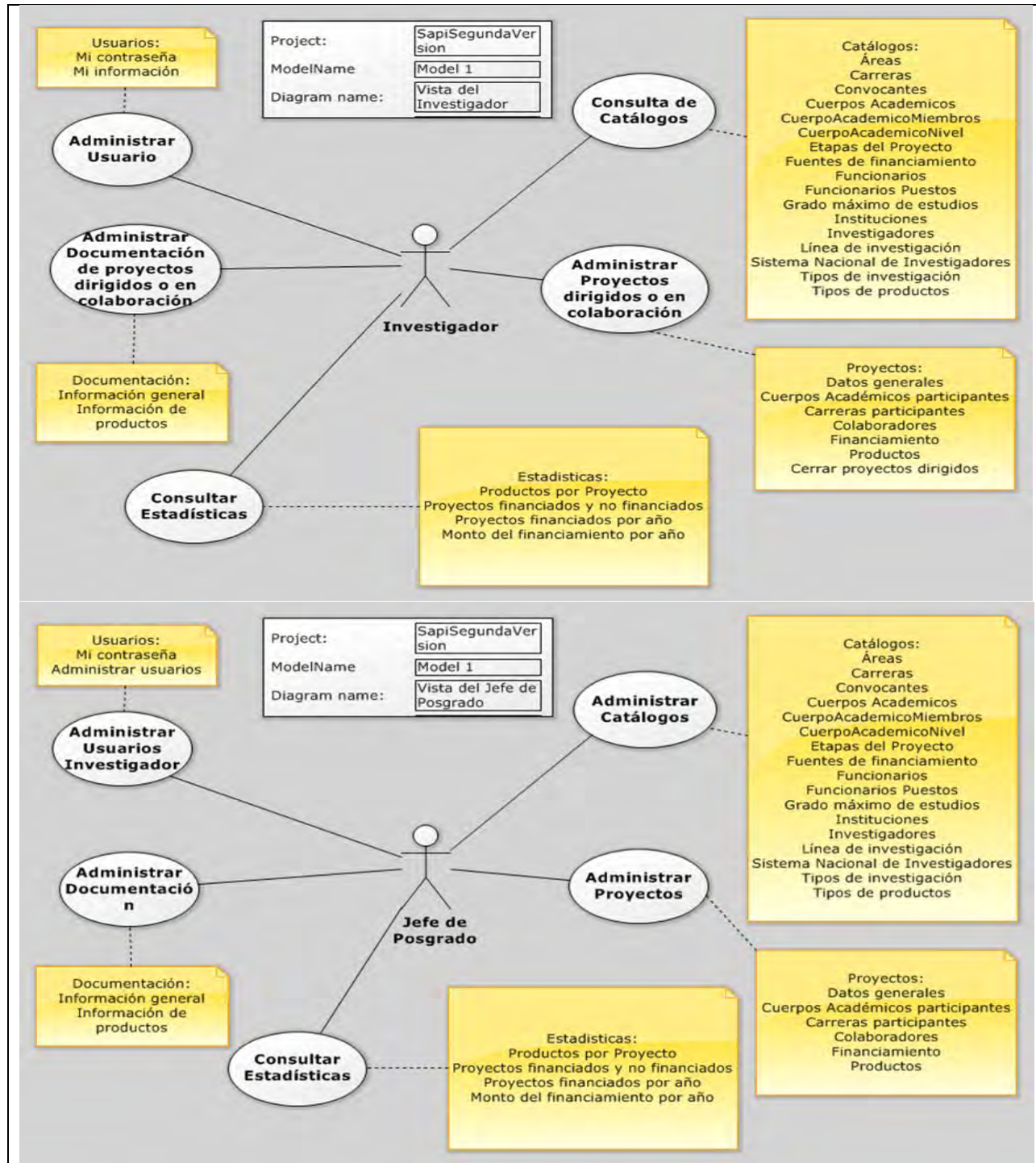


Figura 1. Casos de uso del Jefe de Posgrado y del Investigador

En las figuras 2 y 3 se muestran las pantallas alusivas a **Proyectos** de un usuario tipo **administrador**

Proyectos
Consulta de registros existentes
Selección de una acción sobre esta información

Cancelar
Nuevo Registro

Acciones	Institucion	TituloProyecto	DirectorProyecto	EtaaProyecto	Inicio	Final	Protegido	Visor
[Iconos]	ITVH	Control de insumos de farmacia en área de internación del Hospital No 46 del Instituto Mexicano del Seguro Social (CEUCOND).	M.C.MiguelGuardadoZavala	Terminación del proyecto fuera del plazo autorizado	2014-08-08	2015-08-07	Si	Si
[Iconos]	ITVH	Desarrollo de un sistema web para la administración de proyectos de investigación	Dra.Maria PatriciaTorresMagaña	Terminación del proyecto dentro del plazo autorizado	2014-08-14	2015-08-13	No	Si
[Iconos]	ITVH	Segunda versión del programa de administración de proyectos de investigación	Dra.Maria PatriciaTorresMagaña	Aprobación de la solicitud y desarrollando proyecto	2015-08-10	2016-08-09	No	Si
[Iconos]	ITVH	Explotación del Bufalo	Dr.AlejandroPeñaCasanova	Terminación plazo autorizado y desarrollando proyecto	2014-08-15	2015-08-14	No	Si
[Iconos]	ITVH	Tutonas.	M.C.MiguelGuardadoZavala	Terminación del proyecto dentro del plazo autorizado	2014-08-07	2015-08-06	No	Si

Figura 2 Opción de menú Proyectos con subopción Proyectos

Proyectos
Detalles de registro
Formulario deshabilitado

Institucion: Instituto Tecnológico de Villahermosa

Titulo del proyecto: Segunda versión del programa de administración de proyectos de investigación

Clave del registro: ITVH-3

Convocantes: Programa para el Desarrollo Profesional Docente

Etapas del proyecto: Aprobación de la solicitud y desarrollando proyecto

Investigador responsable: Torres Magaña Maria Patricia

Tipos de investigación: Desarrollo Tecnológico

Áreas: Ciencias de la Computación

Lineas de investigación: Tecnologías de la Información

Funcionarios: Humberto José Cervera Brito

Figura 3 Funcionalidad Detalles de la subopción Proyectos.

En las figura 4 y 5 se muestra la elección de menú **Estadísticas**

[Usuarios](#)
[Catálogos](#)
[Proyectos](#)
[Documentos](#)
[Estadística](#)
[Salir](#)

Sistema de Administración de Proyectos de Investigación (SAPI)

Usuario: Manager
Tipo de Usuario: Administrador
Instituto Tecnológico de Villahermosa
Version: 2.0

Estadística

[Productos por proyecto](#)

[Proyectos financiados y no financiados](#)

[Proyectos financiados por año](#)

[Monto del financiamiento por año](#)

Productos por proyecto

Consulta de registros existentes

Seleccione una acción sobre esta información

Cancelar

Acciones	Institucion	TituloProyecto	DirectorProyecto	EtaapaProyecto	Inicio	Final	Protegido	Visor
	ITVH	Control de insumos de farmacia en área de internación del Hospital No. 46 del Instituto Mexicano del Seguro Social (CEUCONDI).	M.C.MiguelGuardadoZavala	Terminación del proyecto fuera del plazo autorizado	2014-08-08	2015-08-07	Si	Si
	ITVH	Desarrollo de un sistema web para la administración de proyectos de investigación	Dra.Maria PatriciaTorresMagaña	Terminación del proyecto dentro del plazo autorizado	2014-08-14	2015-08-13	No	Si
	ITVH	Segunda versión del programa de administración de proyectos de investigación	Dra.Maria PatriciaTorresMagaña	Aprobación de la solicitud y desarrollando proyecto	2015-08-10	2016-08-09	No	Si
	ITVH	Explotación del Bufalo	Dr.AlejandroPeñaCasanova	Terminación plazo autorizado y desarrollando proyecto	2014-08-15	2015-08-14	No	Si
	ITVH	Tutorías.	M.C.MiguelGuardadoZavala	Terminación del proyecto dentro del plazo autorizado	2014-08-07	2015-08-06	No	Si

Figura 4 Opción de menú Estadística con subopción Productos por proyecto

[Usuarios](#)
[Catálogos](#)
[Proyectos](#)
[Documentos](#)
[Estadística](#)
[Salir](#)

Sistema de Administración de Proyectos de Investigación (SAPI)

Usuario: Manager
Tipo de Usuario: Administrador
Instituto Tecnológico de Villahermosa
Version: 2

Estadística

[Productos por proyecto](#)

[Proyectos financiados y no financiados](#)

[Proyectos financiados por año](#)

[Monto del financiamiento por año](#)

Productos por proyecto

Proyecto: Desarrollo de un sistema web para la administración de proyectos de investigación



Figura 5 Funcionalidad Gráficas de la subopción Productos por proyecto.

Conclusiones

En este trabajo se reporta el desarrollo de una aplicación web para automatizar la administración de proyectos de investigación en el ITVH.

La mayor parte de estos aspectos ha sido presentada con el nivel de detalle apropiado, los criterios considerados y tomando en cuenta las restricciones de espacio indicadas por los organizadores del evento.

Esta aplicación actualmente se encuentra montada en servidores del ITVH y está sujeta a un proceso de mejora continua para mejorar sus alcances y usos.

Referencias

- Joyanes Aguilar L. CIBERSOCIEDAD. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U. 1997.
- Gutiérrez Rodríguez A. y G. Bravo García. PHP 5 a través de ejemplos. Ed. Alfaomega. 2005.
- Hipólito González J. R., A. Rodríguez León, H. Andrade Gómez, R. Rivera López. Modelo de integración de tecnologías Web para la gestión de contenido virtual B2B. CICOS 2011, Congreso Internacional de Cómputo en Optimización y Software, Memorias del 8vo. Congreso de Cómputo, 22 - 25 Noviembre 2011, UAEM México ISBN (e) 978-607-00-5091-6, 700 CD's. www.uaem.mx/cicos/memorias.html.
- Kimmel P. Manual de UML. Guía de aprendizaje. Ed. McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.
- López Quijado J. Domine PHP y MySQL. Ed. Alfaomega. 2010.
- López Quijado J. (2011). Domine JavaScript. 3ª Edición. . México. Ed. Alfaomega Grupo Editores, S.A. de C.V.
- Montiel Lira R y R. O. Juárez Lara Un Planificador de Rutas Turísticas para el Estado de Puebla. Raymundo, Rubén Oscar Juárez Lara. CICOS 2011, Congreso Internacional de Cómputo en Optimización y Software, Memorias del 8vo. Congreso de Cómputo, 22 - 25 Noviembre 2011, UAEM México ISBN (e) 978-607-00-5091-6, 700 CD's. www.uaem.mx/cicos/memorias.html.
- Pressman, R. INGENIERIA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico, Sexta Edición. Ed. McGraw-Hill. 2006.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN ÓPTICO DE LONGITUD LINEAL

M.C. Silvia Patricia Gutiérrez Fonseca¹, M.C. Francisco Javier Rivera Medinilla²,
M.C. Perla Inés Proaño Grijalva³ y Ing. José Nahúm Ledezma Mercado⁴

Resumen—Este proyecto de investigación tiene como objetivo principal dar solución a un problema de medición lineal que se está presentando en las maquiladoras de Agua Prieta, el cual tiene como origen las características de los instrumentos de medición que existen actualmente en el mercado, lo cual provoca errores en la medición y como efecto secundario generan problemas de calidad e incremento de costos de mantenimiento, entre otros. Nuestra propuesta como investigadores es diseñar y construir un instrumento de medición óptico para longitudes lineales aplicando el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada.

Palabras clave—Instrumento, Medición, Óptico.

Introducción

La ciudad de Agua Prieta, Sonora está localizada al noreste de Sonora y es considerada de reciente creación, en comparación con otros municipios del Estado de Sonora. En la porción Norte colinda con Douglas, en el Estado de Arizona; hacia el Este con el Estado de Chihuahua al sur con los Municipios de Fronteras y Nacozari, al oeste con el Municipio de Naco y se encuentra a Mil 250 metros sobre el nivel del mar. Tiene un clima extremoso, 4 Meses de Intenso Calor (Por encima de los 35 °C hasta 50 °C) y 4 Meses de Crudo Invierno (por debajo de los 10 °C hasta -10 °C).

En esta ciudad el sector productivo predominante son las maquiladoras y el Instituto Tecnológico de Agua Prieta es la única institución de educación superior que proporciona servicios tecnológicos para la solución de problemas en las diferentes áreas de la Ingeniería. Por tal motivo a solicitud de la asociación de maquiladoras se inició este proyecto con la finalidad de solucionar problemas relacionados con la metrología lineal en los procesos de producción. En todos los procesos industriales es necesario realizar diferentes tipos de medición, con la finalidad de controlar el sistema aplicando correcciones cuando es necesario. Los dispositivos actuales más utilizados en metrología para realizar mediciones lineales en procesos de producción de las maquiladoras de Agua Prieta, Sonora son los encoder lineales los cuales son dispositivos que cuenta con una escala graduada para determinar su posición. Los sensores en el encoder, leen la escala para después convertir su posición codificada en una señal digital que puede ser interpretada por un controlador de movimiento electrónico. Sin embargo este dispositivo tiene las siguientes desventajas:

- Tiene contacto físico con el objeto a medir.
- Crean mediciones erróneas ocasionadas por vibraciones mecánicas o deslizamientos no deseados.
- Necesita operar con compensadores de longitud.

Descripción del Método

Antecedentes

En los antecedentes científicos y tecnológicos de esta investigación tenemos como base el campo de la óptica, un sector de la física que analiza y explica la propagación de la luz y su interacción con la materia. Las leyes de la óptica física se mezclan con la óptica técnica e influyen en la interpretación, el diseño y la fabricación de instrumentos ópticos.

Una división de la óptica es la Metrología Óptica, que tiene como propósito efectuar medidas de muy alta precisión usando las ondas de la luz como escala. Asimismo para el diseño de instrumentos de medición se utiliza la tecnología LIDAR (Light Detection And Ranging). Esta tecnología se utiliza para controles de velocidad, mediciones de distancia y detección de objetos.

En el diseño de nuestro proyecto vamos a trabajar con sensores de luz infrarroja acoplados a un microcontrolador para conformar un sensor inteligente. Analizando el estado del arte actual y consultando con diversos proveedores,

¹ La M.C. Silvia Patricia Gutiérrez Fonseca es Subdirectora Académica en el Instituto Tecnológico de Agua y Líder del cuerpo académico Automática e Informática Aplicada. silvia_gtz_f@hotmail.com

² El M.C. Francisco Javier Rivera Medinilla es docente de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Agua Prieta en el área de Electrónica- Mecatrónica e Integrante del cuerpo académico Automática e Informática Aplicada. medinilla11@hotmail.com

³ La M.C. Perla Inés Proaño Grijalva es docente de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Agua Prieta en el área de Sistemas e Integrante del cuerpo académico Automática e Informática Aplicada. pp@itap.edu.mx

⁴ El Ing. Nahúm Ledezma Mercado es Jefe del Departamento de Electrónica-Mecatrónica e Integrante del cuerpo académico Automática e Informática Aplicada. jnahuml@hotmail.com

no encontramos un medidor óptico de longitud, que cumpliera con las necesidades de medición de longitud del sector de las maquiladoras. Por tal motivo aplicando la tecnología actual de sensores ópticos, instrumentos de medición y microcontroladores tenemos como objetivo diseñar y presentar un prototipo de un instrumento de medición óptico para longitudes lineales.

Marco Teórico.

Para la realización de este proyecto de investigación el marco teórico se fundamenta en los siguientes temas:

- Instrumentos de medición de longitud.
- Instrumentos de medición ópticos.
- Propiedades de la luz.
- Sensores
- Microcontroladores.

En los sistemas de medida su función es la asignación objetiva y empírica de un número a una cualidad de un objeto, de tal forma que la describa. El resultado de una medida debe ser objetiva. (Pallas, 2007). En este caso nuestro objeto de medida es la longitud, actualmente los medidores de longitud son: cinta métrica, regla graduada, calibre, vernier, micrómetro, reloj comparador, interferómetro, odómetro, nonio. Los medidores con una tecnología más avanzada utilizan sensores ópticos, los cuales aprovechan la interacción entre la luz y la materia para determinar algunas propiedades.

Para la realización de este proyecto vamos a utilizar un sensor inteligente, el cual combina la función de detección y algunas de las funciones de procesamiento de señal y comunicación, (Ohba, 1992). Estas funciones generalmente se realizan con un microprocesador por tal motivo cualquier combinación de sensor y microcontrolador se le llama sensor inteligente. Una ventaja de los sensores inteligentes en un instrumento de medición y control es que reducen la carga de los controladores lógicos programables u otros controladores digitales.

El desarrollo de este proyecto incluye un microcontrolador ya que su función fundamental es realizar actividades específicas que incluyen un pequeño número de tareas al menor costo. (Valdés y Pallas, 2010). El microcontrolador seleccionado tendrá una arquitectura de Harvard y su procesador tendrá una estructura SISC, la cual se utiliza para aplicaciones concretas ya que las instrucciones además de ser reducidas son específicas. (Vesga, 2007).

Análisis de la situación actual.

En esta sección se realizará un estudio para el diseño de instrumentos de medición, así como las características de los sensores ópticos para tener conocimiento de la situación actual y poder determinar de qué manera se diseñará el instrumento de medición óptico lineal de longitud. Asimismo se realizaron visitas industriales a las diferentes empresas para determinar la problemática actual en la medición de longitudes lineales en los procesos de producción de algunas maquiladoras de la ciudad.



Figura 1. Medición de longitud lineal en un proceso utilizando un encoder.

Diagnóstico y pronóstico tecnológico previos.

En esta etapa vamos a determinar:

- El grado de especificación supuesto de los estados iniciales y finales, al iniciarse el proceso de diseño.
- La parte del problema total que el diseñador atacará personalmente. El grado de especificación supuesto de los estados iniciales y finales, al iniciarse el proceso de diseño, determinar el número y variedad de soluciones alternativas a disposición de los investigadores.

Estrategias tecnológicas.

Específicamente, esta fase incluye la acumulación de soluciones alternativas y parciales, a partir de diversas fuentes, entre las que pueden citarse libros, manuales, conversaciones, conocimiento previo del diseñador, soluciones de problemas similares y soluciones que anteriormente se dio al problema por resolver.

Formulación del proyecto.

Una vez terminado este proceso de ampliación de la fase anterior, mediante una evaluación y comparación, combinación y recombinación, se procede a una eliminación, la cual condensará esta colección de ideas en una única y mejor solución. Entonces, al proceso de ampliación lógicamente le sigue uno de reducción, para lo cual la secuela usual es: con medios relativamente burdos, por el simple sentido común, por ejemplo, se empiezan a evaluar las distintas alternativas, todas ellas aún en un estado aproximado de especificación; después, con un procedimiento todavía más discriminatorio se procede a una segunda evaluación de las alternativas, lo que conduce a la eliminación de un mayor número de posibilidades, prosiguiendo el método, a criterio del diseñador, hasta la solución que él considere óptima. Debe observarse que gran parte de este proceso involucra soluciones parciales, cuya combinación y recombinación muy probablemente convergen en la solución final.

Implementación.

En esta etapa se llevara a cabo la implementación física del proyecto así como la capacitación necesaria de los usuarios del proyecto.

Evaluación

Una vez implementado el proyecto se evaluará su funcionamiento con el objetivo de detectar y corregir posibles errores.

Obtención de resultados

La presentación final deberá incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Los resultados obtenidos.
- Los aspectos que no se lograron, según el plan inicial.
- Los elementos aprendidos sobre el tema desarrollado.
- Con base en la experiencia obtenida, se acostumbra sugerir temas semejantes o perspectivas diferentes de estudio.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el proceso de medición de longitudes lineales que se utiliza en los procesos de producción del sector maquilador así como las deficiencias y problemas que se presentan. Como resultado de esta investigación se presenta un prototipo tecnológico de instrumento óptico de medición de longitud lineal el cual resuelve algunos de los problemas presentados en la actualidad.

Conclusiones

Los resultados demuestran la habilidad y conocimientos de los investigadores y estudiantes para aplicar la tecnología en la solución de problemas reales del sector productivo, sin embargo algo muy importante es la selección de la tecnología a utilizar de acuerdo al objetivo de la investigación ya que actualmente existen muchas alternativas. Asimismo se tuvo un gran impacto en la vinculación escuela-sector productivo lo cual incrementa la confianza en nuestros egresados en relación a su desempeño laboral. El siguiente paso es realizar el registro ante el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar un instrumento óptico de medición lineal utilizando diferentes tipos de control para mejorar la respuesta en tiempo real.

Referencias

- [1] Pallas Areny, Ramon. (2007). Sensores y acondicionadores de señal. Barcelona, España: Alfaomega.
- [2] R. Ohba. (1992). Intelligent sensor technology. Chichester (U.K.): John Wiley & Sons.
- [3] Kirk D. Hagen. (2009). Ingeniería enfoque de resolución de problemas. México: Pearson.
- [4] Vesga Ferreira, Juan Carlos. (2007). Microcontroladores. México: Alfaomega.
- [5] Valdés Pérez, Fernando; Pallás Areny, Ramón. (2010). Microcontroladores, fundamentos y aplicaciones con PIC. México: Alfaomega.
- [6] Dante Jorge Dorantes González. (2004). Automatización y control. México: Mc Graw Hill.

LA IMPORTANCIA DE LA MOVILIDAD EN LA UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS

M.E. Amparo Viviana Gutiérrez García¹, M.M.G. Jessica Puig Brito²,
M.I.D. Carla Daniela Alarcón Peñalosa³ y M.A. Norma Franco Aguilar⁴

Resumen— Las competencias teóricas adquiridas a lo largo de la universidad no siempre son suficientes y adecuadas para ocupar exitosamente un puesto de trabajo especializado, requieren de experiencia práctica y actitudes que no necesariamente forman parte del plan curricular; se adquieren por experiencias profesionales, vivenciales, iniciativas, capacidades de planeación y organización, disposición de asumir riesgos, talento para negociación y competencias administrativas; pero una de las formas de obtener dicha experiencia se basa en una movilidad estudiantil, esto con la finalidad de incrementar un ingreso económico, una experiencia laboral y personal, por lo tanto es importante considerar que como parte del crecimiento de los alumnos se debe lograr adquirir habilidades y conocimientos para poder desempeñarse libre y responsablemente en las sociedades actuales.

Los beneficios que se desprenden de una movilidad estudiantil se encuentran desde el aprendizaje de un segundo idioma, el desarrollo de competencias globales y culturales, el crecimiento personal de los estudiantes, cambios significativos en sus perspectivas académicas hasta la comprensión y entendimiento de problemas de globales.

Palabras clave—Movilidad, Internacionalización, experiencia, beneficio.

Introducción

En los últimos años, las violentas protestas de los globalifóbicos que son grupos que luchan contra la explotación del hombre y por la globalización capitalista, han dejado huella durante reuniones de la Organización Mundial de Comercio, el Foro Económico Internacional, el Foro Económico Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) concebida por la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), y surge la interrogante: ¿Qué estamos haciendo por un mundo mejor?

Juan Pablo II fue uno de los principales precursores y promotores de la Globalización; él dijo: "No basta criticar, es necesario ir más allá: es preciso ser constructores"; especificando que se debe trabajar de forma conjunta para poder salir adelante, basado en los valores y en la educación.

Modernizar la Educación significa responder a las demandas de la sociedad, contribuyendo al desarrollo nacional y propiciando una mayor participación de los distintos niveles de gobierno; por medio de la internacionalización en las Instituciones de Educación Superior a través de vinculaciones, donde se pretende incentivar al desarrollo e implementación de políticas y programas a los alumnos y docentes, que permitan la integración de las dimensiones internacionales e interculturales, con la finalidad de proporcionar mayor proyección y crecimiento.

¹ M.E. Amparo Viviana Gutiérrez García. Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata amparogutierrez@utez.edu.mx (autor corresponsal)

² M.M.G. Jessica Puig Brito. Profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos jessicapuig@utez.edu.mx

³ M.I.D. Carla Daniela Alarcón Peñalosa. Profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos carlaalarcon@utez.edu.mx

⁴ M.A. Norma Franco Aguilar es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos normafranco@utez.edu.mx

Descripción del Método

Problemática

La vinculación entre la información que se genera sobre las tendencias del mercado laboral y la formación de las personas que se están preparando para un mejor trabajo, es un tema fundamental a nivel internacional y nacional. La probabilidad que una persona bien preparada encuentre un trabajo adecuado para desempeñarse en función de sus capacidades y vivir dignamente, es un objetivo estratégico y clave para obtener un trabajo para hombres y mujeres. Esto se logra con base en experiencias académicas, vivenciales y laborales, razones suficientes para mencionar que la movilidad estudiantil es de suma importancia para el crecimiento en las Universidades Tecnológicas, pero desgraciadamente por cuestiones económicas o culturales no le damos la importancia necesaria.

En las Universidades Tecnológicas se debe crecer de una forma global, pero se debe actuar de forma local, con la finalidad de generar mayores beneficios tanto internamente como externa, generando egresados con altas competencias, capaz de competir en el ámbito nacional e internacional.

Referencias bibliográficas.

Una visión del contexto sobre la movilidad estudiantil

Actualmente se vive en un mundo globalizado al cual el ser humano se debe adaptar para poder lograr un crecimiento tanto personal como laboral, en el Periódico *La Hora Nacional* de Ecuador se publicó el 26 de junio, 2013 que: “Vivir temporalmente en otro país hace que la persona se enriquezca con nuevos conocimientos”,⁵ el conocer nuevas culturas, el aprender otro idioma, el tener experiencias diferentes a las cotidianas y, sobretodo, relacionarse con personas muy diferentes a los principios, cultura y educación del país natal trae como consecuencia un crecimiento.

No todos los alumnos pueden llegar a tener este tipo de beneficios, por lo que es parte fundamental la comunicación para poder enriquecer los conocimientos, independientemente de un crecimiento personal y laboral, es la enseñanza que pueda transmitir basado en sus experiencias y que se pueden convertir en aprendizaje, con finalidad de aportar un beneficio tanto a su país como a su estado o localidad.

Contexto nacional de la educación de las Universidades Tecnológicas

A nivel nacional, las Universidades Tecnológicas se han desarrollado en todos los ámbitos por ejemplo, hablando en dimensión estudiantil, las Universidades Tecnológicas tienen una cobertura con equidad, ofrecen educación superior con una mezcla de conocimientos y experiencia, en lo académico ofrecen programas con un alto grado de pertinencia y calidad, en lo social se trabaja para lograr el reconocimiento de las instituciones con el título de Técnico Superior Universitario y en lo laboral, el mercado de trabajo, donde se desempeñan los egresados, ofreciendo los requerimientos necesarios a los empresarios para la contratación de estos estudiantes, basados en los Análisis Situacionales del Trabajo (AST).

Francia tiene muchos años de trabajar con el modelo educativo de Técnico Superior Universitario, el cual ha ofrecido y exportado a diversos países del mundo. México ha sido una de las naciones beneficiarias.

El modelo no se quedó en ese nivel. Después de los dos años de Técnico Superior Universitario (TSU), hoy día un estudiante puede seguir con una licencia profesional en más de 27 programas en diferentes universidades en el país; también hay especializaciones que de igual manera son diseñadas con los empresarios. Asimismo, el programa de continuidad de estudios permite obtener un título de ingeniero cursando 5 cuatrimestres más, después de egresar de TSU. Con este modelo académico los jóvenes que egresan de las Universidades Tecnológicas pueden salir hasta con tres títulos: Técnico Superior Universitario (2 años), Ingeniero Profesional (3 años) e Ingeniero (4 años).

⁵ Periódico La Hora. (2013, junio 26). Los beneficios de un intercambio. *La Hora*. [En línea]. Español. Disponible: http://www.lahora.com.ec/index.php/movil/noticia/1101525915/Los_beneficios_de_un_intercambio.html

Las Universidades Tecnológicas trabajan con un sistema basado en competencia, donde se brinda una educación continua y de esta forma se deben ofrecer las herramientas necesarias para un mayor crecimiento de los alumnos, por lo tanto en un mundo lleno de tecnología y comunicaciones debemos proporcionar dichos elementos, científicos, humanistas y profesionales, portadores de conocimientos con una ética amplia, esforzados y comprometidos con las necesidades y requerimientos del país.⁶

Estudio y Análisis

Uno de los principios en los que se debe basar un crecimiento en cualquier ámbito es en el “pensar globalmente pero actuar localmente”, esto supone de antemano que debe existir interacciones dinámicas entre el proceso de enseñanza-aprendizaje, con esto se permite un mayor conocimiento de sus diversidades y elementos culturales, así como problemas compartidos, lo que dará una verdadera identidad y unificación, basado en experiencias personales y laborales.

El objetivo primordial de los estudios realizados dentro de las Universidades Tecnológicas es ofrecer estudios multifacéticos que aseguren con éxito el desempeño de los alumnos egresados en una amplia gama de actividades, lo cual está reflejado en el aprendizaje académico y, por lo tanto el gran reto es modernizar la educación para atender a las demandas de la sociedad, de esta forma influir en el desarrollo nacional y propiciar una mayor participación a nivel empresarial y gubernamental, es decir, se deben generar alumnos capaces de tomar decisiones mediante experiencias de comunicación y vivencias de intercambios de situaciones, y como ya se ha mencionado, en muchas ocasiones los Alumnos no pueden efectuar experiencias directas pero tienen los mismo derechos de disfrutarlas.

Actualmente diferentes Universidades se han dado a la tarea de empezar con la internacionalización, que es parte primordial del crecimiento de una universidad y de los alumnos, por ejemplo en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (UTEZ) se cuenta con un modelo educativo basado en competencias, y una formación que pertenece a la modalidad educativa denominada Nivel 5B2 del CINE, la cual se distingue por su enfoque práctico, de saber, hacer, ser e innovar que son los 4 ejes fundamentales que orientan el modelo educativo; pero son pocas las universidades que tienen esa visión de pretender dar un acompañamiento personalizado y asistencia técnica a los alumnos, brindando una capacitación encaminado a alcanzar habilidades complementarias, mediante actividades innovadoras viéndose reflejadas en la movilidad estudiantil.

Por lo tanto, la movilidad permite a las Universidades mantener un equilibrio entre calidad y educación, ya que las oportunidades deben de mantenerse a la vanguardia de lo que sucede en su ámbito de intercambio y cooperación académica; y en este contexto es donde radica la importancia de ampliar los horizontes de oportunidades. Pero es importante considerar que cada una de las Universidades dentro del Subsistema de Universidades Tecnológicas cuentan con diferentes ingresos económicos, y diferentes organizaciones de apoyo, y no todas cuentan con la visión de que se debe contribuir a la formación de estudiantes mediante el desarrollo de un perfil internacional que les permita desenvolverse en un mundo globalizado, competitivo y multicultural, teniendo como misión fundamental, inculcar en la comunidad universitaria la cultura de la cooperación académica nacional e internacional, como una necesidad para su formación integral, a través de la gestión de actividades de movilidad y todo esto se realiza mediante el flujo de la comunicación y de la capacitación; está es la nueva visión a la que se está enfocando la Coordinación de Universidades Tecnológicas y Politécnicos, porque se han percatado que vivimos en un mundo globalizado y debemos actuar y pensar de una forma coherente con la finalidad de obtener y lograr grandes retos y logros.

La Movilidad Estudiantil ofrece a los alumnos, a las Instituciones y al país oportunidades de crecimiento en todas las áreas, por ejemplo el de llegar a comprender y manejar otro(s) idioma(s) con un nivel óptimo, casi imposible de lograr por otras vías, siendo una herramienta insustituible y un capital invaluable para los jóvenes, y una herencia sin par por parte de los padres.

Hoy en día los programas que llevan las Instituciones por medio del cual los estudiantes pueden viajar y convivir durante un tiempo en un país, logran generar experiencias durante su estadía, tanto en lo que concierne en cultura y

⁶ Romero, G., Mendoza M., Castro H., y Colín A, Nomemi. (2009). Universidades Tecnológicas mexicanas ante el cambio de nivel 5b al 5a. *Eumed.net*. Consultado el 22 de julio, 2013. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/06/gmca.htm>

crecimiento universitario, alcanzando de esta forma una apreciación, aprendizaje, valorización y comparación de formas diferentes de convivencia tanto social, como comunitaria, y estudiantil; a esto se le conoce como Intercambios Académicos Estudiantiles o Movilidad Estudiantil.

Constantemente se ha hablado a nivel mundial referente al futuro de la educación superior, sobretodo haciendo énfasis en los sistemas educativos y la necesidad de revisarlos y transformarlos para poder enfrentar demandas de una nueva sociedad y como consecuencia de un mundo globalizado.

En el documento *Líneas Estratégicas de Desarrollo* escrito por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES); menciona que:

Todos los países coinciden en señalar la importancia estratégica de la educación como medio fundamental para posibilitar el desarrollo sostenible de las sociedades. Se han analizado y generado una amplísima información sobre las tendencias de los sistemas de educación y de las instituciones que los conforman; se han identificado con mayor precisión sus problemas; se han señalado lineamientos estratégicos para su desarrollo futuro y, de manera muy importante, se han abierto sus reflexiones al ámbito de la sociedad, rompiendo con la visión parcial y limitada del acontecer escolar y académico.⁷

La parte fundamental de una movilidad estudiantil independientemente de un crecimiento personal y laboral, es la enseñanza que pueda transmitir en su país a su regreso basado en experiencias y ambientes que se pueden convertir en aprendizaje, con finalidad de aportar un beneficio tanto a su país como a su estado o localidad.

Toda movilidad permite a los alumnos la oportunidad de crecimiento como personas, de conocerse a sí mismo, de tener confianza en lo que quieren hacer en un futuro, de abrir su mente y de mirar todas las oportunidades que hay en este mundo.

En la página Web de noticias de España uni>ersia se publicó el 23 de junio del 2013 lo siguiente que:

Intercambio estudiantil entre España y China, China es considerada la segunda productora de matemáticas del mundo y recientemente, el Instituto de Ciencias Matemáticas firmó un convenio con el Mathematical Sciences Center de ese país para desarrollar actividades académicas conjuntas. Para promover el intercambio de estudiantes e investigadores vinculados a las matemáticas así como para desarrollar eventos y proyectos de manera conjunta, el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) y el Mathematical Sciences Center (MSC) de China firmaron un acuerdo de colaboración el pasado 29 de mayo en la Universidad de Tsinghua (Beijing).

El acuerdo que firmaron la semana pasada posibilitará el intercambio de estudiantes y las visitas a los respectivos centros tanto de investigadores vinculados a las matemáticas permanentes como de postdoctorales y estudiantes de doctorado. También, el convenio incluye el desarrollo de proyectos de manera coordinada tendientes a la formación de personal en el rubro, congresos y otras actividades académicas.

El director del centro español, Manuel de León, señaló la importancia del acuerdo no sólo porque permitirá una mayor formación de estudiosos sino también porque permitirá colocar al ICMAT al mismo nivel que otros institutos de nivel internacional.⁸

Como se puede observar la movilidad estudiantil es sumamente importante, pero no sólo para el beneficio y la aportación de un crecimiento del alumno, también ocurre el efecto dominó, el cual es una acción que inicia una cadena de eventos que culminarán en un evento posterior sin establecer o cuantificar lo que puedo llegar a pasar, es decir, los beneficios no sólo son para el estudiante que se va de movilidad, sino también para la universidad, para las empresas, para el estado y para el país, los beneficios son innumerables.

⁷ ANUIES. (1999, 12 Y 13 noviembre). *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. Documento aprobado en la XXX Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la ANUIES. México: Universidad Veracruzana e Instituto Tecnológico de Veracruz. p. 1.

⁸ Red de Cooperación Universitaria uni>ersia. (2013, junio 5). *Intercambio estudiantil entre España y China. uni>ersia*. [En línea]. España. Consultado el 16 de julio de 2013 Disponible: <http://noticias.universia.es/movilidad-academica/noticia/2013/06/05/1028148/intercambio-estudiantil-espana-china.html>

Comentarios Finales

El flujo de información, la veracidad y la rapidez son clave para lograr una efectiva internacionalización, actualmente los países cuentan con una apertura comercial, por lo tanto requieren y demandan una educación basada en programas académicos donde exista un intercambio de información actualizada para la toma de decisiones en el momento y lugar indicado.

Los estudiantes que respondan a las necesidades locales, regionales, nacionales y mundiales, donde se pretenden reforzar habilidades de investigación, lograrán insertarse en medio profesional, ofreciendo soluciones reales, oportunas e innovadoras a los diferentes sectores, a los alumnos se les enseña y asesora cómo hacer las cosas, pero ellos mismos son quienes la elaboran, fomentando de esta manera competencias que requieren una serie de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que no surgen espontáneamente, sino que demandan un trabajo consciente, ordenado y planificado, provocando una real autonomía.

El flujo de información, la veracidad y la rapidez son clave para lograr una efectiva internacionalización, actualmente los países cuentan con una apertura comercial, por lo tanto requieren y demandan una educación basada en programas académicos donde exista un intercambio de información actualizada para la toma de decisiones en el momento y lugar indicado.

Los estudiantes que respondan a las necesidades locales, regionales, nacionales y mundiales, donde se pretenden reforzar habilidades de investigación, lograrán insertarse en medio profesional, ofreciendo soluciones reales, oportunas e innovadoras a los diferentes sectores, a los alumnos se les enseña y asesora cómo hacer las cosas, pero ellos mismos son quienes la elaboran, fomentando de esta manera competencias que requieren una serie de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que no surgen espontáneamente, sino que demandan un trabajo consciente, ordenado y planificado, provocando una real autonomía.

En conclusión, Es sumamente importante la movilidad estudiantil dentro del programa de las Universidades tecnológicas, que es una mezcla de conocimientos y experiencias donde dan como resultados estudiantes dignos de competir ante cualquier circunstancia y de esta forma se apoya de manera directa la inserción laboral tanto nacional como internacional ya que el contacto con el medio académico internacional conlleva al enriquecimiento intelectual del estudiante, ampliando sus horizontes y expectativas de mejora en todos los aspectos.

Vivimos en un mundo Globalizado y se deben identificar los retos a los que se enfrentan las Instituciones de Educación Superior; es decir, es una lucha constante por traspasar nuestras propias fronteras, mediante una cooperación internacional, como una estrategia de apertura y fortalecimiento académico, siendo un claro ejemplo las redes de colaboración.

Por último, cabe mencionar que la movilidad nacional e internacional, conlleva a incorporar nuevos valores y conductas a los alumnos que les permiten sobresalir, por ejemplo en el desarrollo de una actitud más flexible y tolerante, la modificación del lenguaje corporal, la revaloración de las relaciones familiares, incorporando un grado de espontaneidad y esparcimiento en la vida cotidiana, características que forman al estudiante, con la finalidad de poder enfrentar los retos que se les presenten.

Referencias

Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. (2013). Convocatoria General para la Movilidad Estudiantil Internacional, Nivel Licenciatura, 2014-1.

Universidad de Guadalajara. (2013). Movilidad Estudiantil. *UdeG*. Disponible en:
http://www.cgci.udg.mx/estudiantes/programas_movilidad/pime

Reglas de Operación para el Desarrollo Profesional Docente del Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Del 29 de Diciembre de 2013. DOF. Sexta Edición

Promo negocios (2014) Consultado 14 de agosto 2016. Disponible en:
<http://www.promonegocios.net/comunicacion/definicion-comunicacion.html>

ANUIES. (1999, 12 Y 13 noviembre). *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. Documento aprobado en la XXX Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la ANUIES. México: Universidad Veracruzana e Instituto Tecnológico de Veracruz.

Universidades Tecnológicas UT. (2006). *15 Años 1991-2006. Universidades Tecnológicas Impulsando el Desarrollo de México*. México: SEP

Cejas, M. *La Educación basada en competencias*. Disponible en:
http://juancarlos.webcindario.com/La_educacion_basada_en_competencias_Magda_Cejas_.pdf

Romo, A. (2010). *Sistemas de Acompañamiento en el Nivel Medio Superior Modelo para su Construcción*. México. ANUIES

Dirección General de Postgrado e Investigación, Universidad Autónoma de Tamaulipas. (marzo, 2012). El modelo educativo por competencias. *TuRevistaDigi*. Disponible en:
<http://www.turevista.uat.edu.mx/ANO%206%20NUMERO%2022/modelo-real.htm>

Periódico La Hora. (2013, junio 26). Los beneficios de un intercambio. *La Hora*. Español. Disponible:
http://www.lahora.com.ec/index.php/movil/noticia/1101525915/Los_beneficios_de_un_intercambio.html

Bonilla, A. (2011). *El Papel político, económico, social y cultural de la comunidad Iberoamericana en un nuevo contexto mundial*. Disponible en: http://unctad.org/es/Docs/ldc2011overview_sp.pdf

Romero, G., Mendoza M., Castro H., y Colín A, Nomemi. (2009). Universidades Tecnológicas mexicanas ante el cambio de nivel 5b al 5a. *Eumed.net*.

Qué.es. (2013, julio, 16). La UE pacta el 'Erasmus+', el nuevo programa de movilidad estudiantil. *Qué.es*. Español. Disponible: <http://www.que.es/ultimas-noticias/sociedad/201306261756-pacta-erasmus-nuevo-programa-movilidad-rc.html>.

Gómez, S. (mayo, 2012). Modelo educativo por Competencias. *Infoconexión*. 2. Disponible en:
<http://eprints.rclis.org/15777/1/Infoconexion%20N%C2%B02%20Gomez%20Sustaita%20Mar%C3%ADa.pdf>

Gutiérrez, V. (2013, abril 06). [Entrevista con Tito Muñoz Barrera, Director de la DACEA de la UTEZ del Estado de Morelos]. Entrevista

López, R. (2009). *Los Niveles Socioeconómicos y la distribución del gasto*. Disponible en:
<http://www.amai.org/NSE/NivelSocioeconomicoAMAI.pdf>

Secretaría de Economía. SE. (2013). *Incubadora de Empresas*. Disponible en: <http://www.economia.gob.mx>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2013) *Premio a la vinculación universidad-empresa*. Disponible en:
http://www.stps.gob.mx/vinculos_premios/basespvue06.pdf

UNESCO. (s.f.). *La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. UNESCO. Disponible en: http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf

Red de Cooperación Universitaria *uni>ersia*. (2013, junio 5). *Intercambio estudiantil entre España y China. uni>ersia*. España. Disponible: <http://noticias.universia.es/movilidad-academica/noticia/2013/06/05/1028148/intercambio-estudiantil-espana-china.html>

ANUIES. (1999, 12 Y 13 noviembre). *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. Documento aprobado en la XXX Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la ANUIES. México: Universidad Veracruzana e Instituto Tecnológico de Veracruz.

Notas Biográficas

La **M.E. Amparo Viviana Gutiérrez García** es profesora del Tiempo completo y coordinadora del programa de Movilidad México-Francia en la División Académica Económica Administrativa en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. Tiene maestría en Educación por la Universidad Interamericana de Desarrollo UNID, cuenta con el perfil PRODEP y colaboradora del cuerpo académico de Desarrollo de Negocios de la UTEZ.

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 del Tiempo completo y responsable del cuerpo académico de la División Académica Económica Administrativa de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. Egresada de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

MEJORAMIENTO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS CON UTILIZACION DE LA TECNICA DE JALON

MC Jorge Tomás Gutiérrez Villegas¹, MC María Leticia Silva Ríos², MDGE Edgar Omar Gutiérrez Villegas³, Ing. Jessika Susana Soto Lerma⁴, Est. I.I. Guillermo Rodríguez Corral⁵

Resumen—En la industria manufacturera constantemente se invierten recursos humanos y económicos para mejorar sistemas productivos, uno de ellos es la técnica de jalón desarrollado por Toyota Motor Company, su objetivo es proporcionar un sistema de control sencillo que disminuya tiempos de entrega, trabajos en proceso, nivel de inventario y utilización del espacio. La implementación de este sistema en la empresa generó una disminución considerable del nivel de inventarios, pasando de 408 a 0 mangas (reducción del 100% del nivel de inventarios de producto en proceso y producto terminado), trayendo como consecuencia una mejor utilización del recurso económico y humano, liberando espacio en piso en área de producción de 538 pies² y almacenes 2200 pies², valores que representan un 22% de disminución en espacio.

Palabras clave. Sistemas productivos, técnica de jalón, nivel de inventario, sistema de jalón, reducción de espacio.

Introducción

Un sistema de producción utiliza insumos en forma de materiales, personal, maquinaria, capital, servicios e información y los transforma dentro de un subsistema en los productos y/o servicios deseados. En los últimos años en la industria de transformación se han experimentado grandes cambios en la manera de desarrollar los procesos productivos, esto ha sido en gran parte a la marcada competencia y su deseo por permanecer en el mercado. Los principales promotores de dichos cambios son las empresas que trabajan con sistemas de manufactura esbelta y/o sistemas de clase mundial, entre los que se encuentran la técnica de jalón desarrollada por Toyota Motor Company.

Las empresas nacionales o multinacionales tienen como objetivos la reducción de costos y mejoramiento de productividad dentro de sus esquemas de producción, para permanecer competitivos en una economía donde los clientes cada día exigen más producto, mejor calidad, menores precios y entregas frecuentes y a tiempo. Otro objetivo que influye es la identificación de lo que no agrega valor al producto o dicho en otras palabras, la eliminación de todo aquello que genere costos para la empresa y por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar. Para esto se debe crear un flujo continuo para que cada paso agregue valor a otro desde la materia prima hasta la concepción del producto final (Womack y Jones, 2003). Esto permite crear sistemas de producción más robustos puesto que se eliminan algunos o todos los desperdicios que se generan en los procesos y la inestabilidad que tienen, creando sistemas de entrega de materiales apropiados y mejora las distribuciones de planta, para aumentar la flexibilidad en los procesos. Esto se logra al tener un ambiente más controlado de lo que son las entradas y las salidas, además de que se cuentan con controles más estrictos, robustos y con menos margen de error para la programación de las operaciones (Licker y Womack, 1997).

Las empresas de corte tradicional, generalmente en aras de mantener niveles de eficiencia altos fabrican excedentes de demanda (sobreproducción) considerado como desperdicio y que genera niveles de inventario altos impactando negativamente el flujo de efectivo y la rentabilidad de las empresas. Este desperdicio puede incluir los materiales con los cuales se produce, el tiempo en el manejo, espacio de almacenaje, cargos por inventario, maquinaria, equipo, así como defectos mismos de la sobreproducción mayormente causada por el uso excesivo de los recursos tanto humanos así como en equipo (Tincher, 2002).

¹El MC. Jorge Tomás Gutiérrez Villegas es Catedrático de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. jtguvi@hotmail.com. (autor correspondiente).

² La MC María Leticia Silva Ríos es Catedrática de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. lety_silvarios@hotmail.com.

³El MDGE Edgar Omar Gutiérrez Villegas es Jefe del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Parral. egutierrezv@itparral.edu.mx.

⁴ La Ing. Jessika Susana Soto Lerma es Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Parral. Hidalgo del Parral, Chihuahua. jessik_soto@live.com.mx

⁵Guillermo Rodríguez Corral es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral. guillermorgz@outlook.com

En las operaciones, los niveles altos de inventarios pueden esconder muchos otros problemas como de maquinaria, problemas de calidad, tiempos largos de transportes y entrega de proveedores, ausentismo, organización, limpieza, comunicación de los problemas a lo largo de las organizaciones, tanto con los proveedores así como con los clientes. Los sistemas de manejo de material que controlan el flujo de producción ayudan a reducir éstos niveles mencionados a uno óptimo (Davis, 1999). Inventario en los procesos productivos según Axsater, (2006) lo define como toda la materia prima, trabajo en proceso y en si a todo el bien terminado listo para embarcarse, representando uno de los activos más importantes para la empresa, debido a que el retorno sobre lo invertido en dichos inventarios representan uno de los recursos sobre los cuales se cimienta la empresa y la generación de ganancias y por consiguiente las ganancias de los dueños y accionistas.

Desarrollo

El objetivo de todas las empresas es ganar dinero ahora y en el futuro, la acumulación de inventario de trabajo en proceso y producto final merman las utilidades de la empresa ya que consumen capital de trabajo y generan costos de almacenamiento. La empresa se dedica a la fabricación de transmisores de poder (bandas) para el ramo industrial. El proceso de producción de la empresa motivo del estudio consiste en la construcción, forrado y vulcanizado de bandas industriales, fabricando tres productos diferentes (MT 260, MT 390 y MT 450), la fabricación de estos productos se realiza por mangas, siendo una manga el equivalente a doce productos terminados de cualquiera de los tres productos que fabrica. La secuencia del proceso productivo para cada uno de los productos así como sus respectivos tiempos expresados en minutos se muestran en la Figura 1.

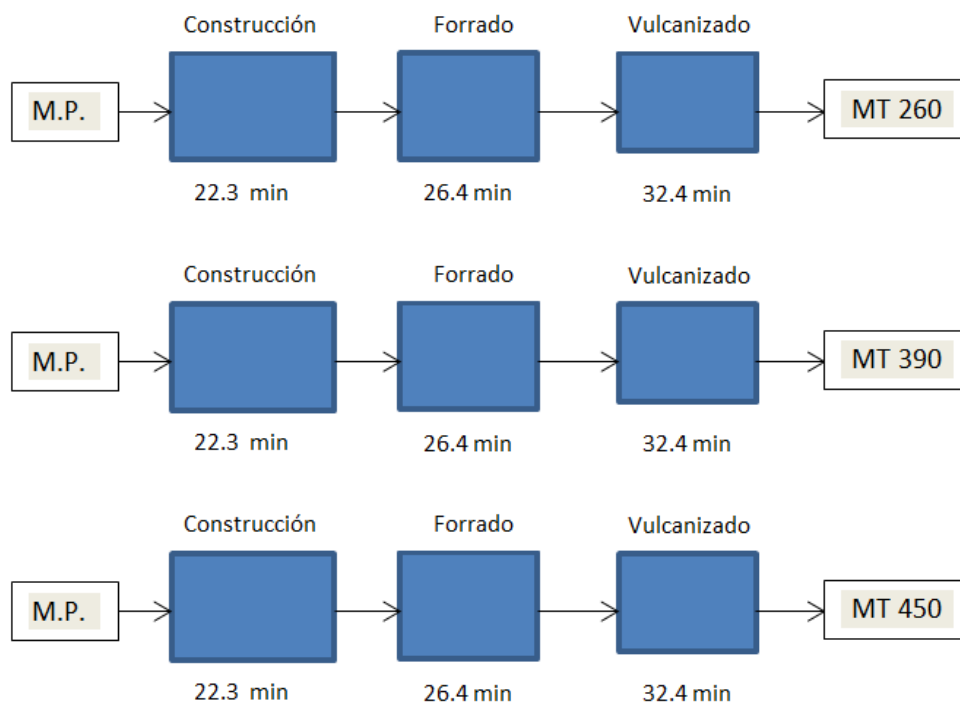


Figura 1. Diagrama de proceso de elaboración de productos

Actualmente la empresa cuenta con 1,100 trabajadores en el área de manufactura entre técnicos y operadores, se trabajan 2 turnos de trabajo de 8 horas por día y 5 días laborales a la semana, Se presentan inventarios de producto en proceso y producto terminado en cantidades que elevan de manera considerable el nivel de inventario en algún producto en particular provocando en ocasiones paros productivos por falta de espacio y lo más grave por falta de materia prima en algunos productos que llevan a no entregar a tiempo productos terminados.

En la elaboración del producto se tiene inventarios en distintos puntos. El primer exceso de inventarios importante es en la entrada del proceso, ya que las partes provenientes del almacén de materia prima son puestos en un almacén temporal a la espera de ser repartidas en el área de construcción e iniciar el proceso de producción. Además, existen tiempos de espera considerables dentro del proceso, ya que, las partes que van de un área a otra son almacenadas en contenedores hasta ser movilizadas y ser repartidas entre los respectivos puestos de trabajo. La cantidad a almacenar

no es estándar ni sigue un procedimiento establecido, este stock es mantenido hasta que la siguiente área de trabajo se encuentre habilitada para procesarlo. Así pues, la administración de inventarios presenta deficiencias, ya que mientras se mantienen niveles de inventario altos en algún producto, en otro se presentan faltantes en momentos específicos de tiempo que requieren entrega de productos, además de artículos defectuosos que pasan a ser reprocesados en el mejor de los casos y cuando no es posible, simplemente se convierten en scrap. La empresa, por tal motivo trata de mantener niveles de inventario de los tres productos para evitar faltantes en la entrega al cliente.

Se realizó una recolección de datos de los niveles de producción mensuales de cada producto y el inventario final generado en el último mes, los datos recolectados se muestran en la Tabla 1. La producción final mensual en las diferentes áreas de producción, se muestran en la Tabla 2. La Tabla 3 indica el nivel de inventario final encontrado en las diferentes áreas.

Tabla 1. Producción e inventario final mensual de producto terminado (mangas)

PRODUCTO	PRODUCCION MENSUAL	INVENTARIO FINAL
MT 260	252	12
MT 390	148	8
MT 450	188	8

Tabla 2. Producción final mensual por áreas (mangas)

PRODUCTO	CONSTRUCCION	FORRADO	VULCANIZADO
MT 260	368	308	252
MT 390	228	180	148
MT 450	372	232	188

Tabla 3. Niveles de inventario final en las áreas involucradas (mangas)

PRODUCTO	CONSTRUCCION	FORRADO	VULCANIZADO
MT 260	60	56	12
MT 390	48	32	8
MT 450	140	44	8

Se puede apreciar la cantidad de inventarios tanto en proceso como de producto terminado que genera la empresa, esta situación es el principal problema que se tiene en el área de producción, ya que provoca otros problemas como son inventarios de un producto en particular en momentos determinados de tiempo por sobreproducción y faltantes de otros artículos, lo que evidencia que la organización requiere una mejor planificación de inventarios. Para ello se ha elaborado un plan de la producción de los productos faltantes. Una vez que los productos en inventario han sido agotados se procedió a implementar una mejora del sistema. La idea de mejoramiento surge por la gran necesidad de entregar a tiempo los pedidos a los clientes y bajar el nivel de inventario. Las estrategias utilizadas fueron: Efectuar una programación nivelada de la producción que sirve de base para tener disponibilidad de producto terminado de manera más frecuente incrementando el nivel de entregas mediante la utilización de lotes de producción de tamaño de 5 mangas, la utilización del Sistema de Jalón para eliminar y controlar los niveles de inventario, así como cargas de trabajo equivalentes. La demanda semanal ajustada solicitada por el cliente se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Demanda Semanal (mangas)

PRODUCTO	DEMANDASEMANAL
MT 260	60
MT 390	35
MT 450	45

La nivelación de la producción total intenta regular un desequilibrio, haciendo que los volúmenes de producción sean lo más constantes posibles. En este sentido, si se considera la producción de una gama de artículos diferentes, para empezar se debe preparar una secuencia de lotes de producción semanal, a partir de los pronósticos y los pedidos en firme. El nivelado de la producción consiste en determinar el volumen diario de producción, de forma tal que se mantenga lo más constante posible. Este volumen diario es un aproximado de las cantidades exactas a producir, además es una guía para prevenir a los responsables de las estaciones de trabajo y almacén las posibles necesidades en un futuro próximo.

La nivelación de la producción con un tamaño de lote de 5 mangas da una secuencia de programación de 12 lotes del producto MT 260, 7 lotes del producto MT 390 y 9 lotes para el producto MT 450. Una posible secuencia de la programación es **MT 450 MT 260 MT 390 MT 450 MT 260 MT 390 MT 260 MT 450 MT 260 MT 450 MT 260 MT 390 MT 450 MT 260 MT 390 MT 260 MT 450 MT 260 MT 450 MT 260 MT 390 MT 450 MT 260 MT 390 MT 260 MT 450 MT 260 MT 390** que fue la utilizada en las corridas de producción semanal. Rother y Jones (1999) mencionan, lo que se busca al aplicar la manufactura esbelta es tener un proceso que sea capaz de fabricar lo que el siguiente proceso requiere y en el momento que lo requiere. Se busca ligar todos los procesos de la empresa identificando las necesidades desde el consumidor final hasta la preparación de la materia prima en flujo continuo, lo cual ayuda a reducir tiempos de entrega y costos y a aumentar la calidad del producto. Considerando que el tiempo marcapasos del sistema corresponde en los tres productos a la operación de vulcanizado, situación que establece que el tiempo pitch (tiempo de lanzamiento de cada lote) corresponde a 162 minutos, es decir una producción de 5 mangas (60 artículos de cada producto) en 162 minutos, lo que significó una utilización de 4536 minutos de los 4800 disponibles en la semana para producir los 28 lotes. Esto indica que el proceso sí tiene capacidad para producir la demanda solicitada por el cliente.

La reducción de inventarios se logra aplicando la técnica de jalón. Una vez que se han establecido los recursos necesarios para producir las cantidades que indica el nivelado de la producción, se debe establecer la programación exacta, esta solo se entrega a las estaciones de construcción (al inicio de la línea), y desde allí, mediante la utilización de un sistema de señales, se desencadena el proceso de producción de los productos entre dos estaciones de trabajo consecutivos o bien considerando la línea como proveedor y relacionándolo con el cliente (demanda). En los sistemas de producción de jalón se utilizan tarjetas que son incorporadas a los contenedores de material. El consumo de tales contenedores libera la tarjeta kanban, que actúa como orden de reposición para el proceso precedente. La reposición de contenedores se debe realizar considerando la Ecuación 1, que es la fórmula que utiliza el sistema kanban.

$$TA = \frac{\#K * TC}{DD} = \frac{1 * 5}{140} = .035714 \text{ semanas} = 162 \text{ minutos}$$

Ecuación 1. Calculo de tiempo de reposición del contenedor

Dónde:

TA= Tiempo de abastecimiento (semanas)

#K= Número de contenedores o tarjetas a utilizar

TC= Tamaño del contenedor

DD= Demanda semanal

En la Ecuación 1 se consideró un tamaño de contenedor de 5, una sola tarjeta que es el equivalente a un contenedor, la demanda semanal total de los productos (140 unidades) y una jornada de trabajo semanal equivalente al tiempo requerido para producción de 4536 minutos. La implementación del sistema se llevó a cabo mediante la realización de una Programación Heijunka, dicha programación se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Programación Heijunka

# LOTE	TIPO	TIEMPO PITCH	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL	# LOTE	TIPO	TIEMPO PITCH	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL
1	MT 450	162	0	162	15	MT 390	162	2268	2430
2	MT 260	162	162	324	16	MT 260	162	2430	2592
3	MT 390	162	324	486	17	MT 450	162	2592	2754
4	MT 450	162	486	648	18	MT 260	162	2754	2916
5	MT 260	162	648	810	19	MT 450	162	2916	3078
6	MT 390	162	810	972	20	MT 260	162	3078	3240
7	MT 260	162	972	1134	21	MT 390	162	3240	3402
8	MT 450	162	1134	1296	22	MT 450	162	3402	3564
9	MT 260	162	1296	1458	23	MT 260	162	3564	3726
10	MT 450	162	1458	1620	24	MT 390	162	3726	3888
11	MT 260	162	1620	1782	25	MT 260	162	3888	4050
12	MT 390	162	1782	1944	26	MT 450	162	4050	4212

13	MT 450	162	1944	2106	27	MT 260	162	4212	4374
14	MT 260	162	2106	2268	28	MT 390	162	4374	4536

Una característica del sistema productivo es que se obligan a los suministradores de materias primas y componentes a programas con entregas muy exigentes, en donde se debe entregar materia prima y componentes para la elaboración de los productos cada 162 minutos. Este tipo de programación es flexible ya que exige de los proveedores entregas frecuentes y en pequeñas cantidades, en este caso para 5 mangas (60 productos) de acuerdo a la secuenciación marcada en la Programación Heijunka. Para que se puedan cumplir estos programas, con varias entregas diarias, es necesario que los suministradores de materiales y componentes sean considerados como parte del sistema de producción y que se establezca un trato de cooperación que permita entregas de calidad y sin retrasos. Debido a ello, la calidad concertada entre el fabricante y los proveedores es una práctica muy difundida en los sistemas de producción JIT (Justo a Tiempo). Este lanzamiento de productos en los tiempos programados elimina de manera dramática los niveles de inventario de producto en proceso y producto terminado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos con la implementación de la técnica de jalón en la empresa, cumplen con los objetivos marcados. La Tabla 6 indica la cantidad de mangas producidas de cada uno de los productos, así como su inventario final; La Tabla 7 muestra la producción final de mangas de cada artículo en las diferentes áreas del proceso productivo; La Tabla 8 señala los niveles de inventario de producto en proceso por áreas.

Tabla 6. Producción mensual e inventario final de producto terminado

PRODUCTO	PRODUCCION MENSUAL	INVENTARIO FINAL
MT 260	240	0
MT 390	140	0
MT 450	180	0

Tabla 7. Producción final mensual

PRODUCTO	CONSTRUCCION	FORRADO	VULCANIZADO
MT 260	240	240	240
MT 390	140	140	140
MT 450	180	180	180

Tabla 8. Niveles de inventario de producto en proceso por áreas

PRODUCTO	CONSTRUCCION	FORRADO	VULCANIZADO
MT 260	0	0	0
MT 390	0	0	0
MT 450	0	0	0

Conclusiones

Cualquier actividad que no agregue valor al producto final es considerada como un desperdicio, tomando en cuenta que todo proceso debe fluir constantemente para que agregue valor a otro. Las principales mejoras se aprecian en la eliminación de los inventarios de manera total (28 mangas de producto terminado y 380 mangas de producto en proceso), una disminución en el tiempo laboral de 5.5% equivalente a 264 minutos en la semana aprovechados en otros proyectos por la empresa. La eliminación de inventarios produjo ahorros en espacio de 538 pies² en área de producción y 2,200 pies² en área de almacenes. La Figura 2 muestra una comparación entre la situación anterior con la situación actual respecto a los niveles de producción por áreas, mientras que la Figura 3 indica la comparación de los niveles de inventario de los productos en proceso antes y después de aplicar la técnica de jalón en las diferentes áreas de producción de la empresa.

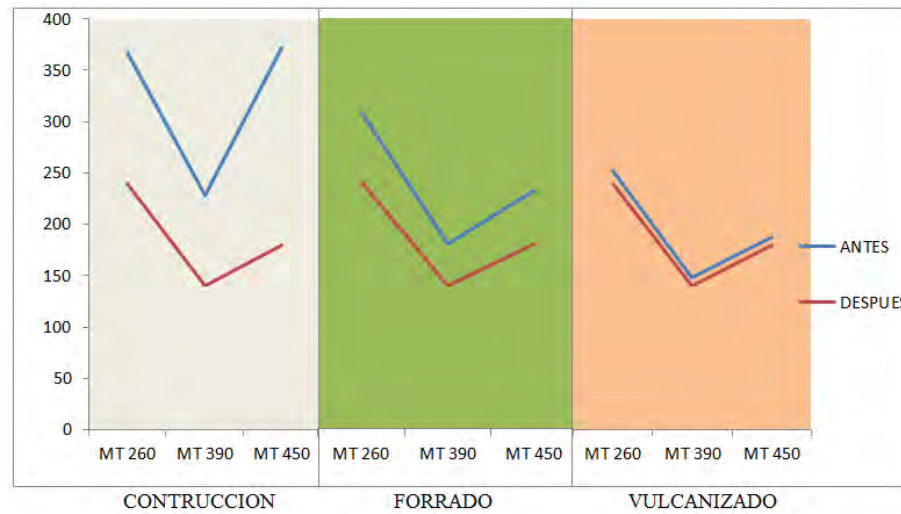


Figura 2. Comparación de niveles de producción

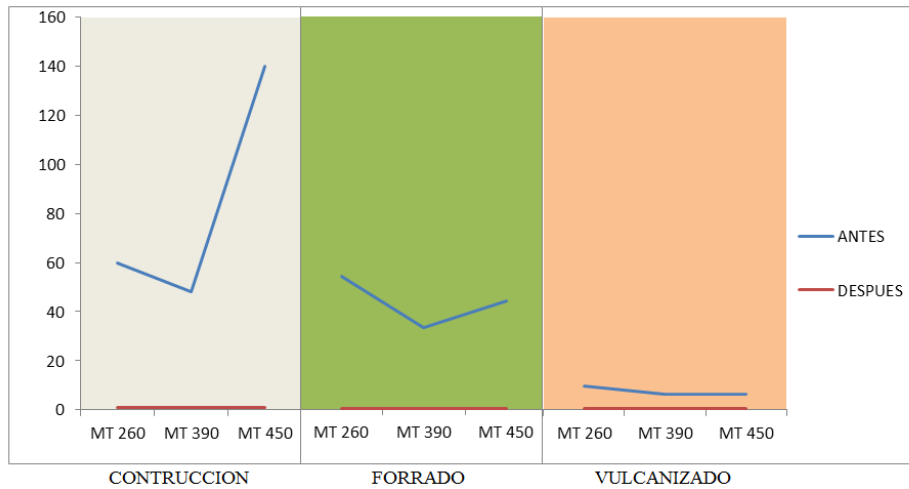


Figura 3. Comparación de niveles de inventario de producto en proceso y terminado

Recomendaciones

Se recomienda realizar futuras investigaciones donde se involucren más áreas de la empresa y se realicen pruebas estadísticas de correlación. De ésta forma se puede analizar y en su caso comprobar el impacto que tiene en las diferentes áreas la utilización de la técnica de jalón. Además de relacionar dichos resultados para definir, cuáles áreas son las que se ven más impactadas positivamente con dicha técnica. Se recomienda también, que se utilice la técnica para áreas similares, de empresas con giros diferentes, para analizar la relación entre las áreas de mejora y poder comprobar, si el tipo de producto afecta de una manera significativa a los resultados obtenidos.

Referencias

- Axsater, S. (2006). *Inventory control*. Springer Verlag New York.
- Davis, J. (1999). *Fast Track to Waste-Free Manufacturing : Straight Talk from a Plant Manager*. Taylor and Francis, Inc..
- Liker, F., Womack, J. (1997) *Becoming lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers*. Productivity Press Inc..
- Rother, M., & Jones, D. (1999). *Learning to see: Value stream mapping to create value and eliminate muda*. Massachusetts: Brookline.
- Tincher, M. (2002). *High Velocity Manufacturing : A Step-by-Step Approach to Make Lean and Agile Manufacturing a Reality*. Buker Inc.
- Womack, J. , Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster Adult Publishing Group.

DIAGNÓSTICO DE HUERTOS FAMILIARES DE TRASPATIO EN LA REGIÓN DEL ÉVORA, SINALOA

Dra. Mar de Jesús Heiras Palazuelos¹, Dra. Imelda Zayas Barreras²

Resumen—El presente estudio tiene como objetivo principal el conocer la situación actual y la estructura bajo la cual se manejan los huertos familiares de traspatio en la Región del Évora, Sinaloa, para proponer un modelo que pueda ser replicado por las familias en las comunidades que integran la región y mejorar el conocimiento en materia de prácticas agrícolas sustentables de frutas, hortalizas y granos para promover y asegurar una mejor calidad agroalimentaria y estilo de vida saludables de la población. De los resultados obtenidos se observa la necesidad de capacitación en el manejo de los huertos establecidos, siendo la minoría de las familias quienes cuentan con este tipo de huertos, que son utilizados para el autoconsumo apoyando la economía familiar.

Palabras clave— Agroecosistemas, Capacitación, Évora, Comunidades, Economía familiar.

Introducción

Una de las formas más fáciles de garantizar el acceso a una alimentación saludable que contenga macro y micronutrientes apropiados consiste en producir muchos tipos distintos de alimentos en el huerto doméstico. Esto es particularmente importante en zonas rurales, donde las personas tienen pocas oportunidades de ganar ingresos y un acceso deficiente a los mercados. Los huertos domésticos también se están convirtiendo en fuente cada vez más importante de alimentos e ingresos para las familias pobres de las zonas periurbanas y urbanas (FAO, 2010). Diversas investigaciones dejan claro, la importancia de consumir alimentos sanos, frescos y ecológicos, por un lado los beneficios de una alimentación sana con abundancia de verduras y frutas; por otro, advierten los serios peligros para la salud por la presencia en este tipo de alimentos de restos de plaguicidas y sustancias tóxicas que se van añadiendo en sus procesos de producción, transformación y comercialización (Educación y Tierra, 2006).

Los agroecosistemas son sistemas modificados y complejos, alguno de estos agroecosistemas se asemejan a los ecosistemas naturales (Gliessman 2002; Ruiz-Rosado 2006), y estos a su vez permiten la interacción de factores económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos (Altieri 2002, Ruiz-Rosado 2006, Pérez et al. 2012). Dentro de los agroecosistemas tradicionales se encuentra el huerto familiar, el cual es un sistema agroforestal de estratos múltiples que es muy común en las economías de subsistencia y que se caracteriza por un conjunto de prácticas de uso del suelo, que implica el manejo deliberado de árboles y arbustos de uso múltiple en la íntima asociación con cultivos agrícolas anuales y perennes e invariablemente la ganadería, todo esto dentro del complejo doméstico y llevado a cabo con mano de obra familiar (Fernández y Nair 1986).

El huerto familiar es un sistema de producción de tipo agroforestal, que ocupa un área cercana a la vivienda donde se presentan la asociación permanente de diversas plantas de multipropósito, además de la cría de animales domésticos y eventualmente cacería de otras especies silvestres (Ospina *et al.* 2003).

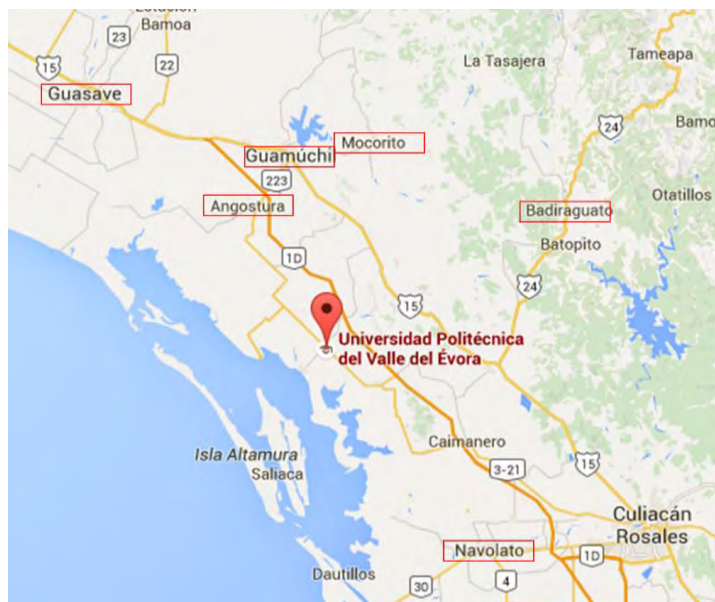
Se tiene conocimiento de que en México aproximadamente 5.5 millones de familias poseen un sistema de traspatio en donde las mujeres cultivan y crían animales para ayudar en la generación de alimentos (SAGARPA, 2005).

El huerto familiar representa una manera para comprender de modo global, las interacciones de las familias rurales con el medio ambiente; constituye un sistema de producción de acuerdo a Teran, S. y Rasmussen, C (1994); son importantes por su vínculo educativo, cultural, social y como amortiguador de problemas graves en tiempos de crisis (Ospina, 2003), propicia ahorro económico y provee de alimentación a las familias que lo poseen.

¹ Dra. Mar de Jesús Heiras Palazuelos es Profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería en Agrotecnología en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Leopoldo Sánchez Celis, Angostura, Sinaloa, mar.heiras@upve.edu.mx (autor correspondiente)

² Dra. Imelda Zayas Barreras es Profesora de Tiempo Completo de la Licenciatura en Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Leopoldo Sánchez Celis, Angostura, Sinaloa, México imelda.zayas@upve.edu.mx,

Figura 1. Municipios dentro de la región del Valle del Évora.



Fuente: Google Maps (2016). Universidad Politécnica de Valle del Évora, Recuperado el día 13 de Mayo de 2015 en el sitio web: <https://goo.gl/xZasTU>

Descripción del Método

Para la realización del presente estudio se siguió una metodología cualitativa y el alcance ha sido exploratoria y descriptiva. Para determinar el número de encuestas a aplicar se utilizó la metodología descrita por Castañeda Jiménez, De la Torre Lozano, Morán Rodríguez y Lara Ramírez (2005:145).

Se aplicó una encuesta a través de un muestreo aleatorio simple a 91 estudiantes que cursan el nivel superior en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, considerándose que éstos residen dentro del área de influencia de la institución, en donde para fines estadísticos se consideraron estudiantes de primer, segundo y tercer grado de los diferentes programas educativos que se imparten en la institución (Licenciatura en Administración de Pequeñas y Medianas Empresas, Ingeniería en Sistemas Computacionales y la Ingeniería en Agrotecnología) esto por muestreo de conveniencia.

Resultados y discusión

En base a los resultados obtenidos con la entrevista aplicada a una muestra representativa de 91 estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora el 63.73% dijo no contar con un huerto familiar y solo el 33.26% manifestó contar con un huerto en las inmediaciones sus hogares. Los datos analizados de la entrevista revelan que de los estudiantes que poseen un huerto familiar el 75% radica en Angostura, 15.15% en Mocarito, 3.03% en Navolato y el 6.06% en Salvador Alvarado.

Otra variable importante son los animales y aves de corral, ya que la ganadería de traspatio es un sistema caracterizado por la crianza de un conjunto de animales como aves, equinos, vacunos, cerdos, caprinos, ovinos y bovinos (Gutiérrez, 2007; Castaños, 2009). Según los resultados obtenidos en el presente proyecto, el 33.33% de los huertos que se identificaron cuentan a su vez con animales y aves de corral y un 60.60% no. Gutiérrez (2007) plantea que la finalidad principal de la producción de estas aves es proveer proteína de origen animal a los campesinos. La importancia de la ganadería para las familias campesinas radica principalmente en que los productos obtenidos pueden ser destinados al autoconsumo, y en caso de necesidad económica a la venta, asegurando en parte la supervivencia de la familia (Gutiérrez, 2007).

En cuanto a la estructura del huerto, sólo el 24.24% de los encuestados lleva un registro de actividades que le permitan administrar el huerto de una manera más eficiente (fechas de siembra, cosecha, limpieza, riegos, etc.).

Asimismo, sólo el 15.15% ha recibido capacitación para el establecimiento y administración eficiente de un huerto, contrario al 84.84% quienes dijeron que no han recibido capacitación alguna.

Dentro de los resultados obtenidos se observe que los huertos familiares de traspatio son utilizados para la siembra y cosecha de especies vegetales de consumo tradicional en esta región, especies frutales, hortalizas, granos y semillas y otros. De igual forma, existen especies que son utilizadas con fines medicinales y de ornato. Debido a su estructura, composición, dinámica y manejo, el huerto familiar constituye una opción para la conservación de la biodiversidad nativa cultivada y protegida de especies silvestres, vegetales y animales. Igualmente, configura un sistema para la conservación de biomasa, suelo, agua y regulación climática local (Ospina, 2003).

No obstante, el 90.9% mantiene el sistema de huerto de traspatio con la finalidad de autoconsumo y sólo el 6.06% para la comercialización de los productos cosechados del mismo apoyando así a la economía familiar. Se debe señalar que en la economía campesina las categorías analíticas de renta, precio y capital no existen pues son propias de una economía capitalista donde su lógica económica está orientada por la maximización del beneficio. En tanto que en la economía campesina el origen de la fuerza de trabajo no es asalariada sino fundamentalmente familiar, y su lógica económica obedece a la satisfacción de las necesidades de la familia (Álvarez, 2006).

Por otro lado, el 81.31% de la población entrevistada mostraron un interés por conocer y establecer un huerto familiar de traspatio. Lo anterior permite identificar una oportunidad para establecer un modelo de huerto ecológico eficiente que sea una estrategia de contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades que integran la región del Évora, al autoempleo, a la inclusión de mujeres en el manejo y administración del huerto y sus productos de cosecha así como mejorar la calidad de vida y potencializar el desarrollo rural del noroeste del país.

Conclusiones

Los huertos familiares de traspatio se encuentran presentes en la estructura social en las zonas rurales del país, representan una estrategia en donde se encuentran involucrados todos los integrantes de la familia con el fin de aportar y asegurar incluir una gran variedad alimentos saludables en la dieta. Resalta la importancia de la falta de capacitación que se tiene por parte de las familias para el manejo y administración del huerto, todo esto justifica una oportunidad para proponer un modelo de huerto de traspatio sustentable y ecológico eficiente que pueda ser replicado en las comunidades para la producción y aprovechamiento de la cosecha de frutos, hortalizas y granos cultivados, carne y huevo de las aves de corral. Asimismo, se manifiesta la necesidad de diseñar un plan de acción para capacitar a las comunidades en el establecimiento, manejo y administración de los huertos de traspatio para fomentar el autoempleo apoyando la economía familiar.

Referencias

- Altieri MA. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En: Sarandon SJ (ed) Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones científicas Americanas. Buenos Aires, La Plata, Argentina, pp: 27-34.
- Álvarez, G. F. 2006. El desarrollo y la extensión rural en México: un estudio teórico de la cuestión y un estudio de caso en dos regiones del estado de Puebla. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba, España.
- Reho A. , "Características principales del Estado de Sinaloa con enfoque en agricultura. Sitioweb:<http://goo.gl/IgffcE> Recuperado el 11 de Mayo de 2015.
- Bojórquez Camacho, O. Las Organizaciones del Évora y el Desarrollo Regional, Primera edición, Editorial Universidad Autónoma de Sinaloa, México, p. 22-141. 2009.
- Castañeda Jiménez J, De la Torre Lozano MO, Morán Rodríguez JM y Lara Ramírez LP. Metodología de la Investigación. México. Mc Graw Hill. 2005.
- Castaños, M. C. Materia orgánica. Manual agroecológico para productores y extensionistas rurales. Universidad Autónoma Chapingo. 2009.
- Fernández ECM, Nair PKR. An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. Agriculture Systems 21: 279-310. 1986.
- Food and Agriculture Organizatio. Huertos domésticos para mejorar la nutrición 2010. Recuperado en agosto de 2016.

Gliessman SR. Censo de población y vivienda 2010. Resultados definitivos, en: www.inegi.org.mx. Fecha de consulta 8 de febrero de 2012.

Gutiérrez, T.; C. Segura; B. López; R. Santos; F. Sarmiento; H. Carvajal y C. Molina.. "Características de avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán", México. Vol. 7 (3). 2007.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. "Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa". México. 2012.

Ospina A., A.; González A., M. y Giraldo G., J. E. Aproximación a la caracterización agroforestal. In: González A., M. y otros. Pensamientos y experiencias: aportes a la agroecología colombiana. Cali, Colombia: ACASOC. P. 217-248. 2003.

Palma T. A. "Competencia por el uso de la tierra y propuesta de ordenamiento del territorio de la comunidad de San Deigo Tlaylotlac n, Texcoco, Edo. De México. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 2007.

Pérez RI, Van der Wal H, Ishiki IM. Plantas en recipientes en los huertos familiares de Tabasco. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 143 p.

Ruiz-Rosado O. Enfoque de sistemas y agroecosistemas. En: López BO, Ramírez GSI, Moreno BG, Alvarado GAE (Eds) Agroecología y agricultura orgánica en el tropic. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tunja, Boyacá, Colombia, pp: 27-35. 2006.

Terán S, Rasmussen Ch. La milpa de los Mayas. La Agricultura de los Mayas Prehispánicos y actuales en el noroeste de Yucatan. Gobierno del Estado de Yucatán y Gobierno de Dinamarca (DANIDA). Mérida, Yucatán, México. 349 pp.

Zayas Barreras I. "La capacitación parte de la problemática de desarrollo de las pequeñas y medianas empresas del Municipio de Angostura, Sinaloa". Memoria XXVII Congreso internacional en administración de empresas agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur, México. 2014

IMPORTANCIA DE LA REFORMA CONSTITUCIONAL 2011

Dr. Eduardo Fabián Herrera Olmeda¹

Resumen— El presente trabajo aborda el tema de la “IMPORTANCIA DE LA REFORMA CONSTITUCIONAL DE 10 DE JUNIO DE 2011, así como las SENTENCIAS PRONUNCIADAS POR LA CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. EFECTOS VINCULANTES Y OBLIGATORIOS. EFECTOS ORIENTADORES, en el sistema acusatorio penal mexicano: modificaciones necesarias al sistema de impartición de justicia penal en México, desde la perspectiva de sus alcances. En él se abordan La Reforma Constitucional del 18 de Junio del 2008 en México, Importancia de la Reforma Constitucional de 10 de Junio de 2011 en México, las Sentencias Pronunciadas por la Corte Interamericana de Derechos Humanos sus Efectos Vinculantes y Obligatorios y sus Efectos Orientadores y arribar por último a una conclusión. Es así, que de ahí derivan los temas planteados como inquietud del presente trabajo, bajo el análisis de los diversos conceptos que se han emitido por diversos doctrinarios y los criterios jurisprudenciales que al respecto ha vertido la suprema corte de justicia de la nación.

Palabras clave—Reforma Constitucional, Derechos Fundamentales, México.

Introducción

En se ha iniciado con un cambio en el 2011 en el sistema de justicia penal, cambiando del sistema inquisitivo a un sistema acusatorio, separando las funciones de investigación y el juicio, quedando radicado la investigación en el Ministerio Público además la creación de jueces de control de la investigación como algo distinto de los jueces de enjuiciamiento a través de un juicio oral.

Lo que va más allá de los cambios estructurales a los cuales se han visto sometidas nuestras leyes e instituciones que participan del sistema de justicia penal por las reformas constitucionales a los artículos 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 73, 115 y 123, las cuales fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio del año 2008, así como las reformas constitucionales a los artículos 1º, 3º, 11, 15, 18, 29, 33, 89, 97, 102 y 105, en materia de Derechos Humanos todos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos las cuales fueron publicadas el día 10 de junio de 2011; permeando una estrecha relación con las sentencias pronunciadas por la Corte Interamericana de Derechos Humanos en razón de sus efectos vinculantes, obligatorios y sus efectos orientadores, ya que está llevando a cabo un efecto secundario que empieza a darse como una importante transformación de la cultura jurídica mexicana, las exigencias de la reforma son observancia obligatoria y en materia de capacitación a todos los niveles, desarrollando el nacimiento de un paradigma de enseñanza legal, que lentamente ha empezado a desplazar al tradicional sistema de enseñanza del derecho, al menos en materia procesal penal.

La “importancia de la reforma constitucional de 10 de junio de 2011, así como las, importancia de la reforma constitucional de 10 de junio de 2011 en México, las sentencias pronunciadas por la corte interamericana de derechos humanos sus efectos vinculantes y obligatorios y sus efectos orientadores y arribar por último a una conclusión. Es así, que de ahí derivan los temas planteados como inquietud del presente trabajo, bajo el análisis de los diversos conceptos que se han emitido por diversos doctrinarios y los criterios jurisprudenciales que al respecto a vertido la suprema corte de justicia de la nación. Por último, es necesario señalar que el presente trabajo se realizó con base en la metodología documental, analítica y comparativa.

El posicionamiento y criterio que ha sostenido la Suprema Corte de Justicia de la Nación en México al respecto en este sentido

Al respecto la Suprema Corte de justicia de la nación ha sostenido el siguiente criterio jurisprudencial²:

¹ Es alumno en la Maestría de Juicios Orales con énfasis en Materia Penal en la Facultad de Derecho Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Doctor en derecho por la Universidad Autónoma de Sinaloa, coordinador en el Bufete Jurídico Estudiantil, Profesor en la Facultad de Derecho Culiacán de la Universidad Autónoma de Sinaloa y colaborador del cuerpo académico de derecho constitucional. eduardoherrera_213@hotmail.com

² Suprema Corte de Justicia de la Nación, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, <http://ius.scjn.gob.mx/paginas/ResultadosV2.aspx?Epoca=3c7880000000&Apendice=100000000000&Expresion>

Época: Décima Época

Registro: 2003847

Instancia: PRIMERA SALA

TipoTesis: Tesis Aislada

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Localización: Libro XXI, Junio de 2013, Tomo 1

Materia(s): Constitucional, Común

Tesis: 1a. CXCVI/2013 (10a.)

Pág. 602

[TA]; 10a. Época; 1a. Sala; S.J.F. y su Gaceta; Libro XXI, Junio de 2013, Tomo 1; Pág. 602

DERECHOS HUMANOS. LOS TRATADOS INTERNACIONALES VINCULADOS CON ÉSTOS SON DE OBSERVANCIA OBLIGATORIA PARA TODAS LAS AUTORIDADES DEL PAÍS, PREVIAMENTE A LA REFORMA CONSTITUCIONAL PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 10 DE JUNIO DE 2011. En el ámbito del derecho internacional de los derechos humanos los Estados, históricamente, son los principales responsables de velar por que los derechos humanos de los ciudadanos sujetos a su soberanía sean respetados cabalmente en su espacio territorial, de donde se infiere la fórmula tradicional de que el ámbito internacional de protección tiene solamente una función "complementaria". Esto es, la efectividad de un convenio internacional radica en que los propios Estados parte actúen de buena fe y que, voluntariamente, acepten cumplir los compromisos adquiridos frente a la comunidad internacional, en el caso concreto, los relativos a la protección y/o defensa de los derechos humanos de sus gobernados. Esta afirmación se conoce con el aforismo *pacta sunt servanda* -locución latina que se traduce como "lo pactado obliga"-, que expresa que toda convención debe cumplirse fielmente por las partes de acuerdo con lo estipulado y en términos del artículo 26 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados. Ahora bien, de la interpretación sistemática del artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en relación con el numeral 4o. de la Ley sobre la Celebración de Tratados, se advierte que tanto la Constitución como los referidos tratados internacionales son normas de la unidad del Estado Federal cuya observancia es obligatoria para todas las autoridades, por lo que resulta lógico y jurídico que dichos instrumentos internacionales, suscritos y ratificados por nuestro país, con énfasis prioritario para aquellos vinculados con derechos humanos, como lo es la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José de Costa Rica), sean de observancia obligatoria para todas las autoridades del país, previamente a la reforma constitucional de 10 de junio de 2011. Sobre el particular, destaca que la razón por la cual se modificó nuestro marco constitucional en junio de 2011, no fue para tornar "exigibles" a cargo de nuestras autoridades estatales la observancia de los derechos humanos previstos en los tratados internacionales, toda vez que, se reitera, dicha obligación ya se encontraba expresamente prevista tanto a nivel constitucional (artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos), como a nivel jurisprudencial; así, como esta Primera Sala ha sustentado en diversos precedentes, dicha reforma, entre otros objetivos, tuvo la inherente finalidad de fortalecer el compromiso del Estado mexicano respecto a la observancia, respeto, promoción y prevención en materia de derechos humanos, así como de ampliar y facilitar su justiciabilidad en cada caso concreto, a través del denominado sistema de control convencional.

PRIMERA SALA

Amparo directo en revisión 3664/2012. 13 de marzo de 2013. Mayoría de tres votos. Disidente: José Ramón Cossío Díaz, quien reservó su derecho a formular voto particular. Ausente: Alfredo Gutiérrez Ortiz Mena. Ponente: Jorge Mario Pardo Rebolledo. Secretario: José Díaz de León Cruz.

Del anterior criterio podemos darnos cuenta que la corte a sostenido la observancia y el respeto a los convenios y tratados internacionales como un punto de referencia para la nueva impartición de justicia penal que vivimos, con una gama más amplia desde el punto de vista supranacional y en la convergencia y atinencia del nuevo bloque constitucional.

=REFORMA%20CONSTITUCIONAL&Dominio=Rubro&TATJ=2&Orden=1&Clase=TesisBL&bc=Jurisprudencia.Resultados&TesisPrincipal=TesisPrincipal&Hits=20, 11/mayo/2016

Importancia de la reforma constitucional de 10 de junio de 2011 en México

El día 10 de junio del 2011 se publicó una reforma trascendental a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia derechos humanos que impactan directamente en la procuración y administración de justicia penal.

Esta reforma implica una nueva estructura y amplitud procesal como sucedió con el juicio de amparo, el cual se enaltece al ampliarse la procedencia del amparo respecto de cualquier norma general, al preverse su procedencia por violaciones a los derechos humanos enmarcados en los tratados internacionales en los que el estado mexicano sea parte; pues al ampliarse el catálogo de derechos fundamentales reconocidos en la constitución y en los tratados internacionales de la materia, se ha constituido un verdadero bloque constitucional como el control de convencionalidad, a la vez, se han desarrollan nuevas garantías jurisdiccionales a través de una reforma integral al juicio de amparo, como instrumento de control constitucional más importante en el ordenamiento jurídico mexicano³. Esto tomando en cuenta que el poder judicial de la federación es el encargado de la aplicación de la justicia constitucional como control de constitucionalidad, sin que esto quiera decir que no puedan los jueces y tribunales jurisdiccionales observar y hacer valer en su momento el control difuso.

En efecto, la reforma del día 10 de junio del 2011, a través de la cual se reforma y/o adiciona el texto de los artículos 1º, 3º, 11, 15, 18, 29, 33, 89, 97, 102 y 105, en materia de Derechos Humanos, es considerada un avance muy importante en el desarrollo del Sistema Jurídico Nacional, especialmente en materia de derechos y garantías personales, para quienes de manera permanente o transitoria se encuentren en territorio nacional, independientemente de su condición jurídica individual

La finalidad principal fue incorporar al Sistema Jurídico Penal Mexicano, los preceptos constitucionales que reconocen los derechos humanos de las personas y establecen las garantías para lograr su efectiva protección, y que estas vinculan abiertamente los derechos contenidos en los Instrumentos internacionales, los cuales además servirían como instrumento de interpretación cuando se trate de normas relativas a la materia, favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia y además:

- Se estableció que en México todas las personas, además de gozar de los Derechos Humanos reconocidos en la Constitución, también disfrutaran de los contenidos en los tratados internacionales de los que el mismo Estado sea parte.
- Que los tratados internacionales sirven como instrumentos interpretativos, en cuanto a normas relativas a la materia de Derechos Humanos.
- Se determinó la obligatoriedad para las autoridades de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, así como prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones cometidas a los mismos.
- Se estableció el respeto a los Derechos Humanos como parte de los principios básicos, que rigen la educación impartida por el Estado.
- Se estableció dentro de los principios que organizan el sistema penitenciario el respeto a los Derechos Humanos.
- Se determinó cuales derechos y garantías, no pueden restringirse ni suspenderse en ningún momento por el Ejecutivo Federal, previo acuerdo de otros entes públicos.
- Se adicionó la obligatoriedad para el Ejecutivo Federal de aplicar el principio de respeto, protección y promoción de los Derechos Humanos cuando lleve a cabo la dirección de la política exterior nacional y la celebración de tratados.
- Se facultó a la Comisión Nacional de Derechos Humanos para investigar hechos que constituyan violaciones graves a los Derechos Humanos.
- Además también se determinó en sus artículos transitorios que en un plazo no mayor de un año, los legisladores federales emitirían diversas leyes federales que regularían y reglamentarían los nuevos preceptos, contenidos en los artículos 1º, 11, 29 y 33. Así también se indicó que debido a las reformas constitucionales, se tendría que adecuar el marco jurídico relativo a los derechos humanos, específicamente en cuanto a los organismos locales y a la Ley de la Comisión Nacional de Derechos Humanos, en un plazo similar.⁴ Lo que reitera el acierto en la adecuación de la Constitución, por la incorporación de las

³Huerta Lara, Ma. Del Rosario, El bloque de constitucionalidad y el nuevo juicio de amparo, Letras Jurídicas Núm. 26, Julio-Diciembre 2012, México, <http://www.letrasjuridicas.com/Volumenes/26/A5.pdf> 11/mayo/16.

⁴Gamboa Montejano, Claudia, "Reforma Constitucional relativa a los Derechos Humanos y los Tratados Internacionales", *Dirección de Servicios de Investigación y Análisis, Subdirección de Análisis de política interior*, México, Junio 2012, <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-15-12.pdf>, 11/noviembre/2015.

disposiciones en materia de derechos humanos que den cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el país.

Al respecto la Suprema Corte de Justicia de la Nación en México ha sostenido el siguiente criterio jurisprudencial⁵:

Décima Época

Registro: 160589

Instancia: Pleno

Tesis Aislada

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Libro III, Diciembre de 2011, Tomo 1

Materia(s): Constitucional

Tesis: P. LXVII/2011(9a.)

Página: 535

CONTROL DE CONVENCIONALIDAD EX OFFICIO EN UN MODELO DE CONTROL DIFUSO DE CONSTITUCIONALIDAD. De conformidad con lo previsto en el artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, todas las autoridades del país, dentro del ámbito de sus competencias, se encuentran obligadas a velar no sólo por los derechos humanos contenidos en la Constitución Federal, sino también por aquellos contenidos en los instrumentos internacionales celebrados por el Estado Mexicano, adoptando la interpretación más favorable al derecho humano de que se trate, lo que se conoce en la doctrina como principio pro persona. Estos mandatos contenidos en el artículo 1o. constitucional, reformado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de 10 de junio de 2011, deben interpretarse junto con lo establecido por el diverso 133 para determinar el marco dentro del que debe realizarse el control de convencionalidad ex officio en materia de derechos humanos a cargo del Poder Judicial, el que deberá adecuarse al modelo de control de constitucionalidad existente en nuestro país. Es en la función jurisdiccional, como está indicado en la última parte del artículo 133 en relación con el artículo 1o. constitucionales, en donde los jueces están obligados a preferir los derechos humanos contenidos en la Constitución y en los tratados internacionales, aun a pesar de las disposiciones en contrario que se encuentren en cualquier norma inferior. Si bien los jueces no pueden hacer una declaración general sobre la invalidez o expulsar del orden jurídico las normas que consideren contrarias a los derechos humanos contenidos en la Constitución y en los tratados (como sí sucede en las vías de control directas establecidas expresamente en los artículos 103, 105 y 107 de la Constitución), sí están obligados a dejar de aplicar las normas inferiores dando preferencia a las contenidas en la Constitución y en los tratados en la materia.

Varios 912/2010. 14 de julio de 2011. Mayoría de siete votos; votaron en contra: Sergio Salvador Aguirre Anguiano, Jorge Mario Pardo Rebolledo con salvedades y

Luis María Aguilar Morales con salvedades. Ausente y Ponente: Margarita Beatriz

Luna Ramos. Encargado del engrose: José Ramón Cossío Díaz. Secretarios: Raúl

Manuel Mejía Garza y Laura Patricia Rojas Zamudio.

El Tribunal Pleno, el veintiocho de noviembre en curso, aprobó, con el número LXVII/2011(9a.), la tesis aislada que antecede. México, Distrito Federal, a veintiocho de noviembre de dos mil once.

Nota:

En la resolución emitida el 25 de octubre de 2011 por el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en la solicitud de modificación de jurisprudencia 22/2011, en el punto único se determinó: "Único. Han quedado sin efectos las tesis

jurisprudenciales números P./J. 73/99 y P./J. 74/99, cuyos rubros son los siguientes: 'CONTROL JUDICIAL DE LA CONSTITUCIÓN. ES ATRIBUCIÓN EXCLUSIVA DEL PODER JUDICIAL DE LA FEDERACIÓN.' y 'CONTROL DIFUSO DE LA CONSTITUCIONALIDAD DE NORMAS GENERALES. NO LO AUTORIZA EL ARTÍCULO 133 DE LA CONSTITUCIÓN.'", conclusión a la que se arribó en virtud del marco constitucional generado con motivo de la entrada en vigor del Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación de 10 de junio de 2011.

⁵Suprema Corte de Justicia de la Nación, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, <http://ius.scjn.gob.mx/paginas/ResultadosV2.aspx?Epoca=3c78800000000&Apendice=100000000000&Expresion=REFORMA%20CONSTITUCIONAL&Dominio=Rubro&TATJ=2&Orden=1&Clase=TesisBL&bc=Jurisprudencia.Resultados&TesisPrincipal=TesisPrincipal&Hits=20, 11/mayo/2016>

La tesis P./J. 73/99 y P./J. 74/99 anteriormente citadas aparecen publicadas en el Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, Tomo X, agosto de 1999, páginas 18 y 5, respectivamente.

Por ejecutoria del 19 de septiembre de 2012, la Segunda Sala declaró improcedente la contradicción de tesis 283/2012 derivada de la denuncia de la que fue objeto el criterio contenido en esta tesis.

Época: Décima Época

Registro: 2002747

Instancia: SEGUNDA SALA

Tipo Tesis: Jurisprudencia

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Localización: Libro XVII, Febrero de 2013, Tomo 2

Materia(s): Constitucional

Tesis: 2a./J. 172/2012 (10a.)

Pág. 1049,

[J]; 10a. Época; 2a. Sala; S.J.F. y su Gaceta; Libro XVII, Febrero de 2013, Tomo 2; Pág. 1049

DERECHOS HUMANOS. SU ESTUDIO A PARTIR DE LA REFORMA AL ARTÍCULO 1o. CONSTITUCIONAL, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 10 DE JUNIO DE 2011, NO IMPLICA NECESARIAMENTE QUE SE ACUDA A LOS PREVISTOS EN INSTRUMENTOS INTERNACIONALES, SI RESULTA SUFICIENTE LA PREVISIÓN QUE CONTENGA LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Conforme al artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011 y atento al principio pro persona, no resulta necesario considerar el contenido de tratados o instrumentos internacionales que formen parte de nuestro orden jurídico, si al analizar los derechos humanos que se estiman vulnerados es suficiente la previsión que contiene la Constitución General de la República y, por tanto, basta el estudio que se realice del precepto constitucional que los prevea, para determinar la constitucionalidad o inconstitucionalidad del acto reclamado.

SEGUNDA SALA

Amparo en revisión 781/2011. María Monarca Lázaro y otra. 14 de marzo de 2012. Cinco votos; votaron con salvedad José Fernando Franco González Salas y Sergio A. Valls Hernández. Ponente: Sergio Salvador Aguirre Anguiano. Secretaria: Erika Francesca Luce Carral. Amparo directo en revisión 2956/2011. Felipe Espinosa Hernández. 20 de junio de 2012. Mayoría de cuatro votos; unanimidad en relación con el tema contenido en esta tesis; votó con salvedad Margarita Beatriz Luna Ramos. Disidente: Sergio Salvador Aguirre Anguiano. Ponente: Luis María Aguilar Morales. Secretario: Aurelio Damián Magaña. Amparo directo en revisión 2518/2012. Jesús Manuel Valdez Hernández. 17 de octubre de 2012. Unanimidad de cuatro votos; votó con salvedad Sergio A. Valls Hernández. Ausente: José Fernando Franco González Salas. Ponente: Margarita Beatriz Luna Ramos. Secretaria: Hilda Marcela Arceo Zarza. Amparo directo en revisión 2804/2012. Concepción Meza Torres. 17 de octubre de 2012. Unanimidad de cuatro votos; votó con salvedad Sergio A. Valls Hernández. Ausente: José Fernando Franco González Salas. Ponente: Margarita Beatriz Luna Ramos. Secretaria: Hilda Marcela Arceo Zarza. AMPARO DIRECTO EN REVISIÓN 2855/2012. Carlos Alberto Galindo González. 17 de octubre de 2012. Unanimidad de cuatro votos; votó con salvedad Sergio A. Valls Hernández. Ausente: José Fernando Franco González Salas. Ponente: Sergio A. Valls Hernández. Secretaria: Miroslava de Fátima Alcayde Escalante. Tesis de jurisprudencia 172/2012 (10a.). Aprobada por la Segunda Sala de este Alto Tribunal, en sesión privada del catorce de noviembre de dos mil doce.

Época: Décima Época

Registro: 2002264

Instancia: PRIMERA SALA

Tipo Tesis: Jurisprudencia

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Localización: Libro XV, Diciembre de 2012, Tomo 1

Materia(s): Común

Tesis: 1a./J. 18/2012 (10a.)

Pag. 420

[J]; 10a. Época; 1a. Sala; S.J.F. y su Gaceta; Libro XV, Diciembre de 2012, Tomo 1; Pág. 420

CONTROL DE CONSTITUCIONALIDAD Y DE CONVENCIONALIDAD (REFORMA CONSTITUCIONAL DE 10 DE JUNIO DE 2011). Mediante reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011, se modificó el artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, rediseñándose la forma en la

que los órganos del sistema jurisdiccional mexicano deberán ejercer el control de constitucionalidad. Con anterioridad a la reforma apuntada, de conformidad con el texto del artículo 103, fracción I, de la Constitución Federal, se entendía que el único órgano facultado para ejercer un control de constitucionalidad lo era el Poder Judicial de la Federación, a través de los medios establecidos en el propio precepto; no obstante, en virtud del reformado texto del artículo 1o. constitucional, se da otro tipo de control, ya que se estableció que todas las autoridades del Estado mexicano tienen obligación de respetar, proteger y garantizar los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el propio Estado mexicano es parte, lo que también comprende el control de convencionalidad. Por tanto, se concluye que en el sistema jurídico mexicano actual, los jueces nacionales tanto federales como del orden común, están facultados para emitir pronunciamiento en respeto y garantía de los derechos humanos reconocidos por la Constitución Federal y por los tratados internacionales, con la limitante de que los jueces nacionales, en los casos que se sometan a su consideración distintos de las vías directas de control previstas en la Norma Fundamental, no podrán hacer declaratoria de inconstitucionalidad de normas generales, pues únicamente los órganos integrantes del Poder Judicial de la Federación, actuando como jueces constitucionales, podrán declarar la inconstitucionalidad de una norma por no ser conforme con la Constitución o los tratados internacionales, mientras que las demás autoridades jurisdiccionales del Estado mexicano sólo podrán inaplicar la norma si consideran que no es conforme a la Constitución Federal o a los tratados internacionales en materia de derechos humanos.

PRIMERA SALA

CONTRADICCIÓN DE TESIS 259/2011. Entre las sustentadas por el Primer y Segundo Tribunales Colegiados, ambos del Trigésimo Circuito. 30 de noviembre de 2011. Mayoría de tres votos. Disidentes: Guillermo I. Ortiz Mayagoitia y José Ramón Cossío Díaz. Ponente: Jorge Mario Pardo Rebolledo. Secretario: Jesús Antonio Sepúlveda Castro. Tesis de jurisprudencia 18/2012 (10a.). Aprobada por la Primera Sala de este Alto Tribunal, en sesión de fecha dieciocho de enero de dos mil doce. Nota: Esta tesis es objeto de la denuncia relativa a la contradicción de tesis 263/2013, pendiente de resolverse por el Pleno.

Época: Décima Época

Registro: 2002065

Instancia: SEGUNDA SALA

Tipo Tesis: Tesis Aislada

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Localización: Libro XIII, Octubre de 2012, Tomo 3

Materia(s): Constitucional

Tesis: 2a. LXXV/2012 (10a.)

Pág. 2038

[TA]; 10a. Época; 2a. Sala; S.J.F. y su Gaceta; Libro XIII, Octubre de 2012, Tomo 3; Pág. 2038

SUPREMACÍA CONSTITUCIONAL. LA REFORMA AL ARTÍCULO 1o. DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DE 10 DE JUNIO DE 2011, RESPETA ESTE PRINCIPIO. La reforma al artículo 1o. de la Carta Magna, publicada el 10 de junio de 2011, en modo alguno contraviene el principio de supremacía constitucional consagrado desde 1917 en el artículo 133 del propio ordenamiento, que no ha sufrido reforma desde el 18 de enero de 1934, y en cuyo texto sigue determinando que "Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión", lo cual implica que las leyes y los tratados internacionales se encuentran en un plano jerárquicamente inferior al de la Constitución, pues en el caso de las leyes claramente se establece que "de ella emanan" y en el de los tratados "que estén de acuerdo con la misma". Por otra parte, la reforma de 2011 no modificó los artículos 103, 105 y 107 constitucionales, en la parte en que permiten someter al control constitucional tanto el derecho interno, como los tratados internacionales, a través de la acción de inconstitucionalidad, la controversia constitucional y el juicio de amparo. Además, el propio artículo 1o. reformado dispone que en nuestro país todas las personas gozan de los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que México sea parte, pero categóricamente ordena que las limitaciones y restricciones a su ejercicio sólo pueden establecerse en la Constitución, no en los tratados; disposición que resulta acorde con el principio de supremacía constitucional. Principio que también es reconocido en el ámbito internacional, en el texto del artículo 46 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados entre Estados y Organizaciones Internacionales, al prever la posibilidad de aducir como vicio en el consentimiento la existencia de una violación manifiesta que afecte a una norma de importancia fundamental de su derecho interno.

SEGUNDA SALA

Amparo directo 30/2012. Gustavo Janett Zúñiga. 22 de agosto de 2012. Unanimidad de cuatro votos; votó con salvedades Sergio A. Valls Hernández. Ausente: José Fernando Franco González Salas. Ponente: Sergio Salvador

Aguirre Anguiano. Secretaria: Erika Francesca Luce Carral. Nota: Esta tesis es objeto de la denuncia relativa a la contradicción de tesis 26/2013, pendiente de resolverse por el Pleno.

Sentencias pronunciadas por la corte interamericana de derechos humanos

La Corte Interamericana de Derechos Humanos⁶ es un órgano judicial de la Organización de los Estados Americanos (OEA) que goza de autonomía frente a los demás órganos de aquella y que tiene su sede en San José de Costa Rica, cuyo propósito es aplicar e interpretar la Convención Americana sobre Derechos Humanos y otros tratados de derechos humanos a los cuales se someten los estados miembros. Los idiomas oficiales de la Corte son los de la OEA, es decir, el español, el francés, el inglés y el portugués.

Siete jueces componen la Corte, los cuales son nacionales de los Estados miembros de la OEA, elegidos a título personal entre juristas de la más alta autoridad moral, de reconocida competencia en materia de derechos humanos, que reúnan las condiciones requeridas para el ejercicio de las más elevadas funciones judiciales conforme a la ley del país del cual sean nacionales o del Estado que los proponga como candidatos. No puede haber más de un juez de la misma nacionalidad.

La Corte elige a sus jueces para un mandato de seis años y sólo pueden ser reelectos una vez. El juez electo para reemplazar a otro cuyo mandato no ha expirado, completa tal mandato.

Llega a conocer de los casos de violación de derechos humanos cuando se alega que uno de los Estados partes ha violado un derecho o libertad protegidos por la Convención, siendo necesario que se hayan agotados todas las instancias, recursos y procedimientos previstos las leyes del estado como el agotamiento de los recursos internos.

Las personas, grupos o entidades que no son Estados no tienen capacidad de presentar casos ante la Corte, pero sí pueden recurrir ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos. La Comisión puede llevar un asunto ante la Corte, siempre que el Estado cuestionado haya aceptado la competencia de esta. De todas maneras, la Comisión debe comparecer en todos los casos ante la Corte.

La manera en que la Corte lleva a cabo el procedimiento es de carácter contradictorio. Termina con una sentencia motivada, obligatoria, definitiva e inapelable. Si el fallo no expresa en todo o en parte la opinión unánime de los jueces, cualquiera de estos tiene derecho a que se agregue al fallo su voto particular u opinión disidente o individual.

Cuando no se está de acuerdo con el sentido o alcance del fallo, la Corte lo deberá interpretar a petición de cualquiera de las partes, siempre que dicha petición se realice en un término de 90 días a partir de la fecha de la notificación del fallo.

Los Estados miembros de la OEA pueden consultar a la Corte acerca de la interpretación de la Convención Americana de Derechos Humanos o de otros tratados concernientes a la protección de los derechos humanos en los Estados americanos. Además, pueden consultarla, en los que les compete, los órganos de la Organización de los Estados Americanos.

Así mismo, la Corte, a solicitud de un Estado miembro de la OEA, puede darle opiniones acerca de la compatibilidad entre cualquiera de sus leyes internas y los mencionados instrumentos internacionales.

Conclusión

Las reformas del día 18 de junio del año 2008, que fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación las reformas a los artículos 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 73, 115 y 123, así como las reformas constitucionales a los artículos 1º, 3º, 11, 15, 18, 29, 33, 89, 97, 102 y 105, en materia de Derechos Humanos todos de la de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,⁷ ya que está llevando a cabo un efecto secundario que empieza a darse como una importante transformación de la cultura jurídica mexicana, las exigencias de la reforma son en materia de capacitación a todos lo niveles desarrollando el nacimiento de un paradigma de enseñanza legal, que lentamente ha empezado a desplazar al tradicional sistema de enseñanza del derecho, al menos en materia procesal penal.

Los estados como en es el caso de Oaxaca⁸, chihuahua⁹ y estado de México¹⁰ y otros mas que ya han adoptado una modificación en su sistema de impartición de justicia penal, implementando reformas a sus diversas legislaciones y

⁶Corte Interamericana de Derechos Humanos, <http://www.corteidh.or.cr/index.php/es/acerca-de/composicion>, 15/mayo/2016.

⁷*Ibidem*.

⁸Oaxaca aprobó su Código Penal el 06 de septiembre del 2006.

⁹Código de Procedimientos Penales del Estado de Chihuahua

http://www.congresochihuahua.gob.mx/nueva/enLinea/biblioteca/codigos/611_06.pdf. 11 de mayo 2016.

¹⁰Código de procedimientos penales para el estado de México. <http://www.cddiputados.gob.mx/POLEMEX/POLEMEX.HTML>. 25 de mayo de 2016.

en especial a la que contempla el proceso penal en la mayoría de los casos sin necesidad de crear un nuevo código procesal penal.

Por lo que es menester que el poder legislativo del estado de Sinaloa apruebe una reforma a las legislaciones del estado que tengan que ver con la implementación del sistema acusatorio que mediante juicio oral se pretende desarrollar, sin perder de vista entre otros puntos importantes los principios rectores de publicidad, contradicción, concentración, continuidad e inmediación que en el reformado artículo 20 constitucional se establece para el proceso penal; con la intención de que este sea más eficiente y eficaz en la procuración e impartición de justicia, por el bien de la sociedad y de todos los gobernados sinaloenses.

Sin embargo no hay que olvidar que la publicidad de los procedimientos, especialmente del juicio oral es esencial, pues da la apertura de los tribunales a la ciudadanía. Así como tampoco hay que pasar por alto que la capacitación de todos lo que participan dentro y fuera de estos juicios orales es fundamental para dar la mejor eficacia y eficiencia al sistema acusatorio.

Fuentes Consultadas

- COLÍN SÁNCHEZ, Guillermo, Derecho Mexicano del Procedimientos Penales, Porrúa, México, 2010.
- DÍAZ BETANCOURT, José. Juicios orales en puerta. Gaceta Lunes 2 octubre de 2006.
- GONZALEZ OBREGON, Cristal, Manual Práctico del Juicio Oral, México, Instituto de Formación Profesional 2008.
- HERNÁNDEZ ACERO, José, Apuntes de Derecho Procesal Penal, México, Porrúa, 2004
- HIDALGO MURRILLO. José Daniel, Sistema Acusatorio Mexicano y Granitas del Proceso Penal, México, Porrúa, 2009.
- Ojeda Bohórquez, Ricardo, Hacia la Modernización del Sistema Penal, México, UNAM – INACIPE, México 2005.
- Carbonell, Miguel, *Los juicios orales en México, cuarta edición*, México, Ed. Porrúa, 2012, p. 3.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, <http://ius.scjn.gob.mx/paginas/ResultadosV2.aspx?Epoca=3c7880000000&Apendice=100000000000&Expresion=REFORMA%20CONSTITUCIONAL&Dominio=Rubro&TATJ=2&Orden=1&Clase=TesisBL&bc=Jurisprudencia.Resultados&TesisPrincipal=TesisPrincipal&Hits=20>.
- Huerta Lara, Ma. Del Rosario, El bloque de constitucionalidad y el nuevo juicio de amparo, Letras Jurídicas Núm. 26, Julio-Diciembre 2012, México, <http://www.letrasjuridicas.com/Volumenes/26/A5.pdf>.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación, Reformas constitucionales en materia de amparo y derechos humanos publicadas en junio de 2011, *Secretaría General de Acuerdos | Centro de Documentación y Análisis, Archivos y Compilación de Leyes*, PAGINA WEB: <http://www2.scjn.gob.mx/red/constitucion/>.
- Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo Primero del Título Primero; el primero y quinto párrafos del artículo 1o.; el segundo párrafo del artículo 3o.; el primer párrafo del artículo 11; el artículo 15; el segundo párrafo del artículo 18; el primer párrafo del artículo 29; el primer párrafo del artículo 33; la fracción décima del artículo 89; el segundo párrafo del artículo 97; el segundo y tercer párrafos del apartado B del artículo 102; y el inciso g) de la fracción segunda del artículo 105; la adición de dos nuevos párrafos, segundo y tercero, al artículo 1o. y recorriéndose los actuales en su orden; un nuevo párrafo segundo al artículo 11, los párrafos segundo, tercero, cuarto y quinto al artículo 29; un nuevo párrafo segundo al artículo 33, recorriéndose el actual en su orden y los nuevos párrafos quinto, octavo y décimo primero, recorriéndose los actuales en su orden, al artículo 102 del Apartado B; todos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio 2011.
- Gamboa Montejano, Claudia, “Reforma Constitucional relativa a los Derechos Humanos y los Tratados Internacionales”, *Dirección de Servicios de Investigación y Análisis, Subdirección de Análisis de política interior*, México, Junio 2012, <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-15-12.pdf>.
- Corte Interamericana de Derechos Humanos, <http://www.corteidh.or.cr/index.php/es/acerca-de/composicion>.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, <http://ius.scjn.gob.mx/paginas/ResultadosV2.aspx?Epoca=3c7880000000&Apendice=100000000000&Expresion=REFORMA%20CONSTITUCIONAL&Dominio=Rubro&TATJ=2&Orden=1&Clase=TesisBL&bc=Jurisprudencia.Resultados&TesisPrincipal=TesisPrincipal&Hits=20>.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, <http://ius.scjn.gob.mx/paginas/ResultadosV2.aspx?Epoca=3c7880000000&Apendice=100000000000&Expresion=REFORMA%20CONSTITUCIONAL&Dominio=Rubro&TATJ=2&Orden=1&Clase=TesisBL&bc=Jurisprudencia.Resultados&TesisPrincipal=TesisPrincipal&Hits=20>, 11/mayo/2016
- Código de Procedimientos Penales del Estado de Chihuahua http://www.congresochihuahua.gob.mx/nueva/enLinea/biblioteca/codigos/611_06.pdf.
- Código de procedimientos penales para el estado de México. <http://www.cddiputados.gob.mx/POLEMEX/POLEMEX.HTML>.
- CD Cibernetica juridica, “Juicio oral”, formulario de audiencia de apertura de juicio oral. www.ciberneticajuridica.com.

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE MODELOS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EMPRESARIAL

Kennia Lizbeth Higuera Salazar¹

Resumen-El presente artículo realiza una revisión documental de los modelos de planificación estratégica de Michael Porter, Kenichi Ohm, Henry Mintzberg, Andrews, Ansoff y Penrose, Hamel y Prahalad y Bueno y Morcillo, con el propósito de analizar las bases teóricas y confrontar dichos modelos, para la realización de un modelo integrador de planeación estratégica.

Palabras claves-Estrategia, Modelos, Planeación.

INTRODUCCIÓN

La administración tradicional de las empresas se ha centrado en la resolución de los problemas relacionados con la eficacia de las organizaciones, en un ambiente estable. Sin embargo el rendimiento de las empresas se encuentra implícito en la capacidad de dominar el cambio y de adaptarse a él, para lo que es indispensable y necesaria la implementación de modelos estratégicos que se adapten a la evolución del entorno global en el que se desarrollan.

El desarrollo de la presente investigación se centra en el objetivo de realizar una revisión documental de los modelos de planificación estratégica con el propósito de analizar las ventajas y desventajas de la implementación de estos en las empresas actuales. La investigación se enmarca con la definición de planificación estratégica; seguida de la presentación de los modelos de planificación estratégica: Michael Porter, Kenichi Ohm, Henry Mintzberg, Andrews, Ansoff y Penrose, Hamel y Prahalad y Bueno y Morcillo. Posteriormente, a través de la discusión, se toman las bases teóricas para confrontar dichos modelos, para finalmente concluir con la presentación de un modelo integrador de planeación estratégica.

LA ANTIGUA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

El concepto de planeación estratégica ha sido abordado a través de los años por diversos autores de la Teoría Administrativa, Ansoff, Menguzzato, Quinn, Serna, Porter, Kotler, entre otros. El concepto del plan estratégico fue introducido en el área económica y académica en el año 1944 por Von Newman y Morgerstern. A mediados de 1950 se implementó por primera vez en algunas empresas importantes, cuyos sistemas en un principio recibieron el nombre de sistemas de planeación a largo plazo.

Los primeros teóricos reúnen en sus conceptos la interacción de la empresa con el entorno, Ansoff (1994), Quinn (1991), Mintzberg (1993), dichas definiciones surgen tras la necesidad de implementar la dirección estratégica, como una ineludible estrategia que garantizara la adaptabilidad de las empresas ante los constantes cambios.

Años más tarde autores como Andrews (1962), Menguzzato (1984), Stainer (1991) y Porter (1992), presentan en sus definiciones la influencia y el éxito obtenido con la dirección de objetivos, utilizando estrategias como vía para cumplir metas a largo plazo.

Conceptos actuales de Quinn (1991), Porter (1992), Mintzberg (1993), implementan en las definiciones de sus antecesores términos relacionados con la competencia empresarial:

De una organización, las políticas y acciones secuenciales hacia un todo cohesionado. Una estrategia bien formulada ayuda al "mariscal" a coordinar los recursos de la organización hacia una posición "única, viable", basadas en sus competencias relativas internas, anticipando los cambios en el entorno y los movimientos contingentes de los "oponentes inteligentes" (Quinn, 1991).

Con una perspectiva complementaria a Quinn, Porter y Mintzberg, Kotler (2006) en su definición de planeación estratégica incorpora al marketing, "La planeación estratégica es el proceso de crear y mantener una congruencia estratégica entre las metas y capacidades de las organizaciones y sus oportunidades de marketing

¹ L.N. Kennia Lizbeth Higuera Salazar estudiante de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, de la Maestría en Administración estratégica. Nut.kenniahiguera@hotmail.com

cambiantes. Implica definir una misión clara para la empresa, establecer objetivos de apoyo, diseñar una cartera de negocios sólida y coordinar estrategias funcionales”.

La planeación estratégica a través de los años ha ido adaptando su enfoque conforme a las necesidades de las empresas actuales, involucrando cada vez más cantidad de elementos específicos, pero necesarios para el desarrollo y rentabilidad de las organizaciones, sin importar su tamaño.

LA ESTRATEGIA

A lo largo de la historia, diversos autores han definido a la estrategia desde diferentes puntos de vista, de acuerdo con Grima, tena y Ventura, Aguirre (2002) se pueden clasificar en:

- Aquellos que la definen de manera amplia, incluyendo la definición de los objetivos y los medios para lograrlos (Chandler, 1962 y Andrew, 1971).
- Los que la limitan con un punto de vista restringido y consideran que la estrategia es el medio para alcanzar los objetivos, mediante un proceso diferente (Ansoff, 1976, Hofer y Schendel, 1976).

Una empresa necesita de estrategias para poder adaptarse, sobrevivir y sobresalir en el entorno, estrategias que establezcan, con base en objetivos, un marco de orientación para la toma de decisiones en el presente y futuro de la organización. Sin embargo existen factores críticos que hay que tomar en cuenta (Willoughby, 1981):

- El estado del sistema en relación con su entorno
- Los posibles cambios en el estado de la organización
- Los efectos que las decisiones pueden tener en el sistema

Más allá de una definición específica o amplia de lo que se define como estrategia, existen diversos factores que se deben considerar al generar estrategias (Aguirre, 2002):

- El campo de actividad: delimitante del campo de actuación de la organización.
- Las capacidades distintivas: conjunto de recursos y habilidades que posee y domina la empresa.
- Las ventajas competitivas: elementos que propician una ventaja frente a los competidores.
- La sinergia: búsqueda del equilibrio entre la actividad, las capacidades distintivas y las ventajas competitivas.

Aguirre (2002) asegura que existen 3 niveles de estrategia que van relacionados con los factores componentes de las estrategias anteriormente expuestos:

- Estrategia corporativa: se centra en los componentes 1 y 2, con la búsqueda objetiva de actividades que la empresa pueda desarrollar con base en sus recursos y habilidades.
- Estrategia de negocio: se basa en las capacidades distintivas y las ventajas competitivas, para desarrollar un plan de acción para poder desarrollar de manera efectiva todas las actividades establecidas en el plan estratégico.
- Estrategia funcional: abarca los componentes 2 y 4, determinando como utilizar los recursos y las habilidades en cada área funcional.

La estrategia tiene la característica de tener múltiples opciones, caminos y resultados, su diseño es complejo y la implementación de esta de manera lineal se vuelve difícil de implementar (Davies, 2000). Sin embargo las estrategias (Jackson, 2012) crean una mayor ventaja competitiva cuando la empresa es capaz de aprender y adaptarse, de manera más rápida que la competencia.

MODELOS ESTRATÉGICOS

Los modelos estratégicos se implementaron con el objetivo de dar respuesta a las condiciones concretas del desarrollo de políticas empresariales, estos no se enfocan en el porqué de los problemas de las organizaciones, si no en encontrar la solución de la forma más elástica posible.

Michael Porter, Kenichi Ohm, Henry Mintzberg, Andrews, Ansoff y Penrose, Hamel y Prahalad y Bueno y Morcillo, son los autores de los principales modelos estratégicos conocidos en la actualidad. A continuación se presenta un breve resumen del contenido de cada uno de ellos. Tabla 1.

AUTOR	PRINCIPIOS
MICHAEL PORTER	Porter reconoce que toda compañía, diversificada o no, debe tener un plan estratégico para cada uno de sus negocios y considera que un buen plan debe tener los siguientes elementos (Porter, 1987): 5 Fuerzas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Amenaza de Nuevas Entradas ▪ Poder de Negociación de Compradores ▪ Poder de Negociación del Proveedores ▪ Amenaza de Productos Sustitutos ▪ Grado de Rivalidad en el Sector

	<p>Proceso de desarrollo e implementación de una estrategia: “es la capacidad de eslabonar e integrar actividades a lo largo de la cadena de valor y conseguir cosas complementarias a través de muchas actividades” (Porter, 1987, p. 68).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Logística de entrada: <ul style="list-style-type: none"> ○ Operaciones ○ Logística de Salida ○ Mercadeo y Ventas ○ Servicio ▪ Actividades de apoyo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Compras ○ Desarrollo Tecnológico ○ Gerencia de Recursos Humanos ○ Infraestructura
<p>KENICHI OHM</p>	<p>El modelo cuenta con dos enfoques:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El primero consiste en sectionar el mercado con el mayor grado posible de imaginación, para identificar sus segmentos clave. ▪ El segundo radica en descubrir qué distingue a las empresas que logran el éxito de las que no lo consiguen y luego analizar las diferencias entre ambas (Ohmae, 1982, p.32).
<p>HENRY MINTZBERG</p>	<p>Este diseño consta de siete premisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) “La primera de ellas es que la formulación de estrategias debe ser un proceso racional, controlado y consciente” 2) “La segunda premisa es que la responsabilidad del control y la intención debe depender del ejecutivo más alto” 3) “La tercera es que el modelo para formular la estrategia debe ser sencillo e informal” 4) “La cuarta es que las estrategias deben ser singulares, y que las mejores deben ser el resultado de un proceso creativo de diseño” 5) “las estrategias brotan en condición de plenitud de este proceso de diseño” 6) “las estrategias deben ser explícitas y, de ser posible, articuladas, lo que significa que deben ser sencillas” 7) “primero hay que formular, plenamente, estas estrategias únicas, completas, explícitas y sencillas, y después se podrán poner en práctica” (Ohmae, 1982, p.57).
<p>ANDREWS, ANSOFF Y PENROSE</p>	<p>La teoría de transición retomada por los autores se enfoca en que “el nivel de eficiencia adquirido por la empresa es función de los recursos y capacidades distintivos que la misma domina y estos últimos son fuente de sinergia y de ventaja competitiva porque provienen del aprendizaje colectivo y exclusivo de la organización que compite en mercados dinámicos” (Mas, Corrales & Vélaz, 2004, p. 11)</p> <p>Grant establece que existen tres tipos de recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tangibles: recursos físicos y financieros. 2) Intangibles: tecnología, reputación y cultura. 3) Humanos: conocimientos y destrezas especializadas, capacidades de comunicación y relación, y motivación. <p>La empresa puede integrar de manera sistémica los diferentes recursos para generar capacidades cada vez más difíciles de imitar. Entonces el paso siguiente se resume en los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Hacer un diagnóstico de la Cadena de Valor 2) Determinar la importancia y el valor de las contribuciones de las diferentes actividades primarias y de apoyo. 3) Eliminar aquellas actividades que no generan valor. 4) Potenciar aquellas actividades cuyas aportaciones al margen global es elevada y forman parte del núcleo central del negocio. 5) Centrar y definir las actividades esenciales que forman parte del negocio (focalización). 6) Liberar recursos que ahora podrán destinarse a su labor básica. 7) Reducir las áreas de Gestión. 8) Estudiar, valorar y seleccionar estrategias alternativas básicas y de apoyo. 9) Asegurar que los recursos son utilizados en pro del beneficio real y potencial. 10) Construir nuevas capacidades para suplir debilidades existentes. 11) Retroalimentar el proceso a fin de mejorar continuamente.
<p>HAMEL Y PRAHALAD</p>	<p>Los autores proponen una metodología para identificar competencias centrales que determinan sus características.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una competencia provee el potencial acceso a diferentes mercados con diferentes necesidades. ▪ Permite que el cliente perciba un aporte significativo del producto final que consume. ▪ Debe ser difícil de imitar por los competidores.

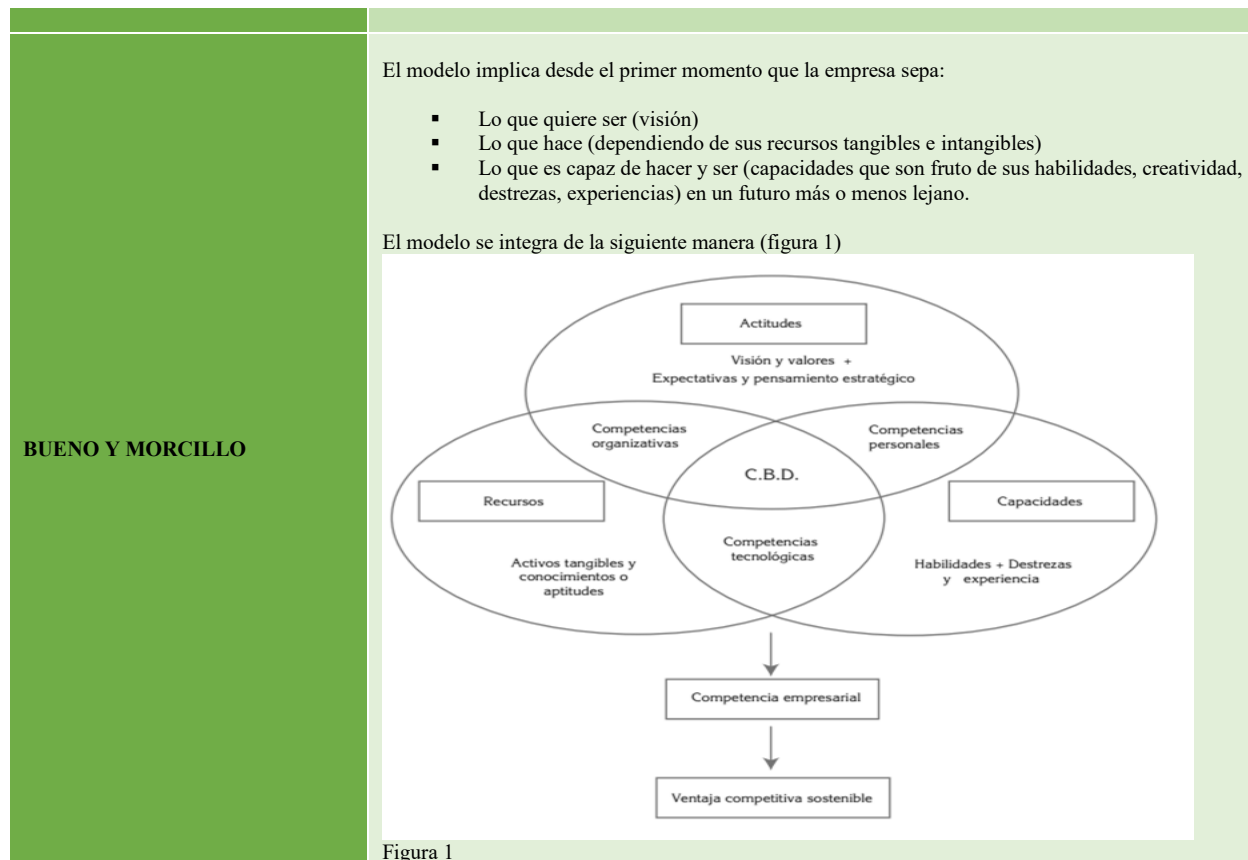


Tabla 1

DISCUSIÓN

Michael Porter, argumenta que, “Para ser efectiva, la planeación estratégica debe utilizar un proceso propio, porque la estrategia no puede ser separada de la implementación. El pensamiento estratégico no puede ocurrir una sola vez al año, acorde con una rutina rígida. Debe informar a la compañía acciones diariamente” (Porter, 1987). Para llevar a cabo lo expuesto por Porter se deben fijar indicadores que permiten visualizar y corroborar que el accionar diario este directamente ligado con los objetivos de la empresa. “alcanzar el liderazgo –y permanecer allí– es la base de la estrategia: crear una ventaja competitiva. La estrategia es colocarse uno aparte de la competencia. No estriba en ser mejor en lo que hace sino en ser diferente en lo que hace” (Porter, 1987).

Kenichi Ohm dice que “el objetivo de una estrategia consiste en aproximarse a las condiciones más favorables a nuestro bando, juzgando con precisión el momento oportuno para atacar o retirarse, y evaluando siempre con corrección los límites de compromiso” (Ohm, 1989). El autor va en contra del pensamiento lineal, por lo que para el la mejor solución posible sólo puede provenir de una combinación de análisis racional.

Al igual que Porter, Ohm en su modelo comparte el elemento de la ventaja competitiva, puesto que sin los competidores no sería necesaria la utilización de las estrategias. De acuerdo con el autor toda planeación estratégica debe permitir la mayor eficacia posible, y una ventaja competitiva frente a los competidores.

Mintzberg por su parte, muestra una nueva forma de pensamiento estratégico dejando de lado el pensamiento lineal, su modelo se basa en la creación de estrategias mediante un proceso creativo de diseño, que desde su punto de vista deben ser formuladas por los actos ejecutivos de las organizaciones.

Andrews, Ansoff y Penrose, autores más antiguos de los modelos estratégicos, quienes se enfocan en que el nivel de eficiencia adquirido por la empresa es función de los recursos y capacidades distintivos que la misma domina y estos últimos son fuente de sinergia y de ventaja competitiva porque provienen del aprendizaje colectivo y exclusivo de la organización que compite en mercados dinámicos.

Hamel y Prahalad basan su modelo en conseguir que las empresas se adapten rápidamente al entorno, esto se consigue de acuerdo con los autores a través de la habilidad de los altos mandos de la organización para convertir las tecnologías y producción en una ventaja competitiva.

Bueno y Morcillo, proponen un modelo que señala la importancia de encontrar y determinar cuáles aspectos son esencialmente importantes o no a fin de darles un valor estratégico, con el objetivo de generar una ventaja competitiva basada en la capacidad de dirección de la utilización de las tecnologías y la producción de la organización.

A pesar de los diferentes tiempos en que se elaboraron los modelos estratégicos, la mayoría de los autores expuesto anteriormente coinciden en dos aspectos importantes en sus modelos: la planeación de estrategias de manera racional y la implementación de estrategias para generar ventaja competitiva.

Todos los modelos expuestos pueden ser implementados en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, sin embargo es necesaria la adaptabilidad de estos a las condiciones y necesidades de cada organización. Sin embargo a continuación se presenta un modelo integrador de los anteriormente analizados, que utiliza los elementos de mayor relevancia y eficacia en el medio actual. Tabla 2.

MODELO INTEGRADOR	
PRINCIPIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer objetivos empresariales <ul style="list-style-type: none"> o Corto y largo plazo - Analizar el entorno <ul style="list-style-type: none"> o Amenaza de Nuevas Entradas o Poder de Negociación de Compradores o Poder de Negociación del Proveedores o Amenaza de Productos Sustitutos o Grado de Rivalidad en el Sector - Segmentar el mercado - Crear cadena de valor <ul style="list-style-type: none"> o Análisis - Formular estrategias <ul style="list-style-type: none"> o Racionales y creativas o Crear ventaja competitiva

Tabla 2

CONCLUSION

La planeación estratégica busca, a través de los modelos estratégicos proporcionar un plan de acción para cualquier empresa, sin importar su tamaño o giro comercial, sin embargo como ya se mencionó, los modelos estratégicos deben ser adaptables a las necesidades de cada una, y deben crearse desde el inicio de las corporaciones para poder hacer frente a cualquier problema que se presente de manera eficaz.

Es importante resaltar que las grandes y pequeñas empresas se rigen por distintos tipos de estrategias. Por su parte las grandes empresas adoptan procesos de planeación de estrategias comerciales explícitos y racionales (Cassar & Gibson, 2007), cuya función es “alinearse las acciones con las metas” (Jordan 2003, p. 45). Estos procesos son inadecuados para los negocios pequeños porque la estrategia comercial de este tipo de organizaciones es manejada de una manera flexible y con alta adaptabilidad a los cambios del ambiente comercial (Culkin & Smith, 2000, p. 200). Otra diferencia se basa en que en las pymes la estrategia se formula de una manera implícita (Hill, Nancarrow & Right, 2002, p. 363), guiada por la emocionalidad (Jocumsen, 2004, p. 624) y altamente condicionada por la personalidad del empresario (Rauch, Frese & Sonnentag, 2000, p. 37; Miles & Snow 1978, p. 54), mientras que en las grandes empresas sucede lo contrario.

REFERENCIAS

- Aguirre J, Rodríguez M, Tous D. (2002). *Organización y métodos de trabajo*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Ansoff, H. (1976). *La estrategia de la empresa*. Universidad de Navarra, Pamplona.
- Cassar, G. & Gibson, B. (2007). Forecast Rationality in Small Firms. *Journal of Small Business Management*, No. 45 (3), (Pp. 283-302).
- Culkin, N. & Smith, D. (2000). An Emotional Business: a Guide to Understanding the Motivations of Small Business Decision Takers. *Qualitative market research*, No. 3 (3), (Pp. 145. p. 200).
- David, F. (2008). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.
- Hill, J., Nancarrow, C. & Right, L. (2002). Lifecycles and Crisis Points in smes: a Case Approach. *Marketing Intelligence and Planning*, No. 20 (6), (Pp. 361-369).

- Jocumsen, G. (2004). How do Small Business Managers Make Strategic Marketing Decisions? *European Journal of Marketing*, No. 38 (5/6), (Pp. 659-674).
- Kotler, P. (2006). *Planeación Estratégica*. Fundamentos de marketing y del proceso de marketing, Prentice Hall, pg 52.
- Mas, M., Corrales, A. & Vélaz, I. (2004). Dirección de Empresas en la Economía del Conocimiento. Instituto de Empresa y Humanismo, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra (p. 11).
- Miles, R. & Snow, C. (1978). *Organization, Strategy, Structure, Process*. New York: McGraw-Hill.
- Mintzberg H. (1994). *Strategic Planning*. *Long Range Planning*: 27(3): Pp12-21
- Ohmae, K. (1987). *La Mente del Estratega*. Madrid, McGraw Hill, (Pp 32, 57).
- Porter, M. (1987). "Corporate Strategy: The State of Strategic Thinking", *The Economist*, (Pp. 27-28, 68).
- Quinn, R. (1991). *The strategic Process. Concepts. Contexts, Cases*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Rauch, A.; Frese, M. & Sonnentag, S. (2000). Cultural Differences in Planning/Success Relationships: a Comparison of Small Enterprises in Ireland, West Germany and East Germany. *Journal of Small Business Management*, No. 38 (4), (Pp. 28-41).
- Willoughby T. (1981). *Business systems*. Cleveland: Association for Systems Management.

CONTROL DE LA INFORMACIÓN DE LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL CAJÓN, EN EL ESTADO DE NAYARIT

M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos ¹
M.C. Martha Elodia Estrada Soto ²

Resumen—En este artículo se presenta la metodología utilizada para llevar a cabo el control de la información que se generó por parte de la supervisión durante la construcción del Proyecto Hidroeléctrico “El Cajón”, en el Estado de Nayarit. Se comentan los resultados obtenidos con la utilización de un sistema de cómputo desarrollado *ad hoc* así como las características específicas del software generado.

Palabras clave—Proyecto hidroeléctrico, supervisión, construcción, presas, administración de la información

Introducción

En nuestro país, la Comisión Federal de Electricidad es la entidad dependiente del Gobierno Federal que se encarga de la producción, transmisión, comercialización y regulación de la energía eléctrica. Como parte de sus acciones primordiales se encuentra el desarrollo y la construcción de las diferentes fuentes de producción de electricidad que abastecen al país para cubrir la demanda generada por los diferentes tipos de usuarios de esta forma de energía.

El proceso de desarrollo de un proyecto hidroeléctrico lleva muchos años en su ejecución, tiempo en el que se realizan estudios hidrológicos, topográficos, geológicos, ambientales y de impacto social, entre otros. Sin embargo la decisión de su construcción involucra muchos otros aspectos políticos, técnicos y económicos, por mencionar algunos.



Figura 1.- Vista del cuerpo de la cortina, cara aguas arriba

Es fácil imaginar que en la actualidad ya se tienen analizadas las diferentes cuencas hidráulicas que son factibles de desarrollo hidroeléctrico, como es el caso del Río Lerma. En el estado de Nayarit, este río cuenta actualmente con la Planta Hidroeléctrica Aguamilpa, construida entre 1989 y 1994, la Planta Hidroeléctrica El Cajón, cuya construcción fue en el periodo del 2003 al 2008, y la Planta Hidroeléctrica La Yesca, la cual fue concluida en 2014.

La supervisión de un proyecto de construcción se convierte en uno de los requisitos más necesarios a ser cubiertos y cumplidos a cabalidad, en especial cuando estamos hablando de proyectos que involucran las grandes inversiones que tiene que hacer el gobierno en la infraestructura del país para cubrir la demanda de crecimiento y los planes de desarrollo que se tengan proyectados.

El manejo integral de la información que es generada por la supervisión es un elemento de gran importancia debido a que en base a ella se toman las decisiones que inciden directamente en el resultado del proyecto, hablando tanto de la calidad que se logra en su ejecución, en el costo real de la obra, en la disminución del impacto ambiental y en la generación de medidas correctivas durante el desarrollo de la obra, así como en el tiempo de ejecución.

¹ Carlos Alberto Hoyos Castellanos es docente de tiempo completo en el Departamento de Ingenierías del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. hoyoscarlos@itteplic.edu.mx (autor corresponsal)

² Martha Elodia Estrada Soto es docente de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. mestrada@itteplic.edu.mx

Descripción del Método

La Central Hidroeléctrica El Cajón forma parte del Sistema Hidrológico Santiago, el cual comprende 27 proyectos con un potencial hidroenergético de 4 mil 300 MW. De este sistema, sólo se ha desarrollado 32%, representado por la construcción de seis centrales. El Cajón ocupa el segundo lugar en potencia y generación, después de la Central de Aguamilpa-Solidaridad. (Comisión Federal de Electricidad, 2016)

El Cajón cuenta con dos unidades de generación eléctrica de 375 MW cada una, lo que permite generar un promedio anual de 1,228.64 GWh. Para su construcción se desarrolló un camino de acceso de 42 kilómetros de longitud con las características necesarias para el transporte del equipamiento de la presa.

El cuerpo de la cortina es de materiales pétreos, con la cara aguas arriba de concreto y la cara aguas debajo de enrocamiento. Tiene una altura de 189 metros y 640 metros de ancho, con un volumen en la cortina de más de 12 millones de metros cúbicos. Su vertedor de excedencias es de tipo controlado, es decir, que cuenta con las compuertas que permiten tener el control del volumen de agua almacenado.

Las obras de generación incluyen dos conductos ahogados que conducen el agua hacia las turbinas de generación de energía, las cuales se encuentran en la caverna subterránea de la casa de máquinas. El sistema de generación incluye también la cámara de amortiguamiento (cada una de 45 metros de largo, 91 de altura y 23 de ancho) y el canal de salida, que conduce el agua de regreso al caudal del río Santiago.

El desvío se realizó por medio de dos túneles de 8 metros de sección portal excavados en la margen izquierda del río con una longitud de más de 200 metros. Entre los dos transportaron hasta 12,000 metros cúbicos por segundo. El costo total de la obra fue superior a los 800 millones de dólares.

La construcción del proyecto hidroeléctrico El Cajón fue adjudicado al consorcio encabezado por la compañía Ingenieros Civiles Asociados (ICA), iniciando su construcción en el año 2003. El contrato de la supervisión fue otorgado a la compañía Grupo Profesional Planeación y Proyectos, S.A. (PYPSA). Dentro de los alcances de los trabajos a desarrollar por la supervisión, se consideró la creación de una base de datos informática para el procesamiento de la información generada en el desarrollo de la obra.

Para cubrir este requisito de contrato, se propuso el desarrollo de un sistema de cómputo basado en una base de datos que trabajara directamente en campo y que pudiera ser consultada diariamente por el personal de PYPSA y de CFE. El esquema de trabajo de la base de datos consideró sólo acceso local y no a través de la web, teniendo como clientes las computadoras de ambas partes. Esta decisión fue tomada debido a que no se indicó en la licitación si se proveería el acceso a internet por parte de CFE o cómo se realizaría este enlace, en caso de que lo hubiera.

La doble conexión local se resolvió mediante un servidor de base de datos con dos conexiones de red, de tal manera que por una salida se conectaba a la red de CFE y por la otra a la red de PYPSA, esto debido a las restricciones de acceso que solicitó CFE para que sus computadoras no pudieran ser accedidas desde las de PYPSA. Esta base de datos se basó en el manejador SQL 2000, y el desarrollo de la aplicación se hizo en Visual Basic en combinación con el reporteador Crystal Reports.

El sistema desarrollado consideró las 5 diferentes áreas de trabajo de una presa: Obras de Desvío, Obras de Contención, Obras de Generación, Obras de Excedencias y Obras Asociadas. También se incluyó el manejo de la información generada por el área de Señalización y Monitoreo así como de los resultados de laboratorio.

Cada una de las áreas de trabajo mencionadas incluyó el manejo de la siguiente información:

Control de Mano de Obra

Se llevó el registro del personal que laboró en cada uno de los frentes de trabajo que pertenecían a las áreas, especificando la categoría y el número de trabajadores presente. Este registro se realizó de manera diaria y por turno, lo que permitió tener registrado a cada uno de los trabajadores que intervinieron en el proceso de ejecución de la obra. Cabe especificar que este registro fue sobre el personal que laboraba directo en obra, no en oficinas, laboratorios, talleres, etc., es decir exclusivamente el personal cargado al costo directo de la obra.

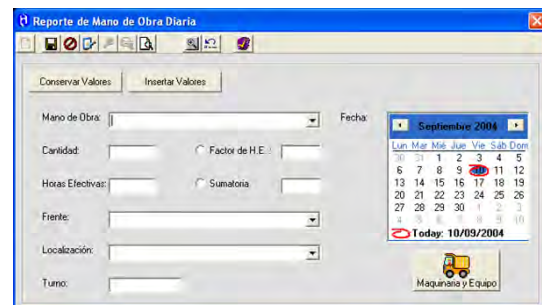


Figura 2.- Manejo de la información de la mano de obra

Control de Maquinaria y Equipo

En este rubro se registraron todos los equipos mayores y medianos (tractores, cargadores, camiones fuera de carretera, bombas, etc.) que estuvieron usándose en el desarrollo de la obra por parte de la constructora. El registro fue por día y por turno de trabajo en cada uno de los frentes de las áreas.

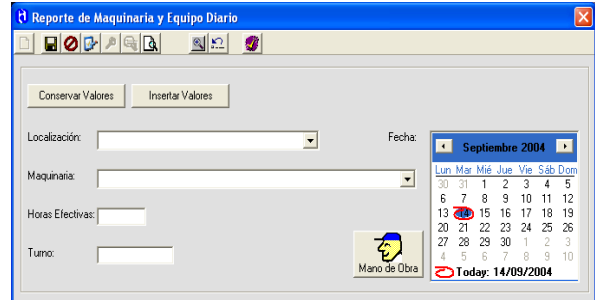


Figura 3.- Manejo de la información de la maquinaria y equipo

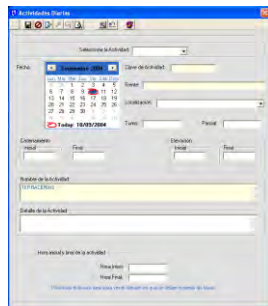


Figura 4.- Manejo de la información de las actividades diarias en campo

Control de Actividades Diarias

Se llevó el registro de las actividades realizadas en cada uno de los frentes de trabajo, por turno. Se consideraron como base las actividades que se declararon en el catálogo de conceptos del concurso. Este dato era un estimado del avance real, ya que no se hacían levantamientos topográficos a detalle para su medición sino que eran indicados de acuerdo a las actividades realizadas en cada turno. De esta manera, esta información daba una idea clara de lo que estaba pasando en la obra pero no sería tomado como base para las estimaciones de pago.



Figura 5.- Manejo de las fotografías de la obra

Control de Fotografías

Se llevó un registro fotográfico diario de las actividades que se llevaron a cabo en los frentes de trabajo, especificando de dónde era la fotografía, a qué área pertenecía, qué actividad se realizaba, entre otros datos. Al final de la obra se contó con un acervo fotográfico de más de 4,500 piezas, catalogadas con toda su información.

Bitácoras

Se realizó el registro de cada una de las notas de bitácora que fueron realizadas tanto por el contratista ICA, la supervisión PYPESA y la residencia CFE. De esta manera cualquier nota de bitácora podía ser consultada e impresa en cualquier momento por el personal que tenía acceso al sistema.

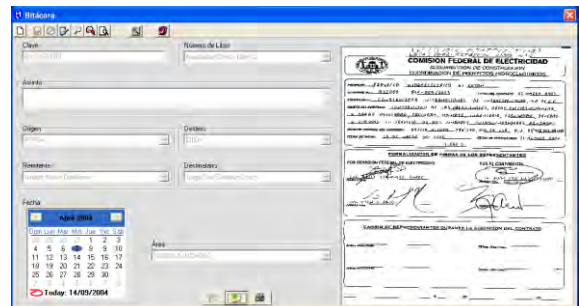


Figura 6.- Manejo de las bitácoras de trabajo

Minutas

Se registraron las minutas de trabajo que se generaron en cada una de las reuniones en las que intervino la supervisión, logrando el manejo de toda la información de las minutas en formato digital, de tal manera que se pudiera descargar cualquier minuta de cualquier área cuando fuera necesario.

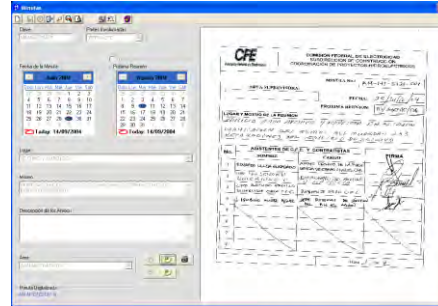


Figura 7.- Manejo de las minutas de reuniones

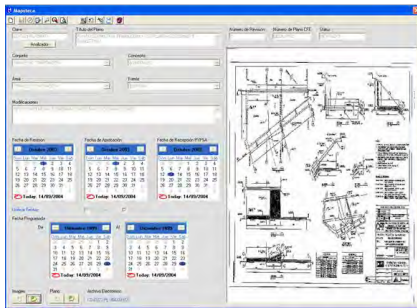


Figura 8.- Manejo de los planos del proyecto

Planos

Se llevó a cabo el control de planos actualizados del proyecto, facilitando la distribución de la información técnica siempre actualizada a todo el personal que requiriera su consulta. Este rubro consideró siempre el tener disponible la versión de la revisión más actualizada, ya que se capturaba la información el mismo día que se generaba y se oficializaba.

Lista Maestra de Documentos

En este apartado se llevó a cabo la administración de los documentos pertenecientes a los Sistemas de Gestión de Calidad generados tanto por la empresa constructora como por la supervisión. Esto permitió que siempre se tuviera acceso a la declaración de los procesos constructivos que eran aprobados para su ejecución.

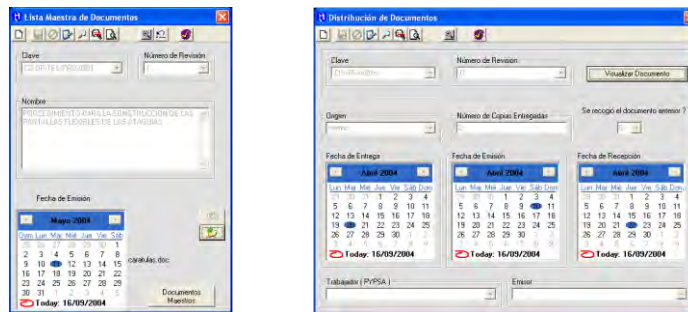


Figura 8.- Manejo de los documento de los Sistemas de Gestión de la Calidad

Cursos de Capacitación

Se llevó a cabo el registro de los cursos de capacitación que recibía el personal de la supervisión, incluyendo la información de los capacitadores y del personal que había asistido. Este aspecto se desarrolló para cubrir uno de los puntos creados en el Sistema de Gestión de la Calidad, donde se debe llevar el control de la capacitación que recibe el personal de acuerdo al análisis de necesidades que la empresa desarrolle.

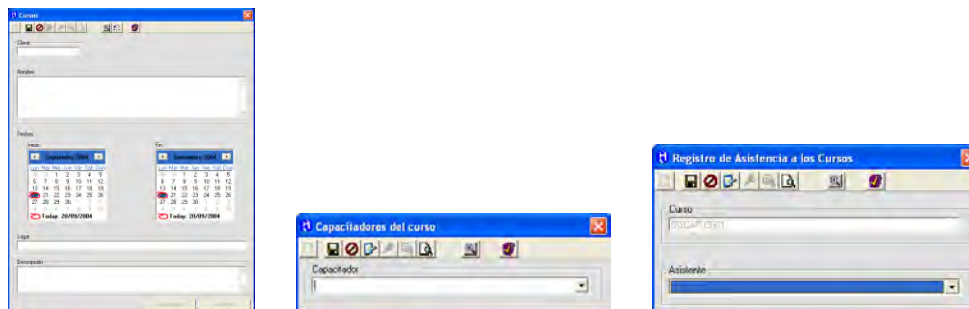


Figura 9.- Manejo de la información de la capacitación

Informes al Cliente

Una de las principales misiones de la supervisión es la generación periódica de los informes de avance de la obra, informes técnicos y financieros, que establecen en su momento el estado real del desarrollo de la obra. Es muy importante el tener esta información siempre disponible para su consulta, con el fin de aprovecharla para la toma de decisiones, lo cual es un proceso crucial en este tipo de proyectos. Se administraron los informes semanales y mensuales, así como los informes especiales que solicitaba la Residencia de CFE, logrando establecer una plataforma de acceso a esta información que siempre estuvo disponible para los usuarios que debían tener acceso a ella.

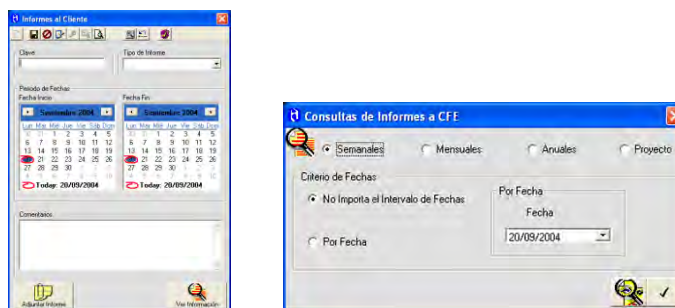


Figura 9.- Manejo de los informes semanales, mensuales y especiales

Reportes de Control de Calidad

En este rubro se administró la información de los laboratorios y las pruebas que ejecutaron cada uno de ellos en cada uno de los trabajos que se desarrollaron en la presa. Esto incluyó el muestreo de anclas, el control de la resistencia de los morteros y del concreto, entre otros elementos. Para cada uno de ellos se llevó el control de cada ejemplar de prueba así como su comportamiento en las diferentes etapas de muestreo (7 días, 14 días, 28 días, etc. de acuerdo a la normatividad aplicable).

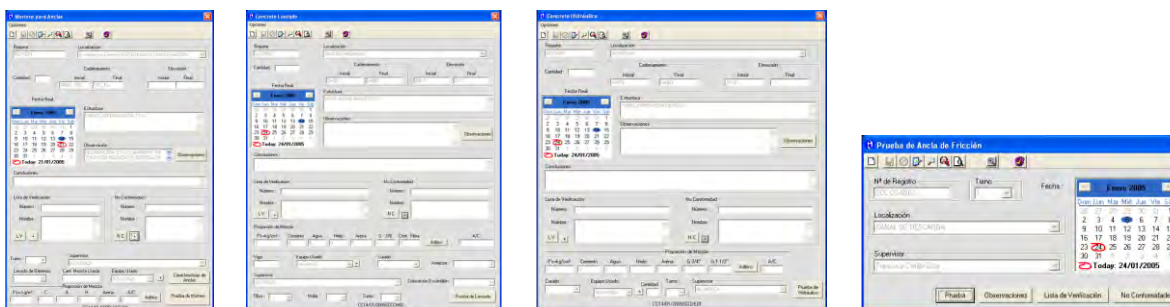


Figura 10.- Manejo de la información de Control de Calidad

Colocación de Material en la Cortina

Un proceso muy especial y específico a seguir es la colocación diaria del material que se deposita en la cortina para poder llevar un control del avance de estos trabajos, ya que son uno de los que más interesa dar seguimiento. El controlar esta información permitió dar un seguimiento puntual del comportamiento de esta actividad de acuerdo a

las condiciones de trabajo que se presentaba cada día y ayudó a la toma de decisiones para efectos de la conformación de la cortina de la presa.

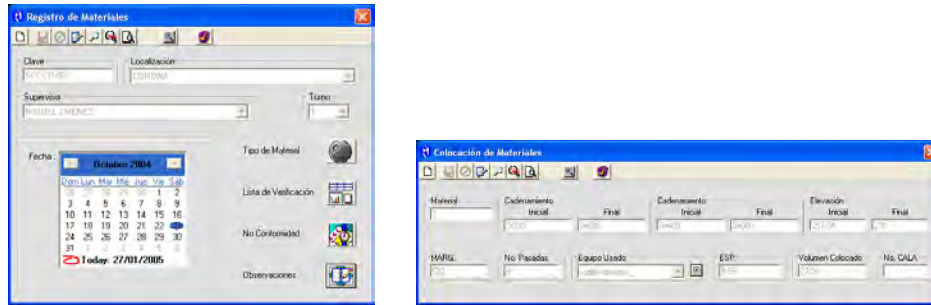


Figura 10.- Registro de colocación de materiales en la cortina de la presa

Por cuestión de espacio no se muestran a detalle, pero se administró también la información correspondiente a:

- ✓ Procura de materiales de las planta dosificadoras.
- ✓ Informes específicos de control de calidad, las cuales incluyen las gráficas correspondientes.
- ✓ Listas de Verificación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)
- ✓ Instrumentación de la Cortina
- ✓ Control de No Conformidades del SGC
- ✓ Control de Acciones Correctivas del SGC
- ✓ Control de Liberaciones de Acciones Correctivas del SGC

Comentarios Finales

El hecho de desarrollar una base de datos para el manejo de la información de la supervisión, para la Comisión Federal de Electricidad fue un parteaguas que dio como resultado:

- La generación oportuna de la información.
- El aseguramiento de la transmisión de la información a todo el personal que lo requiriera.
- El contar con una fuente confiable y veraz de la información necesaria para la toma de decisiones.
- La posibilidad de poder acceder a prácticamente toda la información de la obra en el momento que era realmente necesario.
- El contar al final de la obra con el volumen de información que se requiere para la generación de los libros blancos de la construcción de la presa, de acuerdo a las leyes en la materia.
- El tener la información requerida para generar los reportes que fundamentaron el proceso de reclamos hechos por el contratista, teniendo la seguridad de contar con la información de lo que sucedió en la obra en cada día de su ejecución.

Como todo sistema de información, su triunfo depende de alimentarlo adecuadamente y del uso que se le dé al producto de ese esfuerzo. Podemos afirmar que el trabajo desarrollado para el manejo de la información de la supervisión fue un éxito tanto para la Comisión Federal de Electricidad como para la empresa Grupo Profesional Planeación y Proyectos, que llevó a cabo la supervisión.

Referencias bibliográficas.

Comisión Federal de Electricidad. (12 de 07 de 2016). *Proyecto Hidroeléctrico El Cajón*. Obtenido de <http://sisinfo.itc.mx/cfe/teoria/informacion.htm>

REDUCCION DE LA VARIACION EN EL PROCESO DE CORTE POR MEDIO DE GUILLOTINA EN UNA IMPRENTA LOCAL

Francisco Javier Ibarra Guevara¹, Ing. José Rafael López Zazueta², Ing. Mauricio López Acosta³

Resumen—Es muy difícil, si no es que imposible, encontrar dos cosas completamente iguales. En todo proceso se puede destacar que se encuentra la variación, y lo que se espera lograr es reducir sus límites. En base a la información recolectada y los datos obtenidos de los estudios realizados en la imprenta se podrá encontrar la causante raíz, que está ocasionando la variabilidad en el proceso de corte por medio de guillotina, con lo cual se realiza una propuesta de mejora, logrando reducir este indicador y así brindando mayor calidad en los productos, como también ahorros significativos para la empresa.

Palabras clave—Variación, mejora, causa raíz, reducción.

Introducción

Centro Gráfico del Noroeste es una empresa fundada desde el año 1993, con su nombre actual, siendo registrado anteriormente como Copy Center. Este establecimiento se encontraba frente al palacio municipal en la ciudad de Navojoa, Sonora, ahí se empezó a dar el servicio de copias e impresiones, con el paso del tiempo la organización fue adquiriendo más instrumentos para trabajar, como instrumentos para engargolar, plotter y algunas otras máquinas de copiado. Después se abrió la sucursal Otero, que en la actualidad es la matriz, está ubicada en calle Otero y Allende. Hoy en día se realizan trabajos de imprenta, y se trabaja para algunas empresas de la localidad. Centro Gráfico del Noroeste, siempre ha sido propiedad del mismo dueño.

Para considerar que un producto sea de calidad, las mediciones de sus características deben ser iguales a su valor ideal, sin embargo al conocer que la variabilidad es una característica apegada a todo proceso estas mediciones deben al menos estar dentro de cierta especificación (inferior o superior).

En un negocio como lo es la imprenta, es requisito poder lograr estas dentro de las especificaciones del cliente, y para poder lograrlo se necesita implementar un trabajo eficaz, cosa que no ha estado pasando los últimos años, ya que hubo ciertos pedidos que estuvieron fuera de los criterios establecidos.

El proceso de corte del papel es uno de los más involucrados en todas las actividades diarias de la empresa, ya que primero tiene que pasar por aquí para poder imprimir los documentos, en el caso de los periódicos, se presentan irregularidades en el tamaño del corte dependiendo del operador. Hace algunos años, se ha estado presentado de una manera muy frecuente la variación en los cortes que se realizan en la organización. Anteriormente, esto no era un dolor de cabeza para la empresa ya que la impresión de periódicos se realizaba de una manera artesanal, a través de una máquina que funcionaba con rodillos y tinta fresca. El descubrimiento de la variación se llevó a cabo, cuando el método de impresión cambió. A la llegada de la impresora RICOH 8100 mostrada en la figura 1, la impresión se realiza de una forma muy rápida y menos tardada, por lo cual era la mejor alternativa.

Una vez realizado este cambio, se notó que esta tenía ciertos problemas al imprimir, ya que se detectaba un atasco de hojas en el interior de la máquina, el problema fue descubierto; las medidas del papel comenzaron a salir irregulares.



Figura 1. Impresora RICOH 8100

¹ Francisco Javier Ibarra Guevara es Estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. franciscoibarrag@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Ing. José Rafael López Zazueta es Profesor de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. rafael.lopez1@live.com.mx

³ El Ing. Mauricio López Acosta es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. mlopeza@itson.edu.mx

Descripción del Método

El proceso que se encuentra bajo estudio, es el corte, que es uno de los principales procesos que se encuentra en la imprenta. Se están llevando a cabo análisis en los métodos de corte, las herramientas de medición y las formas de ejecución con las que se realizan este importante proceso. También se están llevando a cabo observaciones que permitan ampliar los datos de las problemática, ya sea recurso humano, capacitación o bien las herramientas de corte.

Para comenzar el estudio se planteó la idea de que el problema que se detectó, ya mencionado anteriormente, podía ser rápidamente resuelto, por lo mismo, se comentó la idea de realizar una “lluvia de ideas” esto con el objetivo de entre todos los involucrados en el estudio y del proceso pudieran recomendar desde su punto de vista, la mejor forma para dar solución a este caso. Entonces primeramente se utilizó esta herramienta y varias ideas surgieron por distintos lados y todas tenían sus ventajas y desventajas, pero la que más genero impacto en los comentarios fue la idea de realizar los moldes para cortes (estos especificados ya a las dimensiones necesarias por lote), porque se tomó como la idea más rápida, sencilla y económica, además de su eficacia esperada.

Ese fue el primer paso dentro del estudio realizado, lo siguiente fue aplicar la investigación del papel, esto significaba poder estar 100% seguros de que el papel que se está cortando en la guillotina sale con diferencias significativas, además de ver cuales podían ser las causas que estuvieran ocasionando dicho evento. Y para comprobar que se estaba teniendo la variación en las hojas de papel de 13”x19” respectivamente y poder respaldar la necesidad de realizar la propuesta de mejora, se realizó un estudio a un lote de 100 hojas de papel, las que se utilizan normalmente en un día de trabajo. Este estudio se realizó con el lote de hojas y una regla T, para poder medir las diferencias de cada hoja, las cuales se iban anotando en una lista. Y ahora os resultados de dichas mediciones se pueden observar en la tabla 1. Como punto importante, se menciona que la medición de la altura de las hojas no tuvo diferencia significativa, con esto se intenta decir que el mayor problema en el proceso de corte por medio de guillotina estaba localizado en el ancho de las hojas; esto nos ayudó a dar más énfasis a lo realmente importante.

.02	.03	.00	.04	.05	.03	.02	.03	.00	.05
.03	.02	.00	.04	.04	.01	.05	.01	.01	.02
.01	.02	.00	.03	.04	.01	.01	.01	.03	.04
.01	.02	.00	.03	.00	.02	.00	.01	.03	.02
.01	.02	.01	.02	.02	.04	.04	.02	.01	.00
.00	.01	.03	.02	.01	.02	.01	.01	.01	.01
.00	.00	.02	.02	.00	.03	.02	.03	.00	.01
.02	.00	.02	.01	.02	.01	.03	.00	.01	.02
.01	.02	.02	.01	.02	.00	.00	.00	.04	.02
.02	.01	.02	.00	.01	.00	.01	.01	.02	.00

Tabla 1. Resultados de las mediciones en el ancho de las hojas

Al observar los resultados del estudio en la variación del ancho de las hojas, se pudo observar que estas dimensiones estaban siendo gravemente afectadas dentro de su proceso de corte porque no se terminaban como se esperaba. Cada producto o proceso debe de tener en cuenta ciertos límites de los cuales se puede aceptar el producto, pero cuando se están viendo demasiados cambios en estos, se debe de trabajar en una solución de mejora, de lo contrario se puede llegar a tener circunstancias peores en un futuro.

Mediante los análisis realizados se puede tener una idea de la causa raíz, siendo que la base donde se coloca la hoja para el corte no está bien estructurada o no se mantiene inmóvil para el corte y que esta está originando que los cortes se encuentren desfasados de la medida real que deberían de tener, por lo anteriormente mencionado se realizó la siguiente propuesta. Diseñar y estructurar bases metálicas que sirvan como molde en el proceso de corte, el cual haga este proceso más fácil, eficiente y ayude a obtener un corte más exacto. Estos moldes ayudarán a cambiar el eje de las “z”, convirtiéndolo de móvil a fijo, lo que facilitará para los operadores tener la medida del papel de manera más rápida, se evitara variaciones y por consiguiente re trabajos, desgaste innecesario del tiempo de vida de la navaja, demoras, entre otros.

Después de cierto tiempo se comenzó a trabajar en la propuesta de mejora, y para su realización y diseño de estos moldes se utilizó un software de computadora conocido en la rama de la Ingeniería como lo es el SolidWorks, el diseño fue prácticamente sencillo, y las medidas que se le tomaron fueron en base a la necesidad de las hojas que eran 13”x19” respectivamente, donde a continuación pueden observar un poco el diseño en SolidWorks en las figuras 2,3 y 4.

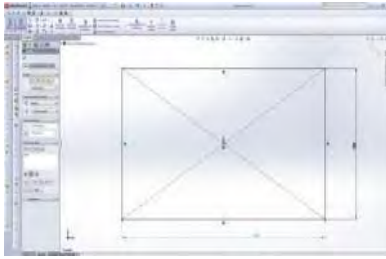


Figura 2. Patrón de la base que se elaborará

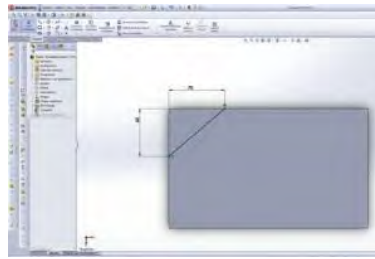


Figura 3. Base solidificada

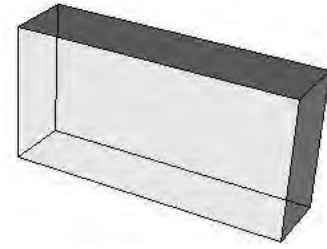


Figura 4. Patrón y su capacidad

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como resultado del estudio se puede decir que impactó positivamente el proceso, con la utilización de estos moldes para corte ya especificados a las dimensiones necesarias se logró tener grandes ahorros y menos desperdicios o retrabajos. Las hojas almacenadas que van a corte se pueden apreciar en la figura 6, las cuales gracias a esta propuesta y molde se logró tener mejoras y redujo los desperdicios. En la figura 5 se puede observar la guillotina utilizada para el corte de las hojas. Además otro punto final importante es que este proyecto ya se ha logrado implementar en dicha empresa y según cálculos realizados tiene un ahorro aproximado de 12000 pesos anuales.



Figura 5. Guillotina para corte de hojas



Figura 6. Lote de hojas a cortar

Conclusiones

Con los resultados obtenidos en la implementación se puede llegar a la conclusión de que se logró lo establecido, y lo más importante que fue controlar esa variación que estaba teniendo el proceso de corte en la imprenta, y que ocasionaba desconfianza por parte de algunos clientes. Además como ventaja se consiguió reducir también el desperdicio del papel mal cortado (esto supone una reducción en costos), se redujeron considerablemente los tiempos de entrega a clientes por retrasos en las operaciones, y se aumentó la satisfacción de nuestros clientes, siendo este uno de los puntos más importantes en cuanto al servicio al cliente.

Recomendaciones

Como recomendación se menciona la evaluación y el seguimiento de dicho estudio, para verificar que el proceso sigue siendo estable y concreto. Tomar un estudio más amplio para ver si la maquinaria que se utiliza es la eficaz, y seguir diseñando moldes a las especificaciones futuras, si así se requiere.

Además de la necesidad de implementar más adelante la filosofía TPM (Mantenimiento Productivo Total), que básicamente nos habla del mantenimiento eficaz de la maquinaria utilizada y como involucrar a todo el personal a realizar pequeños cambios que en conjunto hacen gran diferencia. Esta tiene como objetivo eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos
- Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos a estos de los equipos

Todo esto con la finalidad de poder seguir brindando servicios de calidad en la imprenta local, además de poder asegurar la calidad de los productos, y la funcionalidad de las maquinas, para que su vida útil se pueda prolongar un poco y no tener fallas en el sistema, como retrasos en pedidos, e insatisfacción de los clientes.

Este estudio tiene la posibilidad de ampliarse si así gusta la empresa, esto con la intención de seguir encontrando áreas de mejora potenciales, las cuales se puedan resolver con las distintas herramientas de la ingeniería y con esto seguir mejorando, brindar mejores servicios, y efectuar más ahorros en los procesos.

Referencias

Barrio, J. F. (2005). *Control Estadístico de los Procesos*.

Garrido, S. G. (2012). *RENOVE TECNOLOGIA*. Obtenido de Mantenimiento Petroquímica :
<http://www.mantenimientopetroquimica.com/tpm.html>

Lopez, B. S. (2012). *Ingenieriaindustrialonline*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Energía solar fotovoltaica en la Universidad Politécnica del Centro aplicada en un sistema de iluminación

MA¹ Medel Jerónimo Velázquez, MIA. Tomas Parra Ramírez²,
MSC. José Guadalupe Aguilar Hernández³ y MCC. Martín Guadalupe Chac Kantún⁴

Resumen

Documento de investigación realizado como Semillero de Energías Renovables (SER) de la Universidad Politécnica del Centro (UPC). Se diseña sistema de iluminación con energía solar fotovoltaica en edificio de la institución educativa. Para la adquisición de materiales e instalación del sistema propuesto se contará con la participación de instituciones que promueven el uso de las energías limpias. Se describirán los aspectos, del diseño e instalación.

Se plantea la importancia de la implementación de este tipo de tecnología, a la vez se promueve e incentiva el uso de energía amigable con el medio ambiente.

palabras clave: energía solar fotovoltaica, promover, incentivar, diseño y energía amigable.

Introducción

La creciente demanda de energía en esta sociedad de consumo; así como el progresivo aumento de la población mundial, han llevado a los seres humanos a utilizar de manera indiscriminada los recursos naturales, principalmente los no renovables y las fuentes de energía provenientes del petróleo. Todo esto ha afectado al planeta, principalmente por la alta emisión de gases de efecto invernadero y por el agotamiento de estos recursos.

La UPC, de Tabasco, inicia como proyecto semillero SER, un grupo de estudiantes -coordinados por un profesor-deseosos de investigar sobre las energías limpias más representativas a nivel mundial; para tal fin, se decide iniciar con el estudio de la energía solar fotovoltaica. Una de las tareas que desarrolla el semillero SER es la promoción y difusión de las energías renovables ante la comunidad académica de la institución en particular y ante la sociedad bogotana en general. Para lograr esta tarea se escoge como tema de investigación la aplicación de la energía solar fotovoltaica para realizar la iluminación de un sitio visible y estratégico de la institución. El lugar elegido corresponde al cuarto piso del patio central, específicamente el costado suroeste. Esta zona cuenta con un área con techo, lo que permite la instalación de los paneles solares; adicionalmente, hay ausencia total de sombra, de fácil visualización por cualquier persona dentro de la institución y con un bajo nivel de circulación peatonal -corresponde al final de un corredor externo con vista al patio central-, además de no contar con ningún tipo de iluminación eléctrica, (figura1).



Figura 1: Sitio escogido para la instalación solar fotovoltaica en la UPC.

Se espera que este sitio se convierta en un icono de las energías renovables en la UPC, además de construirse en un “campo experimental” para el desarrollo de nuevos proyectos de investigación en el área. De la misma forma, espera convertirse en un espacio motivador de alumnos.

El proyecto es sometido en un proceso para el financiamiento; actualmente se encuentra en la etapa de pruebas y seguimientos con la colaboración de nuevos integrantes del semillero. Estos últimos se han venido sumando gracias al interés despertado en los estudiantes durante el proceso de instalación del sistema de iluminación.

Planteamiento del problema

México es un país que afortunadamente posee una buena oferta de recursos energéticos: se enuncia las principales actividad energética, exportador de petróleo, generador de energía Hidroeléctrica, Termoeléctrica, Nucleoeléctrica y

eólico. Esta situación tiende a reducir el crecimiento y la implementación de las llamadas energías renovables, como la eólica, mareomotriz, geotérmica y la solar (Térmica y fotovoltaica); energías que disponen también de altos índices de disponibilidad.

La energía solar fotovoltaica ha demostrado ser una alternativa bastante viable en un país como México, desde las condiciones geográficas y topográficas así lo demuestran, de acuerdo con lo que se puede observar en el Atlas de radiación solar elaborado por la Unidad de Planeación geofísica UNAM, mapa de radiación solar CONAGUA, Instituto de investigaciones eléctricas IIE, Asociación de energía solar en México.

Justificación

El sistema de iluminación a partir de la energía solar fotovoltaica en la UPC se diseña con el ánimo de facilitar u contacto más cercano con esta tecnología y ofrecer un espacio dentro de la institución que sirva como vitrina de nuevos proyectos o centro de reunión para futuros investigadores. Este sitio, adicionalmente, servirá como laboratorio de prácticas para el semillero y punto de partida para otros estudiantes que deseen integrar el semillero; apropiado también como una respuesta preliminar al nuevo reto que plantea la nueva legislación nacional de la ley de la industria eléctrica con base al artículo 3 fracción VIII, XXII FRACCION E INCISO b), que la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional).

Metodología

Para el proyecto presentado, se llevó a cabo una investigación de tipo cuantitativo-descriptivo, debido a la naturaleza de las inquietudes planteadas por el semillero, y se establecieron cinco etapas para el desarrollo del proyecto:

1. Revisión documental: Se efectúa una valoración de los autores más reconocidos, además de las múltiples investigaciones y avances tecnológicos en lo que se refiere al tema del sol como vector energético, las celdas fotovoltaicas y los sistemas fotovoltaicos aislados.
2. Cálculos y diseño: Se realiza el diseño del sistema fotovoltaico de iluminación, basado en la situación actual y en pruebas con pequeñas celdas de fácil adquisición en el mercado local.

En esta fase también se definen los diferentes componentes que conforman una instalación solar FV, además de seleccionar el lugar para iluminar con dicho sistema.

3. Implementación: Se obtienen los recursos y se compran materiales y elementos, y luego se procede con la instalación y montaje del sistema.
4. Pruebas, captura de datos y evaluación de resultados: Se llevan a cabo el monitoreo, mediciones y toma de datos del sistema FV. Luego se evalúa determinando los resultados.
5. Divulgación: Apoyados en el estudio realizado, se procede con la divulgación del proyecto (Presentación de los resultados obtenidos a la comunidad educativa y científica).

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de iluminación fotovoltaico en la UPC, con el fin de promover el uso de esta energía.

Objetivos específicos

- Describir y caracterizar los diferentes elementos que conforman una instalación solar fotovoltaica tipo aislada.
- Elaborar el cálculo de un sistema de iluminación fotovoltaico autónomo.
- Implementar el sistema FV mediante la instalación de los componentes en el lugar establecido.
- Evaluar la eficiencia, funcionamiento y rendimiento del sistema FV mediante un método de seguimiento y monitoreo.
- Diseñar un plan de divulgación del sistema FV en la UPC, difundiendo la información sobre el diseño, funcionamiento, capacidad de generación y posibles aplicaciones del proyecto.

Marco teórico

Radiación solar

El sol genera radiación solar por fusión nuclear; esta energía –inmensamente utilizable- viaja 149,5 millones de kilómetros en 8,3 minutos hasta la superficie terrestre a una velocidad de 300.000 km/s (Masa, 2011). Algunas formas de ondas electromagnéticas nocivas para los seres vivos contenidas en la radiación solar son filtradas por la atmosfera (Gobierno de Aragón España, centro Aragonés de Tecnologías para la Educación., 2014), para luego presentarse en una de tres maneras representativas (Masa, 2011): radiación directa, radiación difusa o dispersa y radiación de albedo.

El efecto fotovoltaico

Es la capacidad de los semiconductores de permitir el flujo unidireccional de corriente eléctrica y su facultad de modificar su comportamiento eléctrico al incidir sobre lumínica, creado una diferencia de potencial entre sus terminales.

Celdas fotovoltaicas

De acuerdo con la estructura molecular que el cristal semiconductor adopte, puede ser: monocristalinas y policristalinas. Las primeras rinden del 15% al 18%, su estructura interna tiene una única forma y se caracterizan por un color azul homogéneo. Las segundas rinden del 12% al 14%, tienen diferentes formas y su color varía entre tonalidades de azul casi grisáceo y amorfas rinden un 10%, es una agrupación de células en finas capas, permitiendo su flexibilidad y su color característico, marrón homogéneo (McGrew-Hill, 2010).

Una adecuada instalación solar fotovoltaica exige una correcta selección de los elementos empleados, tales como paneles solares, regulador de carga, baterías, inversor, conductores eléctricos y caja de distribución, protección y control. El listado es obtenido del cálculo de dimensión según la carga o demanda propia de la instalación, frente a la cantidad de radiación solar o HPS que corresponde a un número de horas en las que cada metro cuadrado de superficie captadora obtiene de modo constante 1.000 W de energía (Masa, 2011)

Calculo del sistema de iluminación solar

Para el cálculo de energía total consumida, se estimó 94 luminaires del led de 3 W a 110 V CA cada una, y se dispondría de dos tomacorrientes de máximo 25 W a 110 V CA cada uno. También se estimó que el número de horas de uso diario de estos dispositivos era de máximo 4hrs y que la tensión de trabajo de la batería era 12 V CC. Con esta información se determinó la energía de consumo diario ($\sum E_{CA}$), la cual dio 5392 W- h/ día en CA; este valor se afectó por el rendimiento del inversor convertidor. Se tomó 0,90 dando un consumo diario de 3435,6 W-h E_d ; con este valor se determinó la carga por generar

$$(C_G), C_G = C_d [Ah] \quad (1)$$

C_d = carga consumida diaria; a su vez, esta se calcula con ecuación (2)

$$C_d = \frac{E_d}{V_{tr}} = \frac{(3435,6 \text{ wh})}{(12V)} = 286,3 [Ah] \quad (2)$$

Para determinar el número total de paneles fotovoltaicos (N_T) del sistema, se parte de que la energía que puede (n) generar un (os) panel (es) fotovoltaico (s) es igual a la potencia pico generada multiplicada por el tiempo de captación solar, así:

$$E_G = P_{PG} \times HSP [Wh] \quad (3)$$

P_{PG} es la potencia pico generada en el (los) panel (es) fotovoltaico (s).

Ahora, para estimar el valor de la energía generada por los paneles, fue necesario hacer una preselección del panel fotovoltaico; en este caso se escogió un panel policristalino de 80 W pico a una tensión pico por modulo v_{PM} de 17,5 V y una corriente pico i_{PM} de 4,58A; pero por otro lado:

$$E_G = v_{PM} \times i_{PM} \times N_s \times N_p \times HPS \quad (4)$$

Para determinar el número de paneles y su forma de conectarse, para cubrir la demanda de energía, el número de HSP tomado fue 4,5 h para la ciudad de Mexico. La tensión de trabajo (en el banco de baterías) fue de 12V en la tabla 1 se muestra los datos técnicos del panel preseleccionado:

Potencia max. [W]	80 W
Tension a potencia max. v_{PM} [V]	17,5 V
Intensidad a potencia max. i_{PM} [A]	4,58 A
Tension en circuito abierto v_{OC} [V]	21,6 V
Corriente en corto circuito i_{SC} [A]	5,17 A

Tabla 1. Datos técnicos del panel fotovoltaico preseleccionado.

Al calcular la carga que genera un solo panel, se obtiene:

$$C_G = \frac{3435,6 \text{ wh}}{17,5 \text{ v}} = 196.3 \text{ [Ah]} \quad (5)$$

El número de paneles en paralelo (N_p) se calcula así:

$$N_p = \frac{C_G}{i_{MP} \times hsp} = \frac{(196.3 \text{ Ah})}{4,58 \text{ A} \times 4,5 \text{ h}} = 9.51 \quad (6)$$

El número de paneles fotovoltaicos en serio (N_s) se calcula así:

$$N_s = \frac{v_{tr}}{v_{PM}} = \frac{12 \text{ v}}{17,5 \text{ v}} = 0,68 \sim 1 \quad (7)$$

El número total de paneles (N_T) es:

$$N_T = N_p \times N_s = 2 \times 1 = 2 \quad (8)$$

Por otra parte, la carga del banco de baterías (C_B) que garantiza la autonomía de esta instalación, tomando dos días de autonomía y una profundidad de descarga (p_f) de la batería de plomo/ acido libre de mantenimiento, de 0,5, es:

$$C_B = \frac{C_d \times n.^\circ \text{ de dias de autonomia}}{p_f} = \frac{36,3 \text{ Ah} \times 2}{0,5} = 145,2 \text{ Ah} \quad (9)$$

Por lo que se escoge una batería de 12V y 150 A- h de plomo/ acido. El dimensionamiento de los conductores por utilizar, las protecciones eléctricas requeridas tanto en CC como en CA, el dimensionamiento de la conexión a tierra, el estudio y cálculo de la ubicación, dirección e inclinación de los paneles solares fotovoltaicos y la construcción del

soporte para los paneles solares se realizaron de acuerdo con las recomendaciones de autores especializados (Ortega, 2000).

Resultados y conclusiones

Con el diseño e instalación del sistema de iluminación propuesto, se ha cumplido con el propósito de apropiar una metodología, tanto de cálculo como de implementación de la energía solar fotovoltaica, en una instalación tipo aislada por parte de los integrantes del semillero SER.

La UPC cuenta con un espacio de difusión de este tipo de tecnología, con el que podrá promover su uso, además de acercar a estudiantes y docentes a una permanente reflexión sobre las bondades de la energía solar fotovoltaica.

Referencias bibliográficas

Gobierno de Aragón (España), Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (2014). e-educativa.catedu.es/. Obtenido de e-educativa.catedu.es/: http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2555/html/4_efecto_protector_de_la_atmosfera.html. Index Mundi (02 de 11 de 2012). Economía, exportaciones de petróleo. Obtenido de <http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=95&l=es>.

IPSE (2013). *Plan de acción 2014 IPSE*. Bogotá: IPSE.

Masa, M.A. (2011). *Energía solar fotovoltaica*. México, D.F.: Limusa.

McGraw-Hill (2010). www.mcgraw-hill.es. Obtenido de [www.mcgraw-hill.es](http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf). <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf>.

Ortega, R.M (2000). *Energías renovables*. Madrid: Paraninfo.

Unidad de planeación Minero Energetica (UPME), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)(2005). www.upme.gov.co Atlas de radiación solar en Colombia. Obtenido de www.upme.gov.co: http://www.upme.gov.co/Docs/Atlas_Radiacion_Solar/2-Mapas_Radiacion_Solar.pdf.

Criterios de evaluación para selección de una metodología de desarrollo de software.

Roberto Limon Ulloa¹, Marco Antonio Tellechea Rodríguez², Norma Elizabeth Adriano López³, Christian Mitchell Urías guzmán⁴.

Resumen

Este estudio investiga sobre los criterios de selección para una metodología de desarrollo de software según la experiencia y conocimiento de distintos administradores de proyectos. Dichos criterios fueron evaluados por medio de un instrumento que nos permitió obtener resultados contundentes, permitiendo proporcionar una línea a seguir a la hora de adoptar una metodología a un proyecto de desarrollo de software.

Se buscó obtener una evaluación de los criterios de selección que utilizan administradores de proyectos, para así, obtener un listado final el cual nos otorgará una pauta a seguir a la hora de seleccionar una metodología de desarrollo de software.

Se puede afirmar que se debe ser muy cuidadoso en todos los aspectos para tener éxito al seleccionar una metodología, ya que de aquí parte el éxito del proyecto.

Palabras clave:

Metodología, Desarrollo, Evaluación, Software.

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la tecnología avanza rápidamente, es imprescindible que los nuevos desarrolladores de software sean capaces de ajustarse a las nuevas tendencias en el desarrollo de software, de las cuales las metodologías de desarrollo de software juegan un gran papel. Es por eso que en esta investigación se busca encontrar una solución a los problemas que surgen en el desarrollo de un proyecto utilizando y/o adaptándose a un conjunto de metodologías de desarrollo.

Según Evans Data Corporation, en su último estudio global de población y demografía de desarrolladores, actualmente existen alrededor de 18.2 millones desarrolladores de software, se estima que para el 2019 esta cantidad aumente a 26.4 millones, un incremento del 45%

Las metodologías de desarrollo ágil como Scrum, Kanban, Crystal surgen debido a la necesidad de contrarrestar los métodos tradicionales que son muy estructurados y estrictos en proyectos de desarrollo de software donde el tiempo es, los nuevos desarrolladores de software se ven en la necesidad de adaptar esas metodologías a sus proyectos debido al constante cambio que sufren las aplicaciones hoy en día.

En la actualidad contamos con diferentes metodologías de desarrollo que nos ayudan en el proceso de planeación y desarrollo de software, pero desafortunadamente en muchas situaciones es difícil adaptarse a una metodología en particular debido al poco conocimiento de las mismas. Los nuevos desarrolladores de software tienen problemas a la hora de llevar a cabo un proyecto debido a que en muchos casos no utilizan una metodología de desarrollo o simplemente no logran adaptarse a una, lo que lleva a una mala planeación, diseño, estimación de tiempo y costos del proyecto.

Esta investigación proporciona a los desarrolladores de software que recién se adentran al mundo laboral o deciden trabajar por su cuenta, las herramientas necesarias para poder llevar a cabo un buen análisis de las metodologías de desarrollo que existen actualmente, ayudándonos a conocer los pros y contras que conllevan el uso de ellas en los diferentes escenarios en los que nos podemos ver envueltos, para así, poder ajustarnos a lo que necesitamos implementar para la buena gestión de un proyecto. De lo contrario, los nuevos desarrolladores se pueden ver en vueltos en situaciones lamentables, al no poder hacer entrega de un proyecto a tiempo y de poca calidad debido a la mala gestión que tuvo al planificar el desarrollo del proyecto, provocando pérdidas monetarias y por supuesto su reputación o posibles nuevos proyectos.

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

¹Roberto Limon Ulloa es profesor de Ingeniería en Software en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora. rlimon@itson.edu.mx (autor corresponsal).

²Marco Antonio Tellechea Rodríguez es profesor de Ingeniería en Software en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora. marco.tellechea@itson.edu.mx,

³Norma Elizabeth Adriano López es profesora de Ingeniería en Software en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora. norma.adriano@itson.edu.mx,

⁴Christian Mitchell Urías guzmán es egresado de Ingeniería en Software del Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora. christianug26@gmail.com.

El objetivo principal que busca la ingeniería de software es convertir el desarrollo de software en un proceso formal, con resultados predecibles, que permitan obtener un producto final de alta calidad y satisfaga las necesidades y expectativas del cliente. La Ingeniería de Software es un proceso intensivo de conocimiento, que abarca la captura de requerimientos, diseño, desarrollo, prueba, implantación y mantenimiento (Gacitúa, 2003). Generalmente a partir de un complejo esquema de comunicación en el que interactúan usuarios y desarrolladores, el usuario brinda una concepción de la funcionalidad esperada y el desarrollador especifica esta funcionalidad a partir de esta primera concepción mediante aproximaciones sucesivas. Este ambiente de interacción motiva la búsqueda de estrategias robustas para garantizar que los requisitos del usuario serán descubiertos con precisión y que además serán expresados en una forma correcta y sin ambigüedad, que sea verificable, trazable y modificable.

El término ingeniería del software empezó a usarse a finales de la década de los sesenta, para expresar el área de conocimiento que se estaba desarrollando en torno a las problemáticas que ofrecía el software. En esa época, el crecimiento espectacular de la demanda de sistemas de computación cada vez más y más complejos, asociado a la inmadurez del propio sector informático (totalmente ligado al electrónico) y a la falta de métodos y recursos, provocó lo que se llamó la crisis del software. Durante esa época muchos proyectos importantes superaban con creces los presupuestos y fechas estimados. La crisis del software finalizó pues se comenzó a progresar en los procesos de diseño y metodologías.

Según la definición del IEEE, citada por (Lewis, 1994) "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo". Según el mismo autor, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario". En este contexto, la Ingeniería de Software (SE del inglés *Software Engineering*) es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", que en palabras más llanas, se considera que "la Ingeniería de Software es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo o económicas) a los problemas de desarrollo de software", es decir, "permite elaborar consistentemente productos correctos, utilizables y costo-efectivos" (Cota, 1994).

Desde sus inicios en la década de 1940, escribir software ha evolucionado hasta convertirse en una profesión que se ocupa de cómo crear software y maximizar su calidad. La calidad puede referirse a cuán mantenible es el software, su estabilidad, velocidad, usabilidad, comprobabilidad, legibilidad, tamaño, costo, seguridad y número de fallas o "bugs", así como, entre muchos otros atributos, a cualidades menos medibles como elegancia, concisión y satisfacción del cliente. La mejor manera de crear software de alta calidad es un problema separado y controvertido cubriendo el diseño de software, principios para escribir código, llamados "mejores prácticas", así como cuestiones más amplias de gestión como tamaño óptimo del equipo de trabajo, el proceso, la mejor manera de entregar el software a tiempo y tan rápidamente como sea posible, la "cultura" del lugar de trabajo, prácticas de contratación y así sucesivamente. Todo esto cae bajo la rúbrica general de ingeniería en software.

El software esta cambiando las formas tradicionales de hacer las cosas, buscan facilitar u optimizar procesos que generalmente toman tiempo o trabajo realizar, el gobierno, las escuelas, las empresas publicas y privadas actualmente requieren de software para realizar sus operaciones y poder competir unas con otras. El uso del software no para de crecer y constantemente la demanda del mismo es más fuerte por lo que se requiere de gente preparada para desarrollar software de calidad.

Desde 1985 hasta el presente, han ido apareciendo herramientas, metodologías y tecnologías que se presentaban como la solución definitiva al problema de la planificación, previsión de costos y aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software (Silva, 2001). La dificultad propia de los nuevos sistemas, y su impacto en las organizaciones, ponen de manifiesto las ventajas, y en muchos casos la necesidad, de aplicar una metodología formal para llevar a cabo los proyectos de este tipo. La ingeniería de software es una tecnología multicapa en la que, según Pressman (2005), se pueden identificar: los métodos, el proceso (que es el fundamento de la Ingeniería de Software, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología) y las herramientas (soporte automático o semiautomático para el proceso y los métodos). Como disciplina, establece el proceso de definición de requerimientos en una sucesión de actividades mediante las cuales lo que debe hacerse, se modela y analiza (Choque, 2001).

Una parte importante de la ingeniería de software es el desarrollo de metodologías y modelos. En la actualidad ha habido muchos esfuerzos que se han encaminado al estudio de los métodos y técnicas para lograr una aplicación más eficiente de las metodologías y lograr sistemas más eficientes y de mayor calidad con la documentación necesaria en perfecto orden y en el tiempo requerido. Gacitúa (2003), plantea que una metodología impone un proceso de forma disciplinada sobre el desarrollo de software con el objetivo de hacerlo más predecible y eficiente. Una metodología define una representación que permite facilitar la manipulación de modelos, y la comunicación e intercambio de información entre todas las partes involucradas en la construcción de un sistema.

Goncalves (2005) plantea que la experiencia ha demostrado que los proyectos exitosos son aquellos que son administrados siguiendo una serie de procesos que permiten organizar y luego controlar el proyecto, considerando

válido destacar que aquellos procesos que no sigan estos lineamientos corren un alto riesgo de fracasar. Es necesario destacar la importancia de los métodos, pero el éxito del proyecto depende más de la comunicación efectiva con los interesados, el manejo de las expectativas y las personas que participan en el proyecto.

Los métodos tradicionales nacen a principios de la década de los 60. Se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Demostraron ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en muchos otros. Una posible mejora sería incluir en los procesos de desarrollo más actividades, más artefactos y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados. Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede incluso limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto.

Los métodos ágiles nacen a principios de la década de los 90 en contraposición a lo que representaban los métodos tradicionales.

Esta explosión de metodologías llevó a que, en febrero del 2001, tras una reunión celebrada en Utah, USA, se acuñara formalmente el término “ágil” aplicado al desarrollo de software. En esta misma reunión participó un grupo de 17 expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software, con el objetivo de esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que pudieran surgir a lo largo del proyecto.

METODOLOGIA

El presente método se creo en función de una investigación, ya que no existe un método para llevar a cabo el análisis de la mejor metodología a utilizar, enfocándose mayormente en el uso de metodologías ágiles.

Sujetos: Administradores de proyectos.

Instrumentos: Encuestas, Software.

Procedimiento: Análisis, diseño e implementación.

Tipo de Investigación: Aplicada.

En la primera etapa se define el problema, es decir, se especifica claramente lo que el proyecto va a requerir dependiendo de la magnitud del proyecto, se puede definir el tamaño del equipo de trabajo, roles, presupuesto, tiempos de entrega, entre otras cosas, después listamos los criterios a evaluar según el proyecto a realizar, los criterios que utilizamos en esta investigación son los siguientes: numero de personas dentro del equipo de trabajo,

1. El equipo de trabajo esta familiarizado con la metodología a utilizar
2. El equipo trabaja junto, en la misma locación física
3. Grado de conocimiento en la tecnología a utilizar del equipo de trabajo
4. Se definen roles de trabajo y responsabilidades
5. Se evalua periodicamente el alcance del proyecto
6. El proyecto requiere de actualizaciones y cambios constantes
7. Se planifican las actividades teniendo en cuenta tiempos estimados
8. Se planifican las actividades teniendo en cuenta los recursos disponibles
9. Cada una de las actividades a realizar tienen un responsable y son acordadas con los que las llevan a cabo
10. Se realiza el seguimiento del proyecto de acuerdo al cumplimiento de los hitos
11. Se realiza seguimiento a través de reuniones de revisión de avance de los proyectos
12. Tiempo de entrega del proyecto
13. Considera de manera efectiva la carga de trabajo y tiempos de entrega para decidir la cantidad de trabajo que se puede emprender
14. Los requerimientos pueden cambiar o aumentar

Finalmente se aplican los criterios que definimos en la parte de diseño y en base a los resultados debemos identificar la metodología que mas se ajuste al proyecto que se va a realizar.

RESULTADOS

Se aplico una encuesta a 21 administradores de proyectos, los cuales residen en distintas partes del mundo, las figuras 1 a 15 reflejan la importancia que estos administradores le dan a cada criterio a la hora de seleccionar una metodología de desarrollo.



Figura 1.- Numero de personas dentro del equipo de trabajo



Figura 2.- Familiarización con la metodología



Figura 3.- Locación física



Figura 4.- Grado de conocimiento



Figura 5.- Roles de trabajo y responsabilidades



Figura 6.- Alcance del proyecto

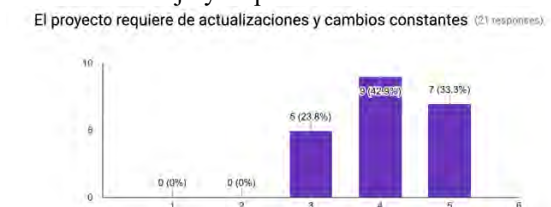


Figura 7.- Actualizaciones y cambios constantes

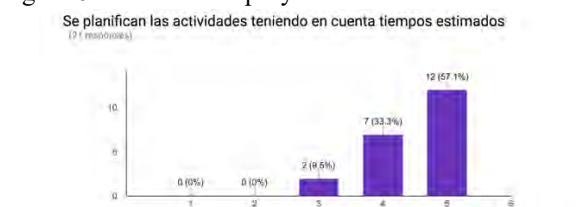


Figura 8.- Planificación de actividades

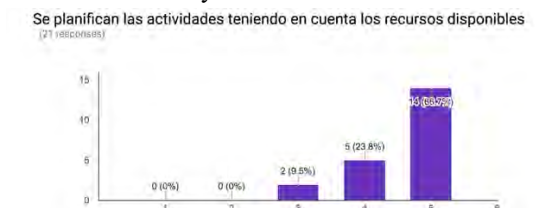


Figura 9.- Planificación de actividades con los recursos disponibles

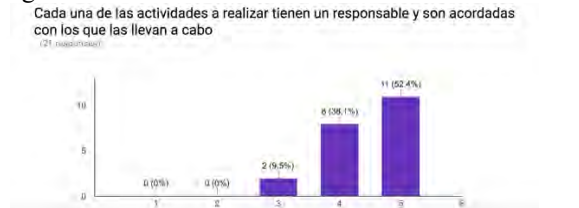


Figura 10.- Responsables de cada actividad

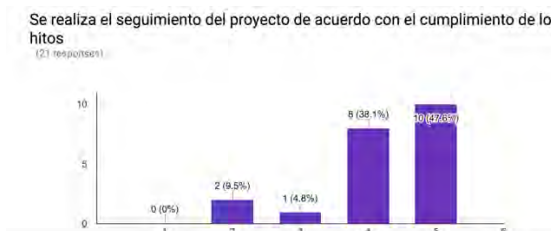


Figura 11.- Hitos

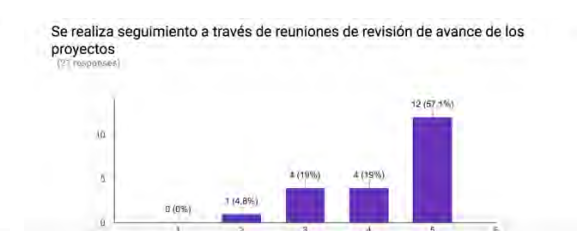


Figura 12.- Reuniones de revisión

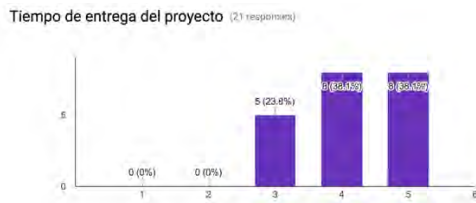


Figura 13.- Tiempo de entrega

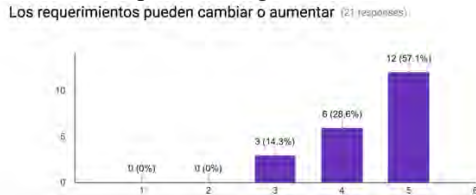


Figura 15.- Cambio en los requerimientos

Considera de manera efectiva la carga de trabajo y tiempos de entrega para decidir la cantidad de trabajo que se puede emprender (21 respuestas)

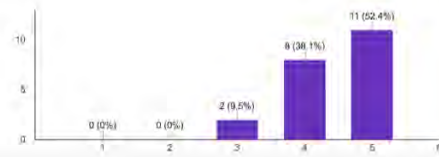


Figura 14.- Carga de trabajo y tiempos de entrega

Podemos observar con los resultados obtenidos que un gran porcentaje está de acuerdo y totalmente de acuerdo en cada uno de los criterios a evaluar, donde nos indican que realmente le dan importancia a cada aspecto del proyecto que se debe realizar, para así, tomar la decisión de que metodología de desarrollo se ajustara mejor al proyecto lo que al final nos llevara al éxito.

CONCLUSIONES

Es importante llevar a cabo una buena planeación de los proyectos de desarrollo de software, ya que esto nos ayudara a realizar un producto de calidad en tiempo y forma, lo cual nos ayudara a mejorar como profesionistas. Con los resultados obtenidos podemos concluir que la selección de una metodología de desarrollo realmente radica en el tipo de proyecto que estemos realizando, es importante analizar a fondo desde cuantas personas van a colaborar, roles, tiempos de entrega, presupuesto, entre otros.

REFERENCIAS

- Choque Aspiazu, Guillermo (2001). Ingeniería de requerimientos. Disponible en: http://www.espe.edu.ec/porta1/files/sitio_congreso_2011/papers/C2.pdf
- Evans Data Corporation (2014). Global Developer Population and Demographic Study Vol 2. Recuperado el 16 de marzo 2016, de <http://www.evansdata.com/reports/viewRelease.php?reportID=9>
- Gacitúa Bustos, Ricardo A (2003), "Métodos de desarrollo de software: El desafío pendiente de la estandarización,".
- Goncalves, Matias (2005), "Desarrollo de un Nuevo Modelo de Estimación Basado en Metodología Ágil de Desarrollo y Generadores de Aplicaciones".
- Lewis G. (1994). "What is Software Engineering?" Data Pro (4015). Feb 1994. pp. 1-10.
- Pressman, R. (2005) Ingeniería de software. Un enfoque práctico. España, McGraw. Hill.
- Silva, Darío Andrés y Mercerat, Bárbara (2001), "Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos,"; www.lifia.info.unlp.edu.ar/papers/2001/Silva2001.pdf

EL USO DE LA AGROHOMEOPATÍA EN EL MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA

Esther Alicia Limón Valenzuela¹, Rosa Alicia López Leal²,
Dr. Darío Fuentes Guevara³, Dra. Linda García Rodríguez⁴ y Dr. Juan Manuel Montoya Valenzuela⁵.

Resumen— La Agrohomeopatía renueva el equilibrio entre los diferentes organismos en la tierra y alrededor de ella, fortaleciendo a las plantas y su crecimiento de tal manera que puedan enfrentar la aparición de plagas y enfermedades.

El objetivo de la investigación es conocer: ¿Qué efecto tendrá el uso de la agrohomeopatía en el control de plagas en plantas y cultivos en el municipio de Ahome, Sinaloa?

Con el uso de ésta se espera que la contaminación ambiental del valle se torne menor con el paso del tiempo trayendo consigo un ambiente mayormente favorable para quienes habitan la región; lo que favorecerá de forma ecológica, social y económica del municipio.

Palabras clave— Enfermedades, plagas, libre de pesticidas, impacto ambiental

Introducción

Sinaloa se destaca como uno de los estados con más producción de alimentos en el sector agrícola, por ello la importancia de la agrohomeopatía, la cual consiste en la aplicación referente a la salud de las plantas en la agricultura.

En la actualidad su tendencia es para el control de plagas y enfermedades así como para equilibrar y fortalecer los cultivos agrícolas mediante remedios naturales libres de pesticidas; por lo cual el objetivo de la presente investigación radica en identificar los efectos que causaría la utilización de agrohomeopatía en el control de plagas presentadas en las plantas y cultivos en el municipio de Ahome, Sinaloa, debido a que gran parte de los cultivos agrícolas en dicho municipio usan precursores químicos con tal de beneficiarse económicamente al obtener mayor rendimiento productivo, sin embargo, no se han percatado del gran impacto ecológico, social y económico que ha generado por el uso excesivo de contaminantes, trayendo consigo grandes daños en el ecosistema, enfermedades a las comunidades cercanas, así como mutaciones de cultivos, repercutiendo económicamente al agricultor.

Descripción del método

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un análisis a través de dos etapas las cuales son descritas a continuación:

1. Revisión de la literatura
2. Análisis de la situación actual de la agrohomeopatía en Sinaloa
3. Determinación de la metodología

1. Revisión de la literatura

Para entender a la homeopatía agrícola hay que regresar al tiempo de Hipócrates y la escuela de Cos en el siglo IV y V antes de Cristo. Hipócrates creó la teoría de los humores aprovechando la enseñanza de los cuatro elementos formulada por Empedócles que dice: cada uno de los elementos constitutivos del mundo: aire, agua, tierra y fuego, contienen ciertas características básicas: aire: es húmedo, caliente y corresponde a la primavera; el agua: es húmeda, fría y corresponde al verano; fuego: es caliente, seco y corresponde al otoño; tierra: es fría, seca y corresponde al invierno.

¹ Esther Alicia Limón Valenzuela estudiante de la carrera de Ing. Industrial en el Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México estherlimon@hotmail.com

² Rosa Alicia López Leal estudiante de la carrera de Ing. Industrial en el Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, México rall_1853@hotmail.com

³ Dr. Darío Fuentes Guevara profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México dariof2511@gmail.com

⁴ Dra. Linda García Rodríguez profesor investigador en Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México dotl25@hotmail.com

⁵ Dr. Juan Manuel Montoya Valenzuela profesor investigador en Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México juanmanuel@hotmail.com

Hipócrates designó a cada uno de los elementos y estaciones del año un humor o esencia y el equilibrio entre las esencias las describió como un estado saludable; mientras que al desequilibrio entre las esencias lo señaló como enfermedad.

1. *Vis medicatrix naturae*. Fuerza curativa de la naturaleza que hoy conocemos como la fuerza vital.
2. *Contraria contrariis curantur*. Los contrarios son curados por los contrarios. Esta afirmación hoy da base a la atención alopatía a los cultivos y utiliza a las sustancias agroquímicas en la agricultura.
3. *Similia similibus curantur*. Lo semejante cura a lo semejante, ley principal de la homeopatía.

Los esposos Kolísko comprobaron experimentalmente hechos conocidos por los campesinos de que la luna (y otros planetas) influyen sobre la calidad de la madera, su durabilidad, fertilidad de las semillas, contenido y durabilidad de los frutos, dependiendo en qué posición de luna sucedió la cosecha, siembra o labranza de la tierra, con ello desarrollaron el método de la "cromatografía capilar sobre el papel filtro" y realizaron pruebas de cristalizaciones sensibles en particular sobre las plantas. Por otro lado, los esposos Eugene y Lili Kolísko, desarrollaron su obra principal "la agricultura del mañana" en donde resumen sus experiencias y descubrimientos y, es aquí donde nace la agrohhomeopatía como una ciencia, como una técnica que permite la fertilización homeopática a los cultivos, manejo homeopático de las plagas, de las enfermedades y, en consecuencia, conduce a una producción ecológica y limpia. (Tichavski, 2007)

La Agrohhomeopatía fue planteada como el uso del método homeopático en agricultura, a partir del cual es posible incidir en los procesos biológicos de la planta para acelerar o detener su crecimiento; también, se puede contribuir al control natural de plagas y enfermedades, fomentando con esto de manera directa en un incremento de la producción. (Meneses, 2011)

Por otra parte, la aplicación de la Agrohhomeopatía para la salud de la agricultura traerá consigo ventajas en el ámbito ecológico, económico y social; la primera dado que la activa utilización de la homeopatía agrícola no se muestra como un agente tóxico al medio ambiente; la segunda puesto que los costos que conlleva la aplicación de esta son relativamente bajos; por último, favorecerá en lo social ya que se garantizará la producción de alimentos sanos provenientes del campo, lo cual beneficiará a los agricultores, y a quienes consuman los productos; y como consecuencia los porcentajes de calidad de vida y salud poblacional aumentarían.

2. *Situación actual de la agrohhomeopatía en Sinaloa*

Reconocidos como el "granero de México" y como uno de los más importantes proveedores de alimentos para todos los mexicanos. Esta importancia se debe en parte a que más del 30% de la producción agrícola de México es obtenida en Sinaloa.

Su excelente hidrología, ha posibilitado el riego de más de 1.2 millones de hectáreas de cultivo que representan el 6% de la superficie agrícola a nivel nacional. La naturaleza ha beneficiado a Sinaloa con 11 ríos que cruzan nuestros valles desde las altas montañas de la Sierra Madre hasta desembocar en el Océano Pacífico, generando una gran cantidad de microclimas y fértiles valles aprovechados por nuestros agricultores para producir alimentos.

Entre los productos de cultivo más importantes en Sinaloa respecto a la producción nacional, se ubican en la primera posición el maíz, tomate, calabacita, chile verde, garbanzo, pepino, tomate verde y berenjena; en segunda posición el frijol y la papa; en tercera posición el sorgo; y en cuarta posición el cártamo.

Su participación como estado líder en producción agrícola ha sido generadora de una creciente oferta de empleos, asegurando por igual su competitividad a nivel mundial gracias a la constante modernización de sus procesos.

La realidad es que la combinación de todos los factores mencionados anteriormente ha posicionado a Sinaloa como uno de los líderes exportadores de vegetales, frutas y granos del planeta. (Sinaloa, 2016)

Las zonas agrícolas constituyen el 33.63% de la superficie estatal, 1,180,591 ha cultivadas en 2012 de las cuales 41% cuenta con infraestructura de riego y el 59% restante es agricultura de temporal.

La agricultura de riego se localiza principalmente del centro al norte del Estado en los municipios de Ahome, El Fuerte, Guasave, Angostura, Navolato, Culiacán y Elota; mientras que la agricultura de temporal se localiza principalmente en la franja comprendida entre Sierra Madre y la costa, en la región centro-norte en los municipios de Culiacán, Elota, Mocorito y Sinaloa.

En Sinaloa se practica la agricultura más tecnificada del país, lo que le permite lograr una gran productividad. Entre los principales productos agrícolas destacan pepino, tomate, calabaza, berenjena, chile, legumbres, mango, melón, sandía, maíz, frijol, soya, cártamo, arroz, trigo, papa y sorgo. (Reho, 2015)

Cabe mencionar que en lo que ha sido el análisis específico de los costos de los insumos de la homeopatía en Ahome, puntualiza que son alrededor de \$600.00 pesos M.N, de los cuales se requieren 3 dosis suministradas en todo el periodo del cultivo específicamente del maíz, lo que bien puede justificarse con los rendimientos que se obtienen en un 40% (Lopez, 2016).

3. Determinación de la metodología

A continuación se plasma la metodología considerada para dar seguimiento al trabajo de investigación: La investigación realizada es de carácter analítico y descriptivo debido a que se analizarán los aspectos principales del uso de la agrohomeopatía del Municipio de Ahome, Sinaloa, con un enfoque de tipo mixto (cualitativa y cuantitativa).

Llevando a cabo la siguiente estructura se realizará el desarrollo del proyecto:

A. Creación del instrumento de medición

Según (Galan, 2009), el cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación. Por lo que, para efectos de la presente investigación se hará uso de un cuestionario, el cual será adaptado específicamente a los individuos a quienes se les aplicará tal instrumento, es decir, a los agricultores del municipio de Ahome, Sinaloa y tomando en cuenta la información que se desea obtener a través de este.

El diseño del cuestionario será con una escala de tipo Likert.

B. Validación del instrumento de medición

Una vez diseñado el cuestionario definitivo, es decir, una vez delimitada la información, formuladas las preguntas y definido el número de ellas y ordenadas las preguntas, corresponde llevar a cabo la realización de la prueba piloto y la evaluación de las propiedades métricas de la escala a emplear, en donde se evaluará la fiabilidad, la validez y la adaptación del instrumento.

C. Conocer la población a analizar

(Wigodski, 2010), define a la población como el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado.

Para lograr obtener el tamaño de la población que se analizara, será necesario investigar la cantidad de agricultores existentes en Ahome, Sinaloa dentro de los registros de agricultores del municipio.

D. Determinación de la muestra

La muestra es un subconjunto fielmente representativo de la población; el muestreo es indispensable para el investigador ya que es imposible entrevistar a todos los miembros de una población, debido a problemas de tiempo, recursos y esfuerzo. Al seleccionar una muestra lo que se hace es estudiar una parte o un subconjunto de la población, pero que la misma sea lo suficientemente representativa de ésta para que luego pueda generalizarse con seguridad de ellas a la población, (Wigodski, 2010).

En la tarea de conocer el tamaño de la muestra se hará uso del estadístico de distribución normal en donde se tomará en cuenta el tamaño de la población, y para el cálculo de éste se hará uso de un software.

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

Fórmula 1. Fórmula para calcular tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población.

E. Aplicación del instrumento de medición

Ya validado el instrumento de medición de recaudación de datos para el proyecto, se procederá al ejercicio de campo, el cual será hacer uso del cuestionario con el número de agricultores que fue arrojado durante el cálculo del tamaño de muestra.

F. Análisis e interpretación de resultados

La comparación de las preguntas cerradas se hace a través del análisis estadístico, como el análisis de frecuencia. Es de hacer notar que el análisis de preguntas cerradas combinadas con las abiertas, ósea preguntas mixtas, pueden generar mayor información de las preguntas cerradas. (Red Escolar Nacional de Bolivia, 2008)

De acuerdo a las respuestas obtenidas durante la aplicación del cuestionario, con base en la escala de Likert, se hará la suma del resultado de la respuesta de cada uno de los reactivos, con lo cual se obtendrá una relación lineal entre el puntaje total y las puntuaciones de cada uno de los reactivos.

$$X = I_1 + I_2 + I_3 \dots I_n$$

Fórmula 2. Ecuación de modelo lineal

Los datos serán interpretados a partir de una estandarización de las puntuaciones obtenidas de la muestra.

Resultados

Como resultado de esta investigación, se puede observar que siendo el cultivo una de las actividades de mayor afluencia para los mochitenses, y una de las fuentes de ingresos de muchas familias, resulta imprescindible la aplicación de nuevos métodos para su cuidado. Siendo así, el uso de la agrohomeopatía que permitirá el control de plagas en plantas y cultivos en el municipio de Ahome, Sinaloa. Reduciendo de alguna forma todas aquellas variables que afectan tanto al suelo como la salud de las personas.

Conclusión y recomendaciones

Este estudio resulta factible de realizarse, dado que los recursos necesarios para llevarse a cabo están al alcance, es decir, es parte esencial para la vida de la región, a su vez, este proyecto favorecerá al conocimiento del manejo de plantas del municipio de Ahome, por lo cual su impacto será al área social, biológico y económico.

Referencias

- AGROANALISIS AC. (2009). *La FAO en México, mas de 60 años de cooperación*. México, DF: fuente 8 vuelta, SA de CV.
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). *AGROECOLOGÍA. Teoría y prácticas para una agricultura sustentable*. México, México, DF, México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Andersen, M. (25 de Marzo de 2016). *Organnización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Organnización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org>
- Díaz, d. R. (2006). *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. España: Pozuelo de Alarcón. Equipo Editorial de "Explorando México". (25 de Marzo de 2016). *explorandomexico*. Obtenido de <http://www.explorandomexico.com.mx>
- Galan, M. (27 de abril de 2009). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <http://manuelgalan.blogspot.mx/2009/04/el-cuestionario-en-la-investigacion.html>
- Hernandez, S. R. (2003). *Metodologia de la Investigacion*. Chile: Mc Graw Hill.

- Lara. (1971). *Las plantas como indicadores del efecto de las medicinas en los seres humanos*. Chapingo, Mexico: UACH.
- Lopez, E. (31 de Marzo de 2016). Campo experimental en Agrohhomeopatía. (E. Limon, Entrevistador)
- Martín, C. (2004). *ENFERPRO. La enfermería profesional*. Obtenido de <http://www.enferpro.com/>
- Meneses. (2011). *¿Cómo usar productos homeopáticos en la agricultura?* Obtenido de www.abchomeopatia.com:
<http://www.abchomeopatia.com/homeopatia-para-plantas-agrohhomeopatia/>
- Meneses, N. (13 de 03 de 2016). *Agrohhomeopatía, una opción para el campo*. Obtenido de inforganic:
http://inforganic.com/sites/files/Agrohhomeopatía_una_opción_para_la_agricultura.pdf
- Ohlenschlaeger, F. (13 de 03 de 2016). *agrohhomeopatía*. Obtenido de <http://agrohhomeopatía.net/introduccion/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (25 de Marzo de 2016). *FAO.org*. Obtenido de [FAO.org](http://www.fao.org):
<http://www.fao.org>
- Pardinas, F. (2005). *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*. Mexico: Siglo xxi.
- Pickers, S. (2013). *PSYMA*. Obtenido de <https://www.psyma.com/>
- Ponce, R. (2015). La agrohhomeopatía, solución para el campo. *Proceso*, 2.
- Red Escolar Nacional de Bolivia. (2008). *RENa*. Obtenido de <http://www.rena.edu.ve>
- Reho, A. (24 de Mayo de 2015). *Características principales del Estado de Sinaloa con enfoque en agricultura*. Obtenido de Hortalizas:
<http://www.hortalizas.com/>
- Ruiz, F. (2015). La agrohhomeopatía, solución para el campo. *PROCESO*.
- Sinaloa, A. y. (25 de Marzo de 2016). CIDH, Temas Actuales. *Nuestro Estado*. Los Mochis, Sinaloa, México: CAADES.
- Tampico, I. C. (9 de Mayo de 2016). Escala de Likert. Tampico, Tamaulipas, México.
- Tichavski, R. (Noviembre de 2007). Manual de agrohhomeopatía. Monterrey, Nuevo León, México: Secretaría de Desarrollo Social.
- Wigodski, J. (Julio de 2010). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.mx>
- Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE "*Echeveria elegans*" UNA ESPECIE ENDÉMICA DE MÉXICO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

María Guadalupe López¹, Jesús Estrada Manjarrez²,
Sara Luz Nahuat Dzib³ y Erika Pagaza Calderón⁴

Resumen— La presente investigación se desarrolló en el Instituto Tecnológico de Culiacán, en la que se estableció una metodología para la propagación *in vitro* de *Echeveria elegans*. Utilizando como explante la hoja completa de la planta, siendo estos desinfectados con NaClO en concentraciones de 5%, 15% y 30%. Cada una tuvo tres tiempos de exposición 10, 20 y 30 min, empleando 5 explantes por tratamiento. El medio de cultivo utilizado fue Murashige y Skoog (1962), adicionado con carbón activado en concentración de 1 gr /lt, las fitohormonas bencil amino purina (BAP), ácido naftalenacético (ANA), ácido indol butírico (AIB), thidiazuron, kinetin y ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético (2,4-D) en concentraciones de 1 ppm, 2 ppm y 3 ppm, por separado y combinadas. El mejor tratamiento de desinfección fue NaClO al 15%, 30 minutos de exposición. Los fitoreguladores utilizados no manifestaron influencia en la propagación *in vitro* de esta especie, sugiriéndose el estudio de otros fitoreguladores en investigaciones futuras.

Palabras clave— Micropropagación, fitoreguladores, propagación *in vitro*, *Echeveria elegans*.

Introducción

A nivel mundial se conocen alrededor de 33 géneros que comprenden 1,500 especies de *Echeveria* también conocidas como suculentas, de las cuales 373 son originarias de México. Actualmente, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana para la Protección ambiental y de Especies nativas de México de flora y fauna silvestres (NOM-059-ECOL-2010), México presenta 18 especies endémicas enlistadas del género *Echeveria*, de las cuales, 5 están clasificadas como Pr-Sujeta a protección especial, 11 se encuentran clasificadas como P-en peligro de extinción y 2 como A-amenazada, encontrándose la especie *Echeveria elegans* en peligro de extinción (SEMARNAT-2010).

Echeveria elegans (Figura 1) una especie de la familia de las *Crasuláceas*, cuyo uso principal es ornamental, es codiciada por la forma de sus hojas, presentando una demanda alta en épocas decembrinas. Esta especie está siendo amenazada debido a la remoción de su hábitat natural, evitando que la planta llegue a su etapa adulta en la cual puede reproducirse, por lo que no llega a cumplir su ciclo de regeneración, debido a que presenta un lento crecimiento ya que tarda 2 años en llegar a esta, y solo vive de 3 a 7 años (CONABIO-2003). Otra afectación es el traslado que sufre hacia otros países, principalmente Europa y Asia donde son mayormente apreciadas. Por otra parte la destrucción de su hábitat natural, debido al acelerado crecimiento de la urbe, hace a esta especie susceptible a la extinción.

En los últimos años se han estudiado técnicas de propagación que permiten la obtención de plántulas de calidad que sean capaces de adaptarse para un crecimiento y desarrollo adecuado, ya que el éxito de una plantación depende de la calidad de la planta utilizada. De acuerdo con lo mencionado por Jiménez-Terry y Agramonte (2013) la calidad de una planta está definida por su comportamiento final en el terreno, el que está regulado por sus atributos morfológicos y fisiológicos y por su interacción con el ambiente del sitio de plantación. González *et al.* (2005) mencionan que la utilización de la embriogénesis somática permite la obtención de un número elevado de plantas en corto tiempo, cuando no se dispone de abundante material de propagación y es de gran utilidad en los programas de multiplicación en diferentes cultivos de interés. No obstante se ha comprobado que la embriogénesis somática es más efectiva en embriones cigóticos inmaduros lo cual es propio de las coníferas, según lo reportado por Celestino *et al.* (2005) pocas especies de plantas logran desarrollar embriones cigóticos a partir de tejidos procedentes de individuos adultos, para contrarrestar este problema se busca la crioconservación de semillas procedentes de cruzamientos controlados, sin embargo diversos estudios han señalado que es posible la embriogénesis somática a partir de hojas de

¹ María Guadalupe López Álvarez es estudiante de la maestría en ciencias de la ingeniería en el Instituto Tecnológico de Culiacán, Culiacán, Sinaloa, magu_loal@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Jesús Estrada Manjarrez es profesor de licenciatura del departamento de Bioquímica y en la maestría en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Culiacán, cuenta con cinco publicaciones jesusestra44@hotmail.com

³ Sara Luz Nahuat Dzib es profesora-investigadora Departamento de Ingeniería Química Bioquímica del Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán.

⁴ Erika Pagaza Calderón es Directora Científica del Jardín Botánico Culiacán, Culiacán, Sinaloa. erikapagaza@gmail.com

plantas jóvenes o adultas en algunas especies de plantas y no funcionando para otras. Por lo que se emplea la organogénesis ya que permite la obtención de nuevas plantas a partir de hojas completas o trozos, tallos, meristemos entre otros, lo cual resulta ser una ventaja en cuanto a la disponibilidad de obtener material para la propagación *in vitro* sobre todo en especies amenazadas en peligro de extinción, aunque esta técnica requiere de una secuencia de medios, ya que unos favorecen el desarrollo de brotes inhibiendo el crecimiento de raíces e inversamente.

En lo particular la especie *Echeveria elegans*, debido al lento crecimiento que presenta, aunado a que es una planta ampliamente removida de su hábitat natural antes de la etapa adulta, en la cual existe la producción de semillas, dificulta la propagación *in vitro* a partir de estas, por lo que las hojas son utilizadas como explantes, al carecer de tallo.

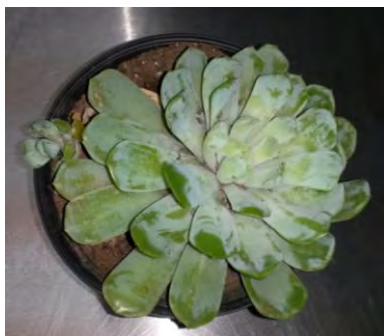


Figura 1. Planta adulta de *Echeveria elegans*. Fotografía tomada a una planta utilizada para siembra.

Descripción del Método

El desarrollo de los experimentos consto de dos etapas, la primera fue la desinfección del explante y la segunda la propagación *in vitro* del mismo, mediante el uso de fitorreguladores del crecimiento.

Desinfección de los explantes

Las plantas madres fueron proporcionadas por el Jardín Botánico de Culiacán, las cuales se trasladaron al laboratorio de microbiología e investigación del Instituto Tecnológico de Culiacán, posteriormente las hojas fueron desprendidas y medidas, se lavaron con agua potable para remover residuos de tierra y polvo, se realizó un segundo lavado con una solución jabonosa adicionada con una gota de Tween 20 ® por cada 50 ml de agua, durante 10 minutos, se descartó el lavado con alcohol al 70 %, debido a la extracción de material orgánico del explante ocasionándoles un daño severo. Posterior al lavado, los explantes fueron llevados a la campana de flujo laminar y se procedió a sumergirlos en una solución de agua con hipoclorito de sodio (NaClO) en agitación, probándose distintas concentraciones y tiempos de exposición. Las concentraciones utilizadas fueron 5%, 15% y 30 % de hipoclorito de sodio, cada una de las concentraciones tuvo tres tiempos de exposición 10 min, 20 min y 30 minutos, fueron utilizados cinco explantes por tratamiento. Una vez finalizado el lavado con hipoclorito de sodio, se procedió a un lavado por triplicado con agua destilada esterilizada, los desechos de este lavado fueron colocados en un recipiente.

Siembra

El medio utilizado fue Murashigue y Skoog (1962) (MS), suplementado con Myo-inositol 100 mg·L⁻¹, Tiamina 5 mg·L⁻¹, Cisteina 30 mg·L⁻¹, Sacarosa 30 g·L⁻¹, Gel rite, 2 g·L⁻¹, se ajustó el pH en un rango de 5.8 a 6.2. El medio de cultivo se esterilizó en autoclave a 121 °C y 1.2 Kg/cm² de presión durante 15 minutos. Los explantes fueron sembrados en frascos de vidrio. Además, con fines de detener la oxidación de los explantes el medio fue adicionado con carbón activado en una concentración de 2 g·L⁻¹.

Los tratamientos utilizados para propiciar la multiplicación celular se llevaron a cabo mediante la adición de los fitorreguladores de crecimiento (figura 2), Bencil amino purina (BAP), Acido naftalenacético (ANA), ácido indol butírico (AIB), thidiazuron, kinetin y ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético (2,4-D), en forma individual en las concentraciones de 1 ppm, 2 ppm y 3 ppm. Posteriormente fueron combinadas auxinas y citocininas en las combinaciones que se muestran en el cuadro 1. Inmediatamente después del sembrado los frascos fueron almacenados en un cuarto a una temperatura de 27 °C y se realizaron observaciones cada tercer día.



Figura 2. En esta fotografía se muestran los explantes sembrados en medio MS adicionado con carbón activado y las fitohormonas ANA + BAP.

Combinación	Concentraciones
1	1 ppm ANA + 1 ppm BAP
	2 ppm ANA + 1 ppm BAP
	3 ppm ANA + 1 ppm BAP
2	1 ppm ANA + 2 ppm BAP
	2 ppm ANA + 2 ppm BAP
	3 ppm ANA + 2 ppm BAP
3	1 ppm ANA + 3 ppm BAP
	2 ppm ANA + 3 ppm BAP
	3 ppm ANA + 3 ppm BAP
4	1 ppm BAP + 1 ppm AIB
	2 ppm BAP + 1 ppm AIB
	3 ppm BAP + 1 ppm AIB
5	1 ppm BAP + 2 ppm AIB
	2 ppm BAP + 2 ppm AIB
	3 ppm BAP + 2 ppm AIB
6	1 ppm BAP + 3 ppm AIB
	2 ppm BAP + 3 ppm AIB
	3 ppm BAP + 3 ppm AIB

Cuadro 1. Relación de concentraciones y combinación de los fitoreguladores utilizados.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como se mencionó anteriormente el presente proyecto de investigación consto de dos etapas, la primera consistió en la desinfección del explante y la segunda en la propagación *in vitro* del mismo, mediante el uso de fitoreguladores de crecimiento, los resultados obtenidos de la etapa de desinfección se muestran en el cuadro 2. Si bien ninguna de las concentraciones de NaClO utilizadas 5%, 15 % y 30%, en los tres tiempos de exposición ya mencionados, no mostraron una eficacia del 100%, se tomó como la más confiable el 15 % a 30 min de exposición debido a que es una concentración intermedia que permite cierto grado de desinfección sin dañar la planta, ya que el 30 % a cualquier tiempo produce la extracción de materia orgánica del explante provocando la oxidación de este y por lo tanto dañándolo severamente, aunque esta concentración presento un menor número de explantes contaminados. *Echeveria elegans* es una planta muy delicada en cuanto a su manejo, esta posee en las hojas una capa de una especie de cera que le permite protegerse de insectos y daños ambientales como el exceso de humedad, es por ello que se buscaba un tratamiento que causara el menor daño posible. La concentración de 5 % de NaClO fue descartada a cualquier tiempo ya que los explantes que sobrevivían sin contaminar fueron comparables con los tratados a la concentración de 15 %, optando por esta última.

Con respecto a la segunda etapa, la propagación *in vitro* mediante el uso de fitoreguladores, los explantes no mostraron resultados positivos, con la adición de las hormonas de crecimiento al medio de cultivo, es decir tanto auxinas como citocininas en las concentraciones de 1ppm, 2ppm y 3ppm (Cuadro 3) y en las combinaciones que se muestran en el cuadro 4, no tuvieron efecto sobre los explantes, no presentaron brotes, desarrollo de raíces o formación de callos.

Conclusiones

Resultado inesperado el que los fitorreguladores no estimularan el desarrollo de los explantes, quizás este comportamiento se debió a que en específico, los estudiados en este trabajo no tienen influencia en el crecimiento de esta especie en particular, por lo tanto, en base a los resultados obtenidos, sugerimos el seguir probando distintos fitorreguladores a los utilizados en este trabajo.

Recomendaciones

Se requieren de mayores estudios con distintas hormonas vegetales a las utilizadas en esta investigación, como lo son otras auxinas como el ácido indolacético (AIA), ácido 4-cloro-indolacético (4-ClAIA), ácido fenilacético (PAA), el ácido indol propiónico (AIP) por mencionar algunas, otra línea de investigación sería la utilización de las hormonas vegetales conocidas como giberelinas o bien probar concentraciones más altas de las hormonas utilizadas en el presente trabajo.

Corrida no. 1			Corrida no. 2			Corrida no. 3		
% Cloro	Tiempo de exposición	Frascos sin contaminar	% Cloro	Tiempo de exposición	Frascos sin contaminar	% Cloro	Tiempo de exposición	Frascos sin contaminar
5	10	0	5	10	0	5	10	0
	20	2		20	2		20	1
	30	2		30	3		30	0
15	10	0	15	10	1	15	10	0
	20	2		20	3		20	0
	30	4		30	2		30	1
30	10	2	30	10	2	30	10	3
	20	0		20	3		20	4
	30	3		30	1		30	2

Cuadro 2. Resultados obtenidos en la etapa de desinfección.

Fitorregulador	Concentraciones	Crecimiento	No. de explantes contaminados
ANA	1	0	1
	2	0	0
	3	0	0
BAP	1	0	1
	2	0	1
	3	0	0
AIB	1	0	2
	2	0	3
	3	0	0
Thidiazuron	1	0	3
	2	0	1
	3	0	2
Kinetin	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
2,4-D	1	0	3
	2	0	2
	3	0	1

Cuadro 3. Resultados de la segunda etapa propagación *in vitro* + fitorreguladores sin combinar.

Combinación	Concentraciones	Crecimiento	No. de explantes contaminados
1	1 ppm ANA + 1 ppm BAP	0	2
	2 ppm ANA + 1 ppm BAP	0	1
	3 ppm ANA + 1 ppm BAP	0	0
2	1 ppm ANA + 2 ppm BAP	0	0
	2 ppm ANA + 2 ppm BAP	0	0
	3 ppm ANA + 2 ppm BAP	0	0
3	1 ppm ANA + 3 ppm BAP	0	0
	2 ppm ANA + 3 ppm BAP	0	0
	3 ppm ANA + 3 ppm BAP	0	0
4	1 ppm BAP + 1 ppm AIB	0	1
	2 ppm BAP + 1 ppm AIB	0	4 *
	3 ppm BAP + 1 ppm AIB	0	1
5	1 ppm BAP + 2 ppm AIB	0	0
	2 ppm BAP + 2 ppm AIB	0	0
	3 ppm BAP + 2 ppm AIB	0	0
6	1 ppm BAP + 3 ppm AIB	0	4
	2 ppm BAP + 3 ppm AIB	0	2
	3 ppm BAP + 3 ppm AIB	0	4

Cuadro 4. Resultados de la segunda etapa propagación *in vitro* + fitorreguladores en combinaciones.

Referencias

Celestino C., Hernández I., Carneros E., López-Vela D. y Toribio M., “La embriogénesis somática como elemento central de la biotecnología Forestal”, Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales (en línea), Vol. 14, No. 3, 2005, Consultada por internet el 14 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1341218>

García Mendoza, A. J. Echeverría elegans. Revisión de las Agavaceae (sensu stricto), Crassulaceae y Liliaceae incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W020, 2003, México. D.F. Consultada por internet el 18 de septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.conabio.gob.mx/>

González O. S., Sam Ofelia, Hernández María M., Coronado María J. y Silva J. J. “Caracterización histológica de la embriogénesis somática a partir de limbos foliares de boniato (*ipomoea batatas* l. Lam.),” Cultivos Tropicales (en línea), Vol. 26, No. 4, 2005, consultada por internet el 03 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193216160005>

Jiménez-Terry Felipe, Agramonte Daniel. Cultivo in vitro y macropropagación como vía de sostenibilidad de la propagación de especies forestales. Biotecnología Vegetal, Volúmen 13, No. 1, 2013, consultada por internet el 20 de febrero del 2016. Dirección de internet: https://revista.ibp.co.cu/component/docman/doc_download/1625-bv01113.html

“Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión, cambio-lista de especies en riesgo”. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Diario Oficial de la Federación 30 de diciembre de 2010. Consultada por internet el 03 de Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT). (2010). Consultada el 10 de Enero de 2016. Dirección de internet: <http://www.semarnat.gob.mx/>

PRUEBAS DE CONFIABILIDAD EN PEPINO EUROPEO POR EFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA EN ALMACENAMIENTO

Ing. Claudia Patricia López Carlos¹, Dr. Manuel Iván Rodríguez Borbón² y
Dr. José Antonio Saucedá Pérez³.

Resumen—Las pruebas de confiabilidad en pepino europeo se requieren para analizar el efecto de temperatura y humedad en almacenamiento como factores causantes de la pérdida de calidad. En este trabajo se caracterizó la calidad poscosecha del pepino (*Cucumis sativus* L) cv. Europeo, mediante pruebas de vida acelerada. Se evaluaron 6 muestras de pepino con cubierta plástica y 6 sin cubierta plástica a 20°C, 35°C y 40°C a 55%, 70% y 85% de humedad. Los pepinos se sometieron a las condiciones especificadas, se realizaron análisis fisicoquímicos, empleando la pérdida de peso como indicador de deterioro, hasta alcanzar un 10% de pérdida de peso en el pepino sin cubierta plástica y un 0.5% en pepino con cubierta plástica. Como resultado, el menor tiempo de vida útil del producto con y sin cubierta plástica fue de 40°C y 55% de humedad, y el mayor tiempo de 20°C y 85% de humedad.

Palabras clave — Pepino europeo, calidad poscosecha, pruebas de vida acelerada, análisis fisicoquímicos, indicador de deterioro, tiempo de vida útil.

Introducción

El comercio internacional de frutas y hortalizas es un sector que representa uno de los principales rubros de exportación y de generación de divisas (Piñeiro y Díaz, 2004). El pepino, melón, sandía y el tomate son de las más importantes y para el caso del pepino, en el año 2012 la producción mexicana alcanzó un valor de \$2, 421,431.68 miles de pesos, de los cuales el estado de Sinaloa aportó el 42%, siendo el municipio de Culiacán el más productivo con un valor de \$771, 408.40 miles de pesos (Siap, 2013).

Se estima que en México del 20% al 35% de la producción de productos agrícolas se convierte en pérdida durante la etapa poscosecha (almacenamiento y transportación). En dichas etapas se lleva a cabo cambios en atributos de calidad en donde el producto pierde firmeza, y lleva a cabo cambios en color y forma (Jaime, et al. 2012).

Entre otros cambios que se pueden presentar es la pérdida de peso, se considera que un producto hortícola sufre de marchitamiento cuando se tiene una pérdida del 5% de su peso (Wills et al.1998). Existen investigaciones en pepino europeo donde se resalta la relación entre la degradación de la calidad del producto en función al tiempo, como la de Hernández y Vega (2005) en donde registraron que en el séptimo día ocurrió el marchitamiento de dicho producto en campo abierto a una temperatura de almacenamiento de 12°C. De igual manera pero para pepino americano Higuera (2006) registró una pérdida de peso del 5% en el doceavo día de almacenamiento a 10°C en campo abierto.

Debido al impacto que tiene la pérdidas de los atributos de calidad en la economía surge la atención de realizar investigaciones para conocer qué efectos puede causar las condiciones ambientales a las que se somete el producto a través del proceso de almacenamiento hasta llegar al consumidor final. Por tal motivo, se llevaron a cabo pruebas de confiabilidad en pepino europeo para analizar el efecto de temperatura y humedad en almacenamiento como factores causantes de la pérdida de calidad del producto.

Para las pruebas de confiabilidad, se ajusta un modelo probabilístico para determinar el tiempo de vida de un producto mediante el uso de métodos estadísticos, lo que ayuda a conocer el comportamiento de la degradación de un producto considerando que cumpla o no con sus características de calidad (Rodríguez et al. 2012). A su vez, las pruebas de confiabilidad se apoyan en pruebas de vida acelerada con el fin de obtener datos de vida útil de un

¹ Ing. Claudia Patricia López Carlos es profesora del Departamento de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Culiacán en Culiacán, Sinaloa. claudialopezcarlos@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Manuel Iván Rodríguez Borbón es Profesor (PTC) en Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en Cd. Juárez, Chihuahua, México cuenta con diez publicaciones. ivan.rodriguez@uacj.mx

³ Dr. José Antonio Saucedá Pérez es Profesor del Departamento de Ing. Bioquímica del Instituto Tecnológico de Culiacán en Culiacán, Sinaloa.

producto en menor tiempo. Para las pruebas de vida acelerada se induce al producto a perder sus atributos de calidad de forma acelerada bajo condiciones ambientales más severas que sus condiciones normales.

Tales datos son útiles para inferir acerca de la confiabilidad de un producto en condiciones normales de uso mediante de modelos matemáticos como el de Arrhenius, en donde la variable de respuesta es el tiempo en el que se alcanza una condición de porcentaje de pérdida de peso a una humedad y temperatura específicas (Ponsati, 2009).

En trabajos como el de Salinas et al. (2007) se describe y se presentan fundamentos teóricos de cómo con esta ecuación de Arrhenius se puede modelar la dependencia y predecir las reacciones de deterioro de productos vegetales frescos cortados sometidos a cualquier condición de temperatura.

En el desarrollo de este trabajo se llevó a cabo un estudio sobre los efectos de temperatura y humedad en el tiempo de vida del pepino europeo. Posteriormente se realizaron pruebas de vida acelerada modelando el comportamiento de las propiedades de calidad requeridas para la exportación del pepino europeo.

Descripción del método

Para este estudio se utilizó pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad europea cultivado en malla sombra, proporcionado por un empaque agrícola localizado en Costa Rica sindicatura de Culiacán, Sinaloa. El estudio se conforma de dos partes, primero, se realizaron las pruebas de vida útil en condiciones normales de temperatura y humedad y segundo, se realizaron las pruebas de vida acelerada.

Pruebas de vida útil.

El muestreo se realizó cada tres días por un periodo de 21 días. El pepino fue seleccionado de manera manual durante el proceso de selección poscosecha, se realizaron análisis de pérdida de peso, análisis de firmeza, análisis de sólidos solubles totales y análisis de pH utilizando la metodología propuesta por la AOAC (1998).

Para pruebas no destructivas (análisis de pérdida de peso), el pepino europeo se pesó y después se almacenó a $96 \pm 2\%$ de humedad relativa y 9.8 ± 0.2 °C de temperatura en la cámara de refrigeración de la empresa agrícola. Para pruebas destructivas (análisis de firmeza, análisis de sólidos solubles totales y análisis de pH), tanto los pepinos con cubierta plástica (emplaye) y sin emplaye fueron trasladados a condiciones ambientales al Laboratorio de Investigación de Poscosecha en el Departamento de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Culiacán para realizar inmediatamente los análisis de firmeza, pH y sólidos solubles totales.

Para el análisis estadístico de la prueba de vida con respecto al porcentaje de pérdida de peso, firmeza, sólidos disueltos totales y pH se llevó a cabo un ANOVA de una vía, el nivel de significancia de las pruebas se estableció con un valor $p < 0.05$ utilizando el paquete estadístico STATGRAPHICS 16.

Pruebas de vida acelerada.

Tanto para pruebas destructivas como no destructivas, el pepino con cubierta plástica y sin cubierta plástica fue seleccionado en línea de empaquetado, después se pesaron y posteriormente las muestras se trasladaron a condiciones ambientales al Laboratorio de Investigación de Microbiología en el Departamento de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Culiacán, donde se introdujeron a una cámara de incubación.

Los resultados de la prueba de vida útil en condiciones normales se utilizaron como referencia para el diseño de experimentos de la prueba de vida útil acelerada. La evaluación de la prueba de vida útil acelerada de pérdida de peso se llevó a cabo utilizando la misma metodología mencionada en las pruebas de vida útil para este parámetro.

En el (cuadro 1), se muestra el diseño de experimentos arrojado por el paquete estadístico STATGRAPHICS 16, en donde se indican los 18 tratamientos a las que se sometió el pepino europeo en la cámara de incubación durante la prueba de vida útil acelerada.

Para el análisis estadístico de la prueba de vida acelerada con respecto al tiempo que se necesita para llegar al porcentaje de pérdida de peso de 10% para pepino sin cubierta plástica y 0.5% para pepino con cubierta plástica, se llevó a cabo un análisis de varianza con un nivel de significancia de las pruebas de un valor de $p < 0.05$ utilizando el paquete estadístico Minitab 16. Posteriormente, los resultados fueron analizados mediante una prueba de confiabilidad utilizando el modelo matemático de Arrhenius.

Otras consideraciones

Con respecto a los resultados obtenidos de las evaluaciones de firmeza y pH del pepino europeo durante la prueba de vida útil, se pudo observar que este parámetro no presentó una diferencia significativa durante el tiempo de evaluación (ANOVA), por lo que descarto la evaluación de firmeza durante la prueba de vida útil acelerada.

Así mismo, los pepinos tratados con algún tipo de recubrimiento muestran un incremento en los valores de firmeza con el paso del tiempo y se asegura que es porque esta hortaliza desarrolla consistencia durante su almacenamiento, es por esto que no se toman en cuenta los resultados obtenidos del análisis de firmeza en pepino europeo, solo se documentan.

De acuerdo a los resultados sobre porcentaje de pérdida de peso de pepino europeo en la prueba de vida útil, a partir de un 10 % para pepino sin cubierta plástica y de un 0.5 % para pepino con cubierta plástica se inició la pérdida del atributo de firmeza, por lo que estos valores serán utilizados como límites de referencia para el tiempo de incubación en la prueba de vida acelerada.

Comentarios finales

Resumen de resultados.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en dos partes, primero los obtenidos en la prueba de vida útil, posteriormente los resultados de la prueba de vida acelerada.

Prueba de vida útil.

Se evaluaron 3 pepinos europeos con cubierta plástica y 3 sin cubierta plástica cada tercer día durante 21 días de muestro para determinar porcentaje de pérdida de peso, °Brix (sólidos solubles totales) y pH. Los resultados de los análisis de varianza (ANOVA) obtenidos de los parámetros evaluados, con un nivel de confianza del 95%. En donde, hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los valores de ° Brix de un nivel de tratamiento a otro al igual que en la pérdida de peso. Por otra parte, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los valores de firmeza y pH.

Se observó que en el noveno día el pepino sin cubierta plástica tuvo mayor pérdida de peso (10.1885774%) con respecto al pepino con cubierta plástica (0.42459426 %). Véase (Figura 1).

Prueba de vida útil acelerada.

Se evaluaron 6 Muestras de pepino europeo con cubierta plástica y 6 sin cubierta plástica para determinar el tiempo en que se llegaba al porcentaje de pérdida de peso establecido. En el (cuadro 3) se muestran los resultados obtenidos de los parámetros evaluados.

El tiempo en que se llegó al porcentaje de pérdida de peso del pepino europeo con cubierta plástica, mostró diferencia significativa con respecto a la humedad relativa (P=0.000) y a la temperatura (P=0.000), ver (cuadro 4) en donde se muestra el análisis estadístico del efecto de la cubierta, la humedad relativa y la temperatura en el porcentaje de pérdida de peso.

Los datos obtenidos durante la prueba de vida acelerada siguieron una distribución Log normal, siguiendo la misma distribución que la prueba realizada en condiciones normales. Ver (figura 3).

Tratamiento	Cubierta	HR* (%)	T* (°C)	Tratamiento	Cubierta	HR* (%)	T* (°C)
1	S/CP	70	30	10	CP	55	40
2	CP	85	20	11	S/CP	85	40
3	S/CP	55	30	12	CP	85	40
4	CP	55	20	13	CP	70	40
5	S/CP	70	40	14	S/CP	55	20
6	CP	70	30	15	S/CP	55	40
7	CP	85	30	16	S/CP	85	30
8	CP	70	20	17	S/CP	70	20
9	CP	55	30	18	S/CP	85	20

CP, Cubierta plástica; S/CP, Sin cubierta plástica; HR, Humedad relativa a ± 2; T, Temperatura a ± 1.

Cuadro 1. Diseño de experimentos para la prueba de vida útil acelerada.

TIEMPO (min)								
CUBIERTA	HR (%)	T (°C)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
S/CP	55	20	3195	3195	3360	4240	3720	3300
		30	2462	2295	2672	1666	2218	1573
		40	967	1216	747	968	1185	1099
	70	20	2604	2817	2648	2240	2830	2550
		30	3178	3161	3039	2779	3036	3170
		40	2267	2133	1999	1985	2310	2159
	85	20	8426	6603	6932	8634	7682	7149
		30	3085	4098	4396	5043	5326	3722
		40	1638	1609	1525	1522	1550	1530
CP	55	20	2520	3150	2898	3150	2520	2898
		30	1120	1244	1291	1031	1171	1031
		40	920	620	1101	930	956	920
	70	20	6743	7554	7070	8326	6630	6743
		30	2675	2675	2525	2675	2525	2525
		40	1300	1095	1095	1240	1300	1300
	85	20	9153	9261	1053	8667	8883	8235
		30	5290	4600	5580	5290	5824	4600
		40	981	1275	880	1230	1110	880

HR, Humedad relativa; T, Temperatura; P, Pepino europeo; S/CP, Sin cubierta plástica; CP, Cubierta plástica.

Cuadro 3. Tiempo necesario para alcanzar un porcentaje de pérdida de peso de 5 % para pepino con cubierta plástica y 0.5 % para pepino sin cubierta plástica

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Temperatura	2	313056080	313056080	156528040	92.99	0.000
Humedad	2	149176786	149176786	74588393	44.31	0.000
Emplaye	1	3812641	3812641	3812641	2.26	0.135
Error	102	171699997	171699997	1683333		
Total	107	637745504				
S = 1297.43 R-Sq = 73.08% R-Sq(adj) = 71.76%						

Cuadro 4. Análisis de varianza para Tiempo, usando SS Ajustada de las pruebas

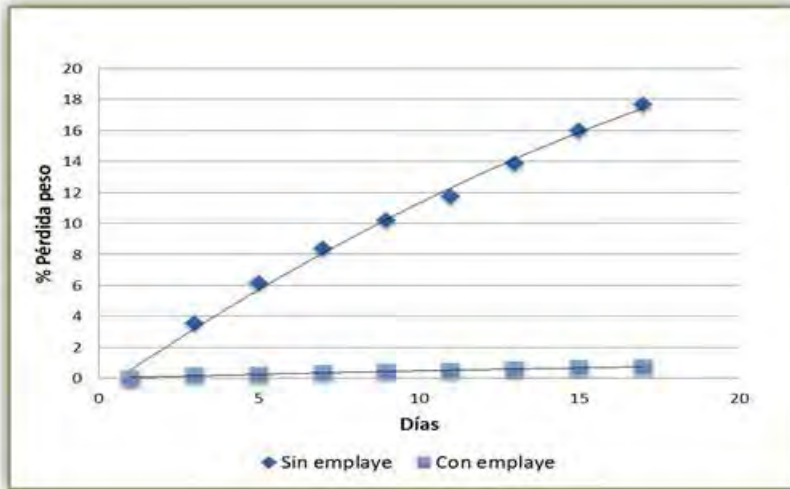


Figura 1. Pérdida de peso en prueba de vida útil.

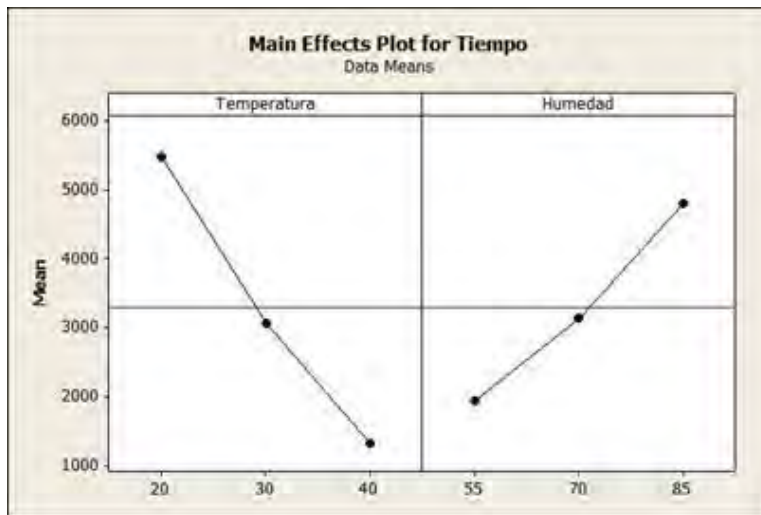


Figura 2. Efectos del Tiempo Vs Temperatura, Tiempo Vs Humedad

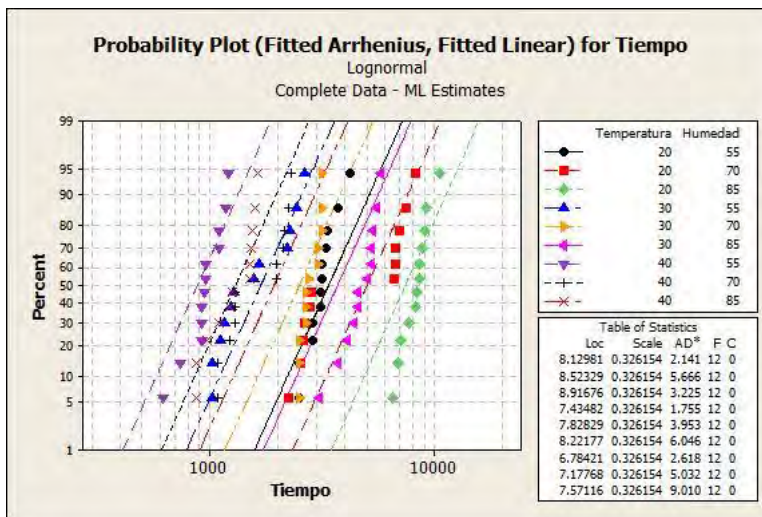


Figura 3. Estimación de tiempo de vida útil

Conclusiones.

Durante la regresión lineal ajustada al modelo de Arrhenius con los datos obtenidos de la prueba de vida acelerada se estimó el tiempo en que el pepino perdió los porcentajes de peso antes mencionados, el tiempo estimado resultó el mismo que el de las pruebas de vida útil. Ver (figura 4). Por lo que se puede concluir que la prueba realizada podría tener éxito al ser implementada dentro de la agrícola.

Recomendaciones.

Además del modelo utilizado en este trabajo, se pueden utilizar otros modelos matemáticos para ayudar en la estimación del tiempo de vida útil del pepino, así como de otras hortalizas y frutos.

Referencias

AOAC, *Oficial Methods of Analysis 11 th of Association of Official Analytica Chemistri*, Washington, D.C. USA. 1998.

Hernández, Z., & Vega, U. Evaluación de la calidad poscosecha de pepino (*cucumis sativus L.*) bajo invernadero tratado con ozono. *Tesis profesional no publicada*, Instituto Tecnológico de Culiacán. 2005.

Higuera, M. Calidad poscosecha de pepino americano (*Cucumis sativus L.*) de polinización abierta y parietocarpico. *Memoria de residencia profesional en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.*, no publicada. Instituto Tecnológico de Culiacán, 2006.

Jaime, G., Lucero, F., & Sánchez, V. *Inteligencia de mercado de pepino*. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, SC. La Paz, Baja California Sur México. 85p. 2012. Consultado en internet abril 15, 2013. <http://intranet.cibnor.mx/personal/bmurillo/docs/inteligencia-mercado-pepino.pdf>

Piñeiro, M., y Díaz, R. L. *Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: un enfoque práctico manual para multiplicadores*. Servicio de la calidad de los alimentos y normas alimentarias (ESNS) Derección de Alimentos y Nutricion (Roma), Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentacion. Roma, 2004. Consultado en internet mayo 18, 2013. ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/manualfruits_es.pdf

Ponsati, E. *Fiabilidad Industrial* (Vol.65). Web ebooks de UPC. 2009. Consultado en internet mayo 15, 2013. https://books.google.com.mx/books/about/Fiabilidad_Industrial.html?id=x_WpnOkRyogC&redir_esc=y

Rodríguez Rubio, M., Prado, E., del Rocío Valencia Míreles, M., & Guardiola, S. *Aplicación de un modelo para obtener la confiabilidad de desempeño de un producto del ramo automotriz*. (Spanish). Revista De La Ingeniería Industrial, 6(1), 1-13. ISSN 19402163. 2012. Consultado en internet el día junio 9, 2015. <http://www.academiajournals.com/revista-ing-industrial/>

Salinas-Hernández, R. M., González-Aguilar, G. A., Pirovani, M. E., & Ulin-Mpntejo, F. *Modelación del deterioro de productos vegetales frescos cortados*. Universidad y Ciencia, 23(2), 183-196. 2007. Consultado en internet el día mayo 11, 2013. <http://www.universidadyciencia.ujat.mx/sistema/documentos/volumenes/23-2-2007/9.pdf>

Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera. Siap. *Cierre de la producción agrícola por cultivo*. 2013. Recuperado mayo 15, 2013, de <http://www.siap.gob.mx>

Wills, R., McGlasson., Graham, D., & Joyce, D., Burgos G, J., (1998). *Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales*. 2ª ed. España: Ed. Acribia, S. A., Zaragoza. 240p.

PERSPECTIVA DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN LA ORGANIZACIÓN AGROINDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE LOS MOCHIS

Virginia López Nevárez¹

Resumen

Esta investigación estableció como objetivo conocer que acciones de cuidado medioambiental y responsabilidad sobre productos configuran prácticas de responsabilidad social en la organización agroindustrial, con la finalidad de plantear algunas recomendaciones acerca de cómo avanzar en su transformación social. La estrategia metodológica utilizada fue el estudio de caso, teniendo como modelo el Global Reporting Initiative y las buenas prácticas agrícolas que establece la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Los datos muestran que la empresa estudiada se encuentra en una etapa inicial en responsabilidad social, empezando a considerar los impactos de sus operaciones en su entorno, con el fin de que su accionar no comprometa la capacidad de desarrollo de las futuras generaciones.

Palabras clave: Responsabilidad Social Empresarial, Agroindustria, Medio Ambiente, Responsabilidad sobre Productos

Introducción

La responsabilidad social empresarial (RSE) tiene como principio un compromiso ético que las empresas poseen con la sociedad y con el entorno con el cual están íntimamente relacionados en su diario laborar. Para estudiarla se retoman las bases teóricas de los clásicos Bowen (1953) con la propuesta de la responsabilidad social del administrador, Friedman (1962) la responsabilidad económica de la empresa, Carroll (1979) con el modelo de triple bottom line, Donaldson y Preston (1995) con la importancia de los grupos de interés con la RSE, llegando a analizar también propuestas de los nuevos actores de la RSE: la Organización de las Naciones (Pacto Global), el Banco Mundial (Normas nacionales y regionales de RSE), el Global Reporting Initiative (Desempeño equilibrado: ecológico, social y económico) y Ethos (medidas de responsabilidad social).

Partiendo de que la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) puede ser entendida como un modelo de gestión donde, de una manera estratégica las empresas se alinean en cuanto a su misión, visión y manera de conducirse en temas de responsabilidad social, ésta incluye básicamente cinco ámbitos principales que son: la calidad de vida en la empresa, el cuidado y preservación del medio ambiente, la vinculación con la comunidad, la ética empresarial y la responsabilidad sobre productos (Gómez, 2012).

La agroindustria interesada en ser socialmente responsable necesita desarrollar y tener de una manera muy clara políticas y procedimientos de responsabilidad social para que pueda conducirse, debiendo existir un conjunto de indicadores que den cuenta de los cinco ámbitos de la RSE, así como contar con instrumentos y herramientas de soporte.

El presente documento muestra un análisis de la Responsabilidad Social Empresarial en la agroindustria, para conocer empíricamente las acciones y métodos que se están aplicando en este tema, ya que como se ha dicho la responsabilidad social es como una corriente de obligación ética o moral, en la que la agroindustria adquiere vital importancia, para lo cual se plantea como pregunta de investigación ¿Qué acciones en cuidado ambiental y responsabilidad sobre productos configuran prácticas de responsabilidad social en la empresa de agroinsumos Semillas y Fertilizantes de Corerepe?.

Las iniciativas de RSE de las empresas agroalimentarias tienen el potencial de preservar y mejorar el entorno natural y bienestar de la comunidad; aumentar la inclusión y competitividad de las empresas agroalimentarias (FAO, 2013), se ha establecido como objetivo de investigación diagnosticar que acciones de cuidado medioambiental y responsabilidad sobre productos configuran prácticas de responsabilidad social, con la finalidad de plantear recomendaciones acerca de cómo avanzar en su transformación social.

Pocas industrias tienen el potencial de contribuir al progreso del desarrollo con la misma proporción que la industria agroalimentaria. Sus cadenas de valor incluyen a millones de personas, desde los proveedores de insumos agrícolas hasta los consumidores, y muchos de ellos provienen de países en desarrollo. Un número relativamente

¹ Virginia López Nevárez es Doctora en Estudios Organizacionales, Profesora Investigadora en la Universidad de Occidente, Los Mochis, México. vicky-academico@hotmail.com.

pequeño de empresas tiene la capacidad de influir en la vida de millones de personas y en el uso que hacen de los recursos naturales. Sin embargo, el sector agroalimentario se enfrenta hoy en día a desafíos fundamentales: la demanda de alimentos a nivel mundial se duplicará en los próximos 25 años, lo que exigirá un aumento equivalente de la producción agrícola. El crecimiento de la demanda aumenta las posibilidades de la agricultura y de la producción de alimentos para captar valor y puede ser una oportunidad para que una gran cantidad de pequeños agricultores mejoren sus medios de vida.

Referentes Teóricos

A pesar de que actualmente pareciera que la responsabilidad social es un tema que recién está surgiendo, la historia demuestra que éste ha sido un tema de preocupación creciente, desde fines del siglo XIX, cuando Bismarck implantaba la primera legislación laboral moderna en el Imperio Alemán alrededor del año 1881 y León XIII manifestaba su preocupación por las condiciones laborales (Gómez y Loyola, 2004).

En el mundo académico el concepto RSE tiene sus orígenes en 1953, cuando en el libro de Howard Bowen, *Social Responsibilities of Thebusinessman*, se plantea por primera vez el cuestionamiento sobre cuáles son las responsabilidades que los empresarios deben o no asumir con la sociedad. Este concepto señala que el accionar de las grandes empresas de las grandes empresas provoca un impacto concreto en una cantidad importante de ciudadanos, por lo que se presenta como necesaria la vinculación de políticas y toma de decisiones en las firmas con base en los objetivos y los valores de la sociedad.

En la década de 1960, Davis propuso que la responsabilidad social empresarial se da en función de la cantidad de poder que estas tienen sobre la sociedad. De tal modo, aquellas que ejercen mayor impacto por la derrama económica y su cercanía con ciertos grupos de poder tendrán mayor responsabilidad social. En esas aproximaciones, la responsabilidad de los empresarios se aprecia como aquella labor que está en función no solo de sus intereses, sino también de los de la sociedad en general. En esa misma década, Milton Friedman ofreció una versión diferente al afirmar que la responsabilidad de los directivos no puede ser otra que aumentar los beneficios de sus accionistas; además, considero a la RSE como una doctrina subversiva. En 1970 señaló como irresponsable la donación o el gasto del dinero en actividades que no está ligada directamente a la actividad del negocio, lo cual generó una vinculación de la RSE con la filantropía, pues la segunda está íntimamente ligada a la donación y el asistencialismo. De esta forma, se perciben en el debate dos posturas: Una que habla de una responsabilidad amplia y otra que está centrada en los beneficios económicos hacia los accionistas.

En 1971, Johnson encontró cuatro visiones del concepto, mismas que se pueden complementar en la práctica. En la primera señala lo importante que es para las empresas conocer el entorno en el que desarrollan sus actividades. La segunda se relaciona con la puesta en marcha de programas sociales con la intención de generar mayores ganancias. La tercera centra el interés de las empresas en obtener máxima ganancia, tanto en lo económico como en lo social, con su accionar. La cuarta visión tiene que ver con el peso específico de los grupos de interés y la generación de riqueza.

Concepto de Responsabilidad Social Empresarial

La responsabilidad social se impone como un tema dominante en el mundo de los negocios. Sin embargo en la conceptualización cada respuesta difiere de un país a otro, en la práctica académica, las definiciones de este concepto a menudo permanecen difusas, entonces el concepto aparentemente es confuso o un paradigma, además la investigación sobre responsabilidad social esta descrita como un campo de investigación y un conjunto de actividades de las empresas. (Garriga y Melé, 2004).

La responsabilidad social se deriva de las acciones y efector que se encuentran arraigados en el accionar de las organizaciones, mismo que repercuten sobre sus miembros y los impactos en la sociedad en general, un sentido estricto muestra que, esto incluye a toda la organización, accionistas, trabajadores, proveedores, consumidores, la comunidad como un todo y el medio ambiente; Un sentido más general solamente muestra a los accionistas, trabajadores y proveedores. El concepto de responsabilidad social se ha desarrollado a partir del interés de las organizaciones en mantener una relación armoniosa con la sociedad y las partes interesadas, la cual, si bien tiene bases éticas, también está enfocada a la estrategia de permanecer y legitimar la empresa a mediano y largo plazo.

Ojeda y Jiménez (2012) exponen que en medio de la diversidad de corrientes y filosofías sobre responsabilidad social empresarial todas expresan consenso acerca de la idea fundamental de que las organizaciones tienen la obligación de trabajar para el bienestar social, con el componente ético y moral (Carroll, 2008); es decir, la responsabilidad social toma diferentes formas, expresadas variando de una organización a otra (Frederick, 2008).

Desde la óptica de la RSE, es la organización la que se sitúa en el centro del enfoque al generar bienes o servicios, proporcionar empleos, promover y ser depositaria de conocimiento y tecnología, además de ser una fuente de impacto ambiental y de problemas sociales (Gómez, 2012). La responsabilidad social es la que permite a la organización tener un punto de equilibrio entre las expectativas de los agentes diferenciados y asegura también una gestión equilibrada (Raufflet, 2013).

La operación práctica de la RSE hoy es muy superior en importancia mundial que en el pasado, cuando se buscaba lograr la aceptación de la justicia social y el bienestar de la comunidad; hoy es la lucha gigantesca por equilibrar el impulso económico del negocio y ecologizar las necesidades comunitarias del mundo (Frederick, 2008): Asegurar y sustentar no solo la base económica, los negocios y los sistemas morales de cada nación, para así preservar y prolongar la vida del planeta por sí mismo.

La necesidad de que las organizaciones fueran integrando nuevos aspectos de la sociedad ha sido lo que ha dado origen a las características de una organización sustentable (Portales y García, 2012) armonía, unión de objetivos sociales y medio ambientales y gestión orientada a los grupos de interés: Significa que la sustentabilidad incluye los aspectos de responsabilidad social empresarial, así como los objetivos a nivel social y ambiental y la contribución para el desarrollo sustentable (Velázquez y Vargas, 2012).

Empresa y Responsabilidad Social

El valor de la responsabilidad, aplicada a la presencia de la empresa en su entorno social, viene situándose en lugares principales del discurso actual sobre ética empresarial, tendencia que no resulta coincidencia por el protagonismo que vienen cobrando las organizaciones en el ámbito social.

Al aplicar el valor de la responsabilidad, la empresa es una organización económica y social dedicada principalmente al servicio del bien común. Esta perspectiva se aleja, de alguna manera, de la visión utilitarista propia del capitalismo liberal que centra su visión en la maximización economicista del beneficio monetario, basado en el principio de la racionalidad material, es decir, maximizando de ingresos y minimización de costos.

Este cambio de perspectiva se confirma con argumentos en los que se define el campo de acción de la empresa en términos de compromiso con el bien común, como las empresas que proporcionen bienes y servicios útiles a la sociedad, generen puestos de trabajo que permitan el desarrollo y medios económicos suficientes para los trabajadores, creen y distribuyan riqueza de forma equitativa, cumplan con sus responsabilidades sociales y procuren su propia continuidad con la finalidad de poder seguir contribuyendo al bien común en el futuro (Iranzo 2002). En los próximos años se afrontarán importantes retos que aconsejarán un mayor acercamiento entre la ética y la ciencia económica que busca de ese progreso material que posibilite la mayor realización de las personas en todos los órdenes de la vida que, sin duda, debe incorporar una valoración social de las decisiones económicas que lo hacen posible.

Es importante aclarar que la responsabilidad social de la empresa se entiende con claras proyecciones externas e internas, es decir, la responsabilidad social se trabaja para todos los stakeholders no solamente para la sociedad externa a la labor principal de la empresa sino también a quienes se involucran directamente con el día a día del funcionamiento de la organización.

Herramientas de gestión de la responsabilidad social

En las diferentes formas de iniciativas que tiene la empresa, la Responsabilidad Social, está ejerciendo una influencia muy significativa en su conducción y funcionamiento. La RSE integra la preocupación por la ética, la comunidad y el medio ambiente, dentro del contexto de las operaciones diarias de la empresa. Comprende el conjunto de políticas y acciones que forman parte de las operaciones normales de la empresa que tienen que ver con los recursos humanos. Incluye una dimensión interna enfocada hacia las relaciones laborales y prácticas gerenciales, y una dimensión externa dirigida hacia el respeto al medio ambiente y al compromiso de ayudar al desarrollo económico y social de la comunidad, así como la utilización de prácticas comerciales responsables.

Existen muchas iniciativas que persiguen fomentar de forma práctica y efectiva esta conciencia social empresarial y sus procesos derivados. Se identifican tres los niveles de operación de la RSE en la gestión de una empresa: principios normativos, instrumentos e indicadores (ver figura 1).



Los instrumentos e indicadores están inspirados en los principios, porque estos son resultado de interpretar las preocupaciones más relevantes de la sociedad y sus componentes, entendiendo por componentes las organizaciones,

los gobiernos, las familias e incluso los individuos. De esta forma los principios se definen como guías que indican prácticas o conductas aceptables o inaceptables y buscan ser reflejo de la necesidad de tomar conciencia de los problemas sociales, ecológicos y económicos; algunos de los principios más importantes son: el Pacto Mundial, Los Principios Ceres y la OCDE. El segundo nivel de acercamiento de la RSE está ocupado por los instrumentos, los cuales tienen como propósito generar lineamientos relacionados de manera directa con la gestión de la RSE y ayudan a generar una mejor comprensión de las ideas expresadas en los principios; los criterios normativos que más comúnmente se utilizan son: el Global Reporting Initiative, el ISO26000 y la norma OHSAS 18000. El tercer nivel se encuentra en indicadores de desempeño de la RSE, cuyo objetivo es la puesta en marcha de medidas operativas orientadas a la gestión de la RSE dentro de la organización, entre los indicadores que más se utilizan como métodos de medición están: Ethos de Brasil, el modelo EFQM de la Unión Europea, el Boston College de Estados Unidos y el CEMEFI de México. (Arandia, Portales y García de la Torre, 2009).

Buenas Prácticas Agrícolas

La industria alimentaria y las organizaciones de productores, así como también los gobiernos y organizaciones no gubernamentales han desarrollado en años recientes una gran variedad de códigos, normas y reglamentos sobre Buenas Prácticas Agrícolas. (BPA), con el objetivo de codificar las prácticas de una gran cantidad de productos a nivel de explotación agrícola (FAO, 2008).

El objetivo de estas prácticas comprende el cumplimiento de las exigencias de regulación del comercio en particular en materia de inocuidad y calidad de alimentos, hasta exigencias más específicas de especialidades o nichos de mercado. La función de estos códigos, normas y reglamentos de BPA comprenden varios aspectos entre los cuales se pueden citar los siguientes:

- La garantía de la inocuidad y calidad del producto en la cadena alimentaria.
- La captación de nuevas ventajas comerciales a través del mejoramiento de la gestión de la cadena de suministro.
- El mejoramiento del uso de los recursos naturales, de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo.
- La creación de nuevas oportunidades de mercado para productores y exportadores de los países en desarrollo.

Según la FAO (2008), las BPA pueden ser definidas de la siguiente manera: “Prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios”. Estos cuatro elementos esenciales de las BPA que son la viabilidad económica, sostenibilidad ambiental, aceptabilidad social, e inocuidad y calidad alimentaria, están incluidos en la mayor parte de las normas del sector público y privado (FAO, 2008).

Así mismo, el concepto de BPA puede servir como punto de referencia para decidir, en cada paso del proceso de producción, sobre las prácticas y/o resultados que son sostenibles ambientalmente y aceptables socialmente (Hará y Cal, 2007). Por ello, la implementación de las BPA debe contribuir a la agricultura y desarrollo rural sostenibles en los diferentes países donde se apliquen. De igual manera, es necesario destacar los beneficios y retos potenciales relacionados con las buenas prácticas agrícolas como proceso voluntario, dinámico y gradual.

Descripción del método

Las prácticas en la agroindustria son sumamente complejas, históricamente, el desarrollo del sector ha estado predominantemente dirigido a satisfacer las necesidades de los usos productivos. En ese sentido, destaca la capacidad técnica del sector, reflejada en las grandes obras de ingeniería agrícola; sin embargo, el crecimiento acelerado de la población y la importancia de la preservación del medio ambiente y la salud han generado nuevos retos en el manejo de los productos agrícolas y de acciones concretas dirigidas a mantener un equilibrio social.

Esta investigación plantea entrelazar variables que están estrechamente vinculadas con la responsabilidad social en específico en la agroindustria enfocándose en el cuidado medio ambiental y la responsabilidad sobre productos, atendiendo a los aspectos de las buenas prácticas agrícolas.

Esta investigación que tiene como premisa conocer las prácticas sociales en la agroindustria mediante un estudio de caso es de tipo aplicada, ya que se enfoca en una realidad específica que requiere una intervención empírica.

Para Vargas (2009), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

La línea metodológica que se considera más pertinente para la investigación es el enfoque cualitativo, debido a que se busca lo específico y local dentro de una realidad, lo cual no puede ser determinado dentro de patrones establecidos.

Se trata de estudiar las acciones de responsabilidad social empresarial en un caso de empresa de la agroindustria, tomando las dimensiones de ambiente y responsabilidad sobre productos, para lo cual se retoma la base del Global Reporting Initiative en su versión G4. En este sentido se establece un estudio de tipo descriptivo. En el cual se tiene como propósito describir las situaciones y eventos de la empresa SEYFECO en relación a sus prácticas socialmente responsables. Estos es, decir cómo es y se manifiesta estas prácticas. Como lo señala Gómez (2012), los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes del objeto de investigación sometido al análisis y miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno investigado.

En esta investigación las técnicas seleccionadas para la obtención del material empírico son: la entrevista, el análisis documental y la observación. Como lo señala Ruth Sautu (2003) las principales técnicas para producir datos en la investigación cualitativa son, entre las fuentes primarias, la entrevista y la observación; y, entre las fuentes secundarias, todo tipo de texto escrito.

En el anexo 1, se encuentra detallado el diseño del caso de estudio.

Estudio de caso

Descripción del caso

Es pertinente señalar que no es objetivo medular centrar la atención en definir todos los elementos de SEYFECO, considerando conveniente solo destacar los rasgos más significativos y que podrían presentar una mayor contribución al entendimiento de la responsabilidad social empresarial y lo que se requiere para satisfacer las necesidades del mercado atendiendo a su responsabilidad sobre sus productos y sus acciones ambientales.

SEYFECO S.A. de CV. Por sus siglas lleva por significado Semillas y Fertilizantes Corerepe. Es una empresa Mexicana dedicada a la compra-venta de Agro insumos, Distribución de productos orgánicos fabricados por la compañía, Fertilizantes Granulados, Agroquímicos y Semillas de maíz, frijol, sorgo trigo entre otros. Se encuentra ubicada en la ciudad de Los Mochis y en el ejido Corerepe, en el estado de Sinaloa.

Sus productos y servicios van enfocados hacia los pequeños, medianos y grandes productores agrícolas y ejidatarios de la región. Es importante mencionar que aparte de comercializar agro insumos también brinda asesoría, capacitación y actualización en el campo, demostraciones de campo, soporte técnico y formulación de productos propios de carácter orgánico con nutrientes y mejoradores de suelo.

Es una empresa privada dentro de la cual laboran seis empleados, la cual está en el promedio de empresas de suministro agrícola que oscilan en un tamaño de entre 5 a 80 trabajadores. Tiene 22 años de antigüedad, lo cual está dentro del rango del promedio de permanencia en el mercado de Sinaloa norte que va desde los 9 hasta los 24 años de ofertar sus productos y servicios.

En el año 2012 decidieron expandir el comercio y aperturar sucursales en la ciudad de Guasave, localidad de Juan Jose Ríos, Municipio de Ahome, y en la ciudad de Los Mochis Sinaloa. Con miras de incrementar su utilidad y ser competitivos en el mercado del norte de Sinaloa.

En el 2014 con el arraigo de la sustentabilidad en las empresas y que el enfoque del mercado exige normas, estándares y productos que contribuyen con el medio ambiente. La empresa SEYFECO, S.A DE C.V decide fabricar productos orgánicos a base de algas marinas, que contribuyen al bienestar social y tener calidad moral con el medio ambiente.

En el año 2015 le apuestan a vender agro insumos que contribuyen a que la hortaliza, grano o fruto crezcan y se desarrollen con los requerimientos y estándares que exige el mercado internacional y así poder ser reconocidos como una empresa que posee los productos con grandes niveles de bienestar para el cultivo. Lo comentado se debe al gran éxito que han tenido los productos propios nombrados SALE'S, SUELO'S, ROD'KELP y SURFAC'S que presentaron ventas considerables, en el 2014 se vendieron 46000 galones y en el 2015 se cerró con 99000 galones en el año más del doble de un año contra el otro y se proyecta que sigan incrementando las ventas anuales.

Estrategia y Análisis de la Responsabilidad Social

La responsabilidad social de la empresa SEYFECO actúa proporcionando un mejor entorno de trabajo y un riesgo de impacto ambiental moderado. Esta empresa comercializadora de agroinsumos se enfrenta a la competencia diaria, el cambio climático, así como a la oferta y la demanda de su producto, por lo que busca integrar en su modelo de gestión un modo que le permita satisfacer las necesidades del mercado y de sus grupos de interés, con un estilo de liderazgo participativo.

El servicio de comercialización de SEYFECO se enfoca en productos orgánicos para el reforzamiento del proceso de cultivo de hortalizas, la estrategia que enfoca a atender a la responsabilidad social la dirige al cuidado medioambiental de los productos que comercializa, no teniendo en su catálogo agroquímicos, así como decisiones, actividades y acciones éticas y transparentes durante el desarrollo de sus actividades.

El líder propietario tiene conocimiento de a quienes impacta con sus actividades y acciones, estableciendo una jerarquía de importancia, donde la atención va focalizada hacia la satisfacción de los clientes, que tienen una marcada tendencia al manejo de productos orgánicos para el cuidado de sus cultivos. Para este proceso estableció

una misión y visión con perspectiva social que incluye el cuidado medio ambiental y el impacto social, lo que genera un clima de confianza también con sus stakeholders, pues cada uno de estos actores será responsable de un conjunto de tareas encaminadas al cumplimiento de su misión y visión.

Grupos de Interés

El compromiso con los stakeholders dirige a atender adecuadamente las acciones desarrolladas por los grupos de interés, con el compromiso de responder a sus requerimientos, a través de un mecanismo de diálogo y entendimiento mutuo para que las necesidades de todos los grupos sean tomadas en cuenta en el desarrollo estratégico y operacional de la empresa. El propósito de SEYFECO de tener buenas relaciones con los stakeholders es generar una relación operacional que beneficie a todos, tomando en consideración que las relaciones de intercambio entre la empresa y los stakeholders proporcionaran una plataforma de aprendizaje, innovación y en definitiva mejora en los resultados financieros pero también económicos, sociales y medioambientales de la empresa.

Dimensión Ambiental

La empresa SEYFECO, trabaja directamente en actividades que impactan directamente al medio ambiente, por lo que plantea como necesario iniciar con un proyecto estratégico fortalecido en la responsabilidad social, con una actitud de respecto al medio ambiente como a sus recursos, que le permita tener un entorno interno y externo sustentable.

Bajo un marco de respeto ecológico SEYFECO se enfoca en el manejo adecuado de sus inventarios, una mejor calidad en productos y servicios. De esta manera existe un énfasis en cumplir con las estipulaciones legales o normativas respecto al medioambiente. Los beneficios en este aspecto se basan principalmente en el hecho de que la empresa sea identificada como transparente, con conductas éticas y respetuosa con sus servicios y productos que pueden ser identificados como ecológicos y sustentables.

SEYFECO, no maneja un modelo de gestión basado en principios de la responsabilidad social empresarial, sin embargo, si reconoce que debe empezar a incluirla más en sus prácticas y contribuir a la sociedad, a la conservación y protección de los recursos naturales y al medio ambiente en general.

Como lo establece el Global Reporting Initiative (GRI), la dimensión ambiental, incluye los aspectos materiales, energía, agua, biodiversidad, productos y servicios, entre otros; por lo que es importante identificar el proceso general de la comercialización de los agroinsumos, relacionando los agentes dentro de la cadena y los impactos que se generan en el medio ambiente, en cada uno de estos aspectos.

a). Energía: La planificación e implementación de un protocolo para el manejo adecuado de energía no se ha establecido en la empresa SEYFECO como tal. Un aspecto importante, es que el almacenamiento de los productos que maneja no requiere de aditamentos especiales de energía, igualmente para su traslado. Esto implica que el consumo de electricidad sea solo el necesario para el manejo de la oficina, no obstante ha habido un cambio de focos tradicionales por ahorradores de energía.

b). Agua: El manejo de sus recursos, se ajusta a las condiciones de las instalaciones de la oficina central y la oficina de campo. En el caso del manejo de agua, se tiene establecido un control en las instalaciones hídricas, esto implica la implementación de servicios sanitarios, manejo de llaves y drenaje.

c). Biodiversidad: Por medio de entrevistas y observación se pudo identificar que los impactos que se tienen en la empresa SEYFECO en relación a la biodiversidad derivado de sus acciones no son significativos, ya que sus productos se obtienen de fórmulas orgánicas que contribuyen a mejorar en la vida microbiana, con lo cual se logra un mejor aprovechamiento de los nutrientes que de manera natural se encuentran en la tierra que será sembrada y cosechada.

También se tienen impactos positivos en el sistema radicular, follaje, más cantidad de floración evita el aborto de la misma, logrando una mayor cantidad de granos y frutos, activa y/o acelera el metabolismo de las plantas, provocando mayor asimilación de nutrientes logrando mejor vigorosidad, sanidad y productividad.

d). Productos y Servicios: La línea de productos que ofrece la empresa SEYFECO se dirigen a ofrecer soluciones con seguridad, creatividad, excelencia en el servicio y respeto al medio ambiente, al ser productos orgánicos.

En este sentido, algunos de los resultados que se obtienen de laborar bajo un marco de respeto ecológico son la una mejor calidad y un mayor nivel de innovación tanto en productos como en servicios y un aumento en la reputación por llevar a cabo sus procesos de forma consistente con los efectos e impactos que pueden producir en el medio ambiente.

La empresa se ve beneficiada en este sentido por el reconocimiento de su labor en la comunidad agrícola, la cual busca ante todo participar de proyectos que son valorados por la sociedad y el mercado en que operan.

Se puede decir que la responsabilidad social empresarial además de contribuir a la conservación y protección de los recursos naturales y al medio ambiente en general, resulta con frecuencia también favorable para la empresa en términos económicos ya que se convierte en una inversión que repercute en beneficios financieros, produciendo

retornos en utilidades a largo y mediano plazo ya que se tiene un prestigio y una credibilidad. La responsabilidad social permite así el logro de las metas de la empresa combinadas con un actuar ético y en favor del desarrollo sostenible.

Dimensión Responsabilidad sobre Productos

En el ámbito de responsabilidad sobre productos los esfuerzos y las estrategias de comunicación que ponga en práctica la empresa, para transmitir sus acciones socialmente responsables al consumidor, traen como resultado su reconocimiento por parte de la sociedad y el mercado (García-Marzá 2007). La dedicación y los esfuerzos de la empresa por contribuir al desarrollo de sus grupos de interés se traduce en una reputación corporativa positiva y diferenciación de marca, debido a que se destacan los valores y el comportamiento ético de la compañía a través del cual los consumidores se identifican y sobre todo con los productos orgánicos, los cuales se comercializan en la zona norte de Sinaloa solamente a través de la empresa SEYFECO.

Reputación corporativa positiva: la empresa estudiada SEYFECO se ha ido construyendo una imagen empresarial positiva, ya que trabaja en base a valores e integridad en sus operaciones, creando un compromiso con sus clientes de calidad en el servicio.

Fidelización de los consumidores: La atracción que los consumidores que presenta SEYFECO, se debe en gran medida a los productos diferenciados que ofrece, los cuales son totalmente orgánicos y tienen precios muy competitivos. Esto lleva a que cada vez más clientes muestren una mayor preferencia por sus productos o servicios y por ende se sienten identificados con los valores y compromisos que refleja.

Posicionamiento y diferenciación de marca: Esta empresa es reconocida por sus clientes, por los productos que ofrece, cada uno de los cuales lleva a que la empresa logre diferenciación en el mercado.

a). Etiquetado de productos y servicios: El escenario económico actual está marcado por la apertura de fronteras y el acceso a nuevos mercados gracias a los acuerdos comerciales los cuales traen una gran cantidad de beneficios. Sin embargo, hay que tomar en consideración que los mercados plantean el cumplimiento de ciertas exigencias en cuanto a calidad, respeto al medioambiente y a las leyes laborales, por lo que la conciencia social se ha incrementado y el querer alcanzar el crecimiento económico bajo un desarrollo sustentable es una prioridad.

Es ahí justamente donde entra la empresa SEYFECO, que al actuar bajo parámetros éticos y cumplir con normativas, ha desarrollado un etiquetado propio de sus productos, en donde la informa a todos sus grupos de interés de la composición, precauciones y advertencias de uso, así como de las instrucciones (ver anexo 2).

b). Privacidad del Cliente: Aunque no tienen establecido de manera formal el modelo de privacidad que refiere la Ley Federal de Protección de Datos Personales, el tratamiento a los clientes de SEYFECO se otorga bajo los principios de respecto a la confidencialidad del cliente. Se hace un registro de las transacciones de compra-venta en una base de datos local y se generan respaldos de la información, la cual solamente es manejada con fines empresariales por el gerente administrativo y su auxiliar.

c). Salud y seguridad del cliente: El objetivo principal de SEYFECO es ofrecer soluciones con seguridad, creatividad y excelencia en el servicio. Las fórmulas orgánicas de los productos que comercializa son de origen vegetal, de donde las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos, el suelo, con la descomposición de estos abonos se va enriqueciendo con el carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas y finalmente su productividad.

Producto	Descripción
SURFAC	Es un adherente, acidificante, antiespumante, penetrante, no iónico. Es un producto formulado para lograr acondicionar la concentración del PH de las plantas.
ROD KELP'	Es un foliar a base de extracto de algas marinas (ascophyllum nodosum). Tiene efectos positivos en el sistema radicular, follaje, más cantidad de floración, logrando una mayor cantidad de granos y frutos, activa y/o acelera el metabolismo de las plantas, provocando mayor asimilación de nutrimentos logrando mejor vigorosidad, sanidad y productividad.
SUELO'S	Contribuye a mejorar en la vida microbiana, con lo cual se logra un mejor aprovechamiento de los nutrimentos.

SALE'S	Logra mejorar la textura de los suelos ya que se disminuyen la concentraciones de sal y a la vez aumenta la porosidad de los mismos logrando así una mejor aireación y una mejor penetración de agua a la vez mayor disponibilidad de los nutrientes que se encuentran de manera natural en el suelo.
--------	---

Tabla 1. Impactos de los productos

d). Comunicaciones de mercado: La supervivencia de SEYFECO está en relación directa con los stakeholders, ya que estos están representados por los clientes de los productos que ofrece. En virtud de que el cliente es el elemento clave en el proceso de generación de riqueza, es de vital importancia para SEYFECO establecer mejores mecanismos día a día para establecer relaciones duraderas.

La comunicación con los clientes se establece en primera instancia a través del gerente propietario y desciende a los empleados. La comunicación se debe fortalecer día con día de tal manera que se puede transmitir la visión y filosofía empresarial y llegar a un nivel de satisfacción con los clientes.

Es necesario que SEYFECO haga un mejor uso de las tecnologías de información y comunicaciones, que conlleve a proporcionar más información de los productos y servicios y se convierta en un canal de comunicación. Esto sería un buen detonador para mejorar sus prácticas de responsabilidad social en cuanto a relaciones con sus stakeholders y transparencia.

Conclusiones

En el desarrollo de esta investigación ha conllevado a un análisis tanto teórico como práctico, desde el cual se ha podido dilucidar que la responsabilidad social está tomando una mayor fuerza dentro del mundo empresarial; que si bien la responsabilidad social ha sido una disciplina que ha existido desde hace muchos años atrás, su área de influencia y las materias que abarca han ido perfeccionándose con el paso del tiempo con el fin de adaptarse a las necesidades y expectativas de una sociedad que se caracteriza por tener una mayor conciencia ambiental, que lucha por el respeto de los derechos humanos y que demanda una sociedad sostenible y justa.

Es así que han surgido una serie de principios, normas e indicadores que buscan promover la aplicación de prácticas de responsabilidad social, tales como el Pacto Mundial, ISO 26000, Norma Mexicana de Responsabilidad Social, Ethos, Principios CERES, Directrices de la OCDE y el Global Reporting Initiative.

El Global Reporting Initiative (GRI) ha puesto a disposición tanto de empresas como de organizaciones de cualquier índole una guía para la elaboración de un informe de sostenibilidad, cuya finalidad es mejorar la calidad, rigor y utilidad de los reportes de sustentabilidad para que alcancen un nivel equivalente al de los reportes financieros. Si bien esta guía tiene carácter voluntario, se convierte en un instrumento para potencializar en las diversas entidades la aplicación de acciones socialmente responsables que se basan en principios esenciales de transparencia, rendición de cuentas, comportamiento ético, respeto a los intereses de los grupos de interés involucrados, respeto a las normativas internacionales y ante todo respeto a los derechos humanos. Todo ello está enmarcado en un contexto que incluye a grupos importantes de la sociedad como son la industria, los consumidores, el gobierno, los trabajadores y las organizaciones no gubernamentales, con el fin de atender los intereses de cada uno de ellos.

El Global Reporting Initiative (GRI) se ha convertido en un instrumento que ha ido tomando relevancia dentro de las empresas para rendir cuentas a los grupos de interés y proporcionar información relevante sobre aspectos fundamentales como los resultados financieros, ambientales, de los productos o servicios, del trabajo y sociales; con la finalidad de poner a conocimiento del público las acciones que reflejan su compromiso con el desarrollo de la comunidad, con la preservación del medio ambiente y con el respeto hacia los derechos de cada uno de sus stakeholders.

Buscando llegar a un análisis integral y significativo de las prácticas de responsabilidad social empresarial, se retomó la guía GRI en su versión G4 para estudiar el caso de la empresa Semillas y Fertilizantes de Corerepe (SEYFECO), lo cual se volvió todo un reto, dado que es una pequeña empresa y no cuenta con documentación de todos sus procesos y acciones. No obstante, la tensión fue disminuyendo al ir avanzando en la investigación y obtener datos que reflejaban como se hacen acciones socialmente responsables en la empresa SEYFECO en las dimensiones ambiental y responsabilidad sobre productos a partir de reconocer fuerzas esenciales, no desde una visión racional, sino como una conjunción de desempeño organizacional.

En este sentido, es fundamental explicar que SEYFECO es una empresa del giro de la agroindustria que nunca ha sido evaluada para obtener una certificación o distintivo en prácticas socialmente responsables. Pero que si ha empezado a considerar que la responsabilidad social es sin duda un nuevo modelo de gestión empresarial que permite a cualquier empresa combinar su prosperidad económica con acciones positivas que apoyan el desarrollo sustentable de la sociedad.

Una de las fortalezas detectada en la investigación fue la orientación que tienen los productos que comercializan en SEYFECO, que son productos orgánicos que son amigables con el medio ambiente y fortalecen el proceso de cultivo, lo cual va en mismo sentido de las Buenas Prácticas Agrícolas que establece la FAO, las cuales se orientan a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios.

Es fundamental resaltar que SEYFECO puede mejorar en sus prácticas orientadas a la sustentabilidad, si logran implementar prácticas socialmente responsables dentro de su filosofía corporativa y por ende orientar su misión y visión en base a valores éticos que permitan el involucramiento de cada uno de los actores relacionados. Una de las principales características de la responsabilidad social es el diálogo, el cual permite que tanto la empresa como sus stakeholders estén en contacto y puedan conocer cuáles son las expectativas, intereses y necesidades más latentes.

Además de que a través de una filosofía socialmente responsable SEYFECO garantiza el cumplimiento con la legislación nacional vigente y puede dar un salto a estándares internacionales de protección de derechos humanos, laborales y de cuidado al medio ambiente, así como el estándar de Buenas Prácticas Agrícolas, las cuales constituyen un marco para la protección ambiental, permite la elaboración de productos que sean seguros para los consumidores y a su vez proporciona seguridad laboral y para la salud de aquellos productores que trabajan en la actividad agroindustrial. Todos estos aspectos van a generar una mayor productividad y competitividad a la vez que generan un mayor sentimiento de pertenencia hacia la empresa si es que ésta demuestra su compromiso y preocupación por cada uno de sus colaboradores y por la comunidad en donde se encuentra instalada.

Dado que el potencial de este sector agroindustrial es muy alto y puesto que representa un rubro importante dentro de la economía del estado de Sinaloa, sería fundamental que las empresas apliquen prácticas de responsabilidad social dentro de su modelo de gestión con el fin de que puedan combinar tanto lo social, lo ambiental y económico. Ello permitirá construir una imagen de empresa comprometida con cada uno de estos aspectos en donde tanto trabajadores como consumidores y comunidad puedan formar parte de su operación y a la vez verse beneficiados por ello, ya que la responsabilidad social empresarial permite crear una mayor conciencia en el sentido de que se reduce la percepción sobre las empresas como sólo entidades lucrativas y se genera una imagen de empresas comprometidas con el desarrollo de la sociedad, combinado con la eficiencia en su actividad económica y el respeto por los derechos de cada uno de los actores involucrados.

Es posible decir ahora que la propuesta central de esta investigación de diagnosticar que acciones de cuidado medioambiental y responsabilidad sobre productos configuran prácticas de responsabilidad social de la empresa SEYFECO y obtener una perspectiva de la responsabilidad social en la organización agroindustrial en Los Mochis, ha sido cubierta, lo cual ha permitido abrir caminos de reflexión sobre la importancia para la organización de incluir en su filosofía a la responsabilidad social, reconociendo que aún queda mucho camino por recorrer, por ejemplo realizar investigaciones en el diagnóstico en las dimensiones social, económica, laboral y legislativa, así como el estudio del desarrollo sustentable de este tipo de organizaciones del giro de la agroindustria, en donde las exigencias del mercado son mucho mayores y en donde existen consumidores mucho más conscientes sobre la necesidad de contar con una sociedad sostenible que permita a cada uno de los individuos e instituciones pertenecientes al sector alcanzar un nivel y calidad de vida mucho mejores.

Referencias

- Bowen, Howard (1953). *Social Responsibilities of the Businessman*. Estados Unidos de América, Harper.
- Carroll, Archie (2008), "A History of Corporate Social Responsibility" en Crane, Mc Williams, Matten, Moon y Siegel. *The Oxford Handbook of Corporated Social Responsibility*. Inglaterra, Oxford, pp. 19-46.
- Frederick, William (2008). "Corporate Social Responsibility: Deep Roots, Flourishing Growth, Promising Future" en Crane, Mc Williams, Matten, Moon y Siegel. *The Oxford Handbook of Corporated Social Responsibility*. Inglaterra, Oxford, pp. 522-531.
- Friedman, Milton. (1962). *Capitalism and Freedom*. University of Chicago Press. USA.
- Garriga y Melé (2004). "Corporate Social Responsibility Theories: Mapping the Territory". *Journal of Business Ethics*. 53, pp. 52-71
- Gómez, Tomás (2012). "RSE y desarrollo sustentable" en Raufflet, Emmanuel, Félix, Barrera y García (ed), *Responsabilidad Social Empresarial*. Pearson. México. pp 59-75.
- Melé, Domènec (2007). "Responsabilidad social de la empresa: una revisión crítica a las principales teorías", en *Ekonomiaz*. 65 (2). pp: 50-67.
- Ojeda, Ruth y Olivia Jiménez (2012). "Medición de la Responsabilidad Social Corporativa", en Suarez Nuñez (ed) *Responsabilidad Social Corporativa: teoría y casos*. México. pp 37-68.
- Portales, Luis y Consuelo García (2012). "Evolución de la responsabilidad social empresarial: nacimiento, definición y difusión en América Latina" en Raufflet, Emmanuel, Félix, Barrera y García (ed), *Responsabilidad Social Empresarial*. Pearson. México. pp 29-41.
- Raufflet, Emmanuel (2013). "Responsabilidad corporativa y desarrollo sostenible" en Gil Montelongo, Morales Franco y López Orozco (ed) *Retos en materia de sustentabilidad y responsabilidad en las organizaciones*. Editorial HESS, México.
- Velázquez Álvarez, Luis Vladimir; Vargas-Hernández, José G. (2012). "la sustentabilidad como modelo de desarrollo responsable y competitivo". *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, Enero-Diciembre, Núm. 11, pp: 97-107.
- Viteri, Jorge. Responsabilidad Social. Repositorio Digital Universidad Técnica Equinoccial Ecuador. Publicado en Octubre del 2010. [Accedido el 07 de Octubre del 2015]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4428/1/Viteri_Jorge.pdf
- Wood, D.J. (1991) Corporate Social Performance Revisited. *Academy of Management Review*. 16, 691-718.

OTRAS FUENTES

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. ¿Qué son las Buenas Prácticas Agrícolas?. Publicado en Julio del 2008. [Accedido el 29 de Enero del 2016].

INEGI. <http://www.inegi.org.mx/>

ISO 26000 Social Responsibility (2010). International Standardization Organization. Disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html>

ONU. Organización de las Naciones Unidas. <http://www.un.org/es/index.html> x 1.

Anexos

Anexo 1. Diseño del estudio de caso

CASO DE ESTUDIO: EMPRESA SEMILLAS Y FERTILIZANTES COREREPE (SEYFECO)	
Orientación	
Núcleo temático:	Responsabilidad Social Empresarial en la Agroindustria
Propósito:	Realizar un análisis y una investigación de la Responsabilidad Social Empresarial en la agroindustria, para conocer empíricamente las acciones y métodos que se están aplicando en este tema. Para llegar a diagnosticar que acciones de cuidado medioambiental y responsabilidad sobre productos configuran prácticas de responsabilidad social en el caso de la empresa SEYFECO, con la finalidad de plantear recomendaciones acerca de cómo avanzar en su transformación social.
Enfoque metodológico:	Cualitativo El análisis de las variables es a partir de la construcción de la realidad y experiencias de los miembros de la organización SEYFECO.
Modelo de intervención:	Global Reporting Initiative (GRI) versión G4 El GRI es una guía que sirve de ayuda para describir los resultados de la adopción y aplicación de códigos, políticas y sistemas de gestión mediante memorias, y debido a ello, es una excelente herramienta para la comparación entre distintas organizaciones, sectores, y las interacciones para las partes interesadas. En la presente investigación se enfoca específicamente en dos dimensiones claves para la empresa: <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado ambiental • Responsabilidad sobre productos
Dimensión: Ambiental	Datos a investigar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Energía • Agua • Biodiversidad • Productos y servicios
Dimensión: Responsabilidad sobre productos	Datos a investigar <ul style="list-style-type: none"> • Salud y seguridad del cliente • Etiquetado de productos y servicios • Comunicaciones de marketing • Privacidad del cliente
Diseño	
Contexto del caso	La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, establece que las iniciativas de RSE de las empresas

	agroalimentarias tienen el potencial de preservar y mejorar el entorno natural y bienestar de la comunidad; aumentar la inclusión y competitividad de las empresas agroalimentarias.
Límites temporales:	La investigación se llevó a cabo a partir del mes de Noviembre del 2015 al mes de Marzo del 2016
Ejes de abordaje empírico:	Realizar un análisis del sector agroindustrial en México y el estado de Sinaloa. Identificar las características que describen la configuración organizacional de la empresa estudiada. Revisión de los documentos de la empresa. Diseño de las entrevistas para el estudio de las dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiental • Responsabilidad sobre productos Visitar a la empresa para la aplicación de las técnicas (revisión de documentos, entrevista y observación)
Unidades de análisis:	Gerente General Gerente Administrativo Auxiliar Administrativo Gerente de Ventas Auxiliar de Ventas

Anexo 2. Etiquetado de productos

EXTRACTO DE ALGAS MARINAS
PRODUCTO 100% ORGÁNICO

Análisis Garantizado

Ácido algínico	10 - 20 %
Maltol	0.1 - 0.7 %
Nitrogeno	0.0 - 1.0 %
Fósforo	0.0 - 1.0 %
Potasio	0.0 - 1.5 %
Hierro	0.2 - 0.4 %
Calcio	0.10 - 0.20 %
Azufre	0.10 - 0.20 %
Magnesio	0.2 - 0.15 %
Amino Ácidos totales	0.1 - 0.15 %
Citocininas, auxinas, giberelinas e indoles	40.0 - 53.33 ppm
Cobre	0.067 - 0.400 ppm
Zinc	1.067 - 13.33 ppm
Manganeso	0.13 - 0.800 ppm
Boro	50 - 200 ppm

CONTENIDO NETO:
 BIDÓN 5.00 LTS. BIDÓN 10.00 LTS.

Fecha de caducidad: 2 años a partir de su fabricación

Cultivo	Aplicación	Dosis
Pajón	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Maíz	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Chufas	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Sorgo	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Sésame	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Trigo	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.
Café	Polvo	200-300 gramos por hectárea desde 15 días de emergencia. Aplicar inmediatamente cada 20 días hasta el primer desarrollo.

PRECAUCION
Evitar contacto con la piel, ojos y ropa. En caso de contacto con los ojos lavarlos con abundante agua al menos durante 20 minutos. Consultar a su médico. Manténgase en un lugar fresco y fuera del alcance de los rayos solares. Manténgase fuera del alcance de los niños.

SEYFECO, S.A. DE C.V.
FUENTE DE MARTE No. 375, COL. LAS FUENTES, LOS MOCHIS, SINALOA. TEL. 01 (668) 812 77-77 / seyfeco@hotmail.com

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA PROCESAR EL CAPARAZÓN DE LA JAIBA PARA PRODUCIR FERTILIZANTE ORGÁNICO EN LA REGIÓN DE GUASAVE, SINALOA

López Rosas Itzel Mahely¹, Cantú Valenzuela Ana Jazmín², Dr. Darío Fuentes Guevara³, Dra. Linda García Rodríguez⁴ e Ing. Jorge Flavio Gonzales Armenta⁵

Resumen— Debido a la crisis ambiental que se vive en la actualidad por el abuso de fertilizantes químicos y grandes cantidades de desechos de jaiba, es necesario implementar mecanismos para proteger la tierra, cuidar el medio ambiente, y garantizar un mejor futuro a las generaciones venideras. Es así que la presente investigación tiene como objetivo analizar la factibilidad de procesar el caparazón de la jaiba para producir fertilizante orgánico y promover el uso de éste entre pequeños y grandes agricultores en la producción de cualquier producto agrícola para lograr una agricultura sustentable, para contribuir de esta manera en el cuidado del medio ambiente y obtener cultivos y productos sanos.

Palabras clave— Fertilizantes, jaiba, agricultura.

Introducción

Sinaloa es un estado líder en la producción agrícola ya que cuenta con 58,328 km² ubicados al noroeste de México de los cuales el 33.66% de la superficie lo constituyen las zonas agrícolas. Contando a su vez con dos tipos de agricultura: la de riego localizada principalmente del centro al norte del estado, en los municipios de Ahome, El Fuerte, Guasave, Angostura, Navolato, Culiacán y Elota; y la de temporal localizada en la franja comprendida entre Sierra Madre y la costa, en la región centro-norte en los municipios de Culiacán, Elota, Mocorito y Sinaloa.

Considerando así a Sinaloa como el estado que practica la agricultura más tecnificada del país, lo que le permite lograr una gran productividad agrícola. Pero en medio de la crisis ambiental que se vive en la actualidad, de la destrucción de ecosistemas por consecuencia al crecimiento de la economía, la contaminación como resultado de las actividades humanas causando diversas enfermedades, la erosión y falta de productividad de la tierra, el agotamiento acelerado de materia orgánica, desbalance nutrimental, y pérdida de fertilidad de las mismas al transcurrir el tiempo a causa del uso de aguas de riego con altos niveles de salinidad o de baja calidad, el mal aprovechamiento de aguas negras para riego y sobre todo abuso de fertilizantes químicos, da pie a la necesidad de considerar el modelo de agricultura, y pensar en impulsar mecanismos alternativos de cultivo, a fin de proteger la tierra, cuidar el medio ambiente, y garantizar un mejor futuro a las generaciones venideras. Para ello es necesario implementar y promover una agricultura ecológica, que descentralice el poder mediante el empoderamiento de los agricultores para encontrar soluciones locales a problemas como la fertilidad del suelo, plagas locales y

¹ La C. C. López Rosas Itzel Mahely estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis México dotl11@hotmail.com

² La C. Cantú Valenzuela Ana Jazmín estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis México anna_cantu30@hotmail.com

³ Dr. Darío Fuentes Guevara Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México dariof25@hotmail.com

⁴ Dra. Linda García Rodríguez Profesor Investigador en Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México dotl25@hotmail.com

⁵ Ing Jorge Flavio Gonzales Armenta Profesor del Área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México jorgeglez57@hotmail.com

contaminación del medio ambiente, que garantice un campo sano y diverso para poder gozar de la producción de productos sanos, frescos, naturales, de temporada y de la región.

Es así que la presente investigación tiene como objetivo procesar el caparazón de la jaiba para producir fertilizante orgánico y contribuir de esta manera en el cuidado del medio ambiente.

Descripción del Método

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un análisis de dos etapas las cuales son descritas a continuación:

1. *Revisión de la literatura*

La agricultura orgánica, también denominada agricultura biológica, biodinámica, entre otros cualitativos, no es nueva, ya que se práctica desde tiempos seculares por los chinos, los pueblos prehispánicos de Mesoamérica y los incas de Perú. Algunas características en común fueron de conservar los suelos e incrementar la fertilidad de los mismos a través de la aplicación de la materia orgánica; otra característica fue de alta diversidad genética en una parcela minimizará la productividad y los riesgos, concluyendo que los policultivos eran más eficientes en un espacio, agua y nutrientes; además la disposición de individuos intra específicos en el agro ecosistema no favorecía a las plagas; el suelo además; se encontraba cubierto, disminuyendo así, los efectos degradativos del agua y el viento (Noriega, et al, 2002).

En algunas entidades de México, se han llevado a cabo esfuerzos para dar impulso a uso de fertilizantes y abonos orgánicos, por mencionar algunos ejemplos, en Michoacán en el año 2012 se entregaron alrededor de mil litros de biofertilizantes, beneficiando a poco más de 400 productores agrícolas; en este mismo año en Puebla, el gobierno del estado hizo entrega de más de 43 toneladas de fertilizantes orgánicos a productores de aguacate; en 2013 el gobierno de Morelos dio apoyo a productores de Huecahuaxco, Jumiltepec y Ocuilco, haciendo entrega de 2 mil 770 bultos de fertilizante orgánico; mientras que en el 2014 el municipio de Parácuaro, la SAGARPA hizo entrega de fertilizantes orgánicos a cerca de 100 productores. (SAGARPA, 2015).

Con lo que respecta a investigaciones para aprovechar distintos desechos de animales y llevar a cabo un procesamiento de estos para producir fertilizante orgánico llevadas a cabo en México son las siguientes:

En el año 2015, Investigadores de la Universidad de Sonora buscaron aprovechar el calcio proveniente de desechos de crustáceos (camarón, jaiba, langosta y calamar) y convertirlo en lactato de calcio, una sal de mayor valor que puede ser aprovechada por el sector alimenticio y hasta el farmacéutico. Este material podría utilizarse como conservador natural para prevenir el crecimiento de hongos y levaduras, mejorar la textura de algunas frutas, y como suplemento dietético de calcio debido a su absorción intestinal. Además, también se puede incluir en algunos alimentos sin azúcar para prevenir la caída de dientes y ayudar a remineralizarlos.

Maribel Plascencia Jatomea, doctora en biotecnología, explicó que los desechos de crustáceos están constituidos mayormente por proteínas, quitina, pigmentos carotenoides, lípidos y calcio. Destacó que las sales de calcio tales como: cloruros, carbonatos y acetatos, son obtenidos de los tratamientos ácidos de desmineralización, necesarios para extraer y purificar la quitina.

Las muestras que se utilizaron fueron de cáscaras de jaiba que fueron recolectadas por una empresa en plantas procesadoras de crustáceos ubicadas en Navojoa, Sonora y de remolacha azucarera que fue cultivada en el Valle del Yaqui, en el Sur del Estado de Sonora.

La especialista en biotecnología explicó que se obtuvo el material mediante el método de fermentaciones, utilizando microorganismos que en forma natural producen ácidos orgánicos que purifican y conservan los desechos de crustáceos hasta obtener quitina (que se puede convertir a quitosano y glucosamina), proteínas y sales de calcio, lo que sustituye la utilización de agentes químicos necesarios en los métodos convencionales.

Otra ventaja de esta tecnología es prescindir del empleo de agua para el proceso, pues es suficiente la contenida en los medios de fermentación en donde se produce el ácido láctico y en los residuos del crustáceo para que opere, (Universidad de Sonora, 2015).

De la misma manera, en marzo de 2014, la Ingeniera Raquel Rodríguez Saucedo, llevó a cabo una investigación, con el objetivo de analizar el impacto ambiental de los desechos de la industria de la jaiba en la comunidad de Juan José Ríos, Guasave, Sinaloa y los posibles subproductos de los mismos. En dicho estudio, se tomaron en cuenta diversas herramientas tecnológicas aplicadas al manejo de los recursos naturales y la obtención de quitina y quitosano a partir de los desechos de crustáceos. Los resultados que se obtuvieron demuestran que el caparazón de la jaiba es un recurso renovable que tiene la ventaja de no ser agente contaminante ni para el organismo que los utiliza, ni para el medio ambiente que los recibe siempre y cuando se le dé un uso correcto.

Tiene distintas propiedades entre las que se pueden destacar que son anti fúngico, antibiótico, biodegradable, antimicrobiano, no tóxico, absorbente de grasas, adsorbente de metales contaminantes y emulsionante, (Raquel Rodríguez Saucedo, 2014).

- Fertilizantes: un medio fundamental de producción

Los fertilizantes tienen un papel fundamental en la producción de alimentos, piensos, fibras y energía. Decir que “los fertilizantes alimentan al mundo”, como ha dicho IFA (International Fertilizer Association), parece una exageración, pero no lo es tanto, ya que el suelo, por sí mismo, no es capaz de abastecer las necesidades nutritivas de los cultivos y sólo es posible hacerlo en su totalidad gracias a los abonos. Los fertilizantes permiten restituir a los suelos los elementos nutritivos que las plantas extraen, o que los suelos pierden por lavado, retrogradación y erosión, poniendo a disposición de los cultivos los nutrientes que precisan en cada momento. Dicho de otro modo, el agricultor con los fertilizantes mantiene llena la despensa de nutrientes, que, en parte, es el suelo (IFA, 2004).

Se recaba información de libros, revistas, artículos, noticias y sitios web, ya que es necesario enriquecerse con toda esa misma información que sea posible encontrar para poder concretar y sustentar el estudio, justificando posibilidad de realización. Algunos de los temas que se requieren abordar y conocer son los siguientes:

- Principios generales de la fertilización
- Los fertilizantes mejoran el balance energético de la agricultura y la captación de CO₂.
- Clasificación de los fertilizantes: orgánicos e inorgánicos
- Necesidad de los fertilizantes
- Agricultura sustentable
- Fuentes de materia orgánica
- Beneficios del suelo por aplicación de fertilizante orgánico
- Producción de fertilizante orgánico a base de desecho de jaiba

Imagen 1.1: Residuos de jaiba



Fotos: Jornada UNAM

En la actualidad existe un aumento de la producción de jaiba que ha dado lugar a una mayor obtención de residuos, al generar enormes cantidades de caparazones, que plantean serios problemas ecológicos debido a que la biodegradación de dichos desechos es muy lenta y además son depositados en basureros al aire libre e incluso a orillas de la costa, dando un muy mal aspecto de los lugares (campos pesqueros o jaiberas), presentando una diversidad de problemas entre los que destacan proliferación de insectos y roedores, malos olores, gérmenes

patógenos y contaminación de aire, contaminación de las aguas y sobre todo contaminación del suelo y degradación del área, y además una pérdida de materiales de valor económico aprovechable.

Para combatir dicho problema y lograr que el desecho de la jaiba no sea una degradación más al medio ambiente, y en vista de la necesidad de producir fertilizante orgánico, es conveniente aprovechar el caparazón de la jaiba para producir dicho fertilizante y de esta manera obtener recursos que son aprovechables en el sector agrícola y contribuir principalmente a la protección del medio ambiente atacando el problema por ambas vertientes.

La idea es aprovechar en su totalidad los desechos de las plantas procesadoras de jaiba así como los que se obtienen de los pescadores del estado de Sinaloa. Los residuos de la industria de la jaiba constituyen un 80% de la materia prima, por tal motivo el aprovechamiento de estos desechos constituye una oportunidad de desarrollo industrial.

La concha de crustáceos generalmente contiene entre 30 y 50% de materia orgánica, en base seca, dependiendo de la especie y de la fuente de obtención. La materia orgánica de la concha puede representar el 30 o 40% de proteína y los minerales principalmente por carbonato y fosfato de calcio, pueden encontrarse en cantidades arriba del 8 a 10%.

Estudios anteriores han demostrado que el exoesqueleto de la jaiba está constituido normalmente por proteínas (en forma de carne, ligamentos, agallas, etc.), lípidos, pigmentos carotenoides (que les dan ese color rosáceo), minerales (principalmente carbonato de calcio), así como diversos nutrientes entre los que destacan el calcio, sodio, magnesio, fósforo y potasio, además, pueden ser utilizados como materia prima para la producción de glucosamina, quitina y quitosano.

Estas dos últimas, se obtienen, la primera por medio de una desproteína seguida de una desmineralización, y la segunda por medio de una desacetilación de la quitina (mantilla, 1991). Ambos productos tienen utilidad en el área de alimentos como: emulsificante y espesante, aditivo para enriquecimiento de sabor, recuperación de productos de desecho en plantas procesadoras de productos alimenticios, agente hipocolesterol, desacidificación del café, estabilizadores y glóbulos para simulación de alimentos.

Destacó que las sales de calcio tales como: cloruros, carbonatos y acetatos, son obtenidos de los tratamientos ácidos de desmineralización, necesarios para extraer y purificar la quitina. (Plascencia, 2014).

Estos productos presentan numerosas aplicaciones en distintas áreas, principalmente en medicina, farmacéutica, remoción de metales pesados en el tratamiento de aguas naturales y efluentes industriales, cosméticos, industria alimenticia, etc. (Harish et al., 2007).

Entre otras utilidades se tienen a los adhesivos, membranas para ósmosis inversa, agentes floculantes (tratamiento de aguas residuales), formación de fibras y películas, agente quelante, aditivo para papel y textiles, productos fotográficos, acabados textiles, absorción de metales pesados, ácidos orgánicos, acelerador en curaciones y materiales "plásticos" biodegradables.

- Biomoléculas obtenidas de la jaiba
- Pigmentos carotenoides=100-200mg
- Proteínas =16-45%
- Sales de calcio= 30-60%
- Quitina= 13-25%
- Quitosano
- Glucosamina
- Lactato de calcio

Estas biomoléculas se pueden obtener gracias a diferentes métodos químicos y biológicos.

Diversas aplicaciones en medicina, tratamiento de efluentes, industria alimentaria, farmacéutica, en acuicultura, agricultura, cromatografía e inmunología entre otros.

La producción se aproxima a las 70 mil toneladas. Esta cantidad es insuficiente para atender la creciente demanda mundial de quitosano como agente quelante y floculante para el tratamiento de aguas residuales, y el derivado de sus usos como ingrediente en formulaciones de cosméticos y como suplemento alimenticio (Camarillo & Avelizapa, 2002).

- Aportación del exoesqueleto de la jaiba al sector agrícola

En una investigación de tesis de maestría realizada por el Ingeniero Químico Gustavo Hernández Hernández en la Universidad Veracruzana acerca del “Estudio preliminar sobre el uso de desechos de las industrias procesadoras de jaiba de concha suave como fertilizante orgánico”, se llevaron a cabo una serie de experimentos en distintos tipos de suelos, clasificados agrónomicamente como A (malo), B (bueno) y tipo C (medio) donde se aplicaban diferentes dosis de exoesqueleto de jaiba en una siembra de chile jalapeño, así como también análisis químicos para observar el contenido de macro nutrientes (N, P, K, Ca y Mg) y materia orgánica (M, O), cambios de PH y conductividad eléctrica (C,E), con tal de encontrar un efecto de toxicidad y tomando en cuenta variables como pesos seco de la planta, peso húmedo de la planta, el rendimiento en peso húmedo, la altura de la planta, peso seco de la raíz, peso húmedo de la raíz y longitud del fruto, para evaluar si el exoesqueleto de jaiba sirve como fertilizante orgánico se obtuvieron resultados que indican que el promedio de los tratamientos testigo es menor al promedio de los tratamientos de que tiene aplicación de exoesqueleto de jaiba, por lo tanto el desecho de solido se puede emplear como fertilizante orgánico para cualquier tipo de suelo.

El caparazón de jaiba ya procesado es un excelente fertilizante natural orgánico el cual ayuda a promover el crecimiento de bacterias benéficas en el suelo debido a que es rica en quitina la cual promueve el desarrollo de enzimas cuando la harina se adiciona al suelo, combatiendo a su vez hongos, gusanos, hormigas y nematodos perjudiciales para las plantas. Es rica en calcio el cual ayuda a construir las paredes y membranas de las células en los productos cosechados, obteniendo así beneficios extra no encontrados en otros fertilizantes (Hernández, 2004).

- Importancia de implementar la producción de fertilizante orgánico en Sinaloa

Es importante y necesario que en Sinaloa se implemente la producción de fertilizante orgánico, ya que es el estado de mayor vocación agrícola del país por lo que es reconocido como el "Granero de México", y además es uno de los más importantes proveedores de alimentos para todos los mexicanos, así como también, uno de los principales estados productores de jaiba.

Esta importancia se debe en parte a que más del 30% de la producción agrícola de México es obtenida en Sinaloa, y como no, si el estado cuenta con un promedio de 25,000 productores agrícolas. Su excelente hidrología, ha posibilitado el riego de más de 1.2 millones de hectáreas de cultivo que representan el 6% de la superficie agrícola a nivel nacional.

La naturaleza ha beneficiado a Sinaloa con 11 ríos que cruzan sus valles desde las altas montañas de la Sierra Madre hasta desembocar en el Océano Pacífico, generando una gran cantidad de microclimas y fértiles valles aprovechados por sus agricultores para producir alimentos.

Entre los productos de cultivo más importantes en Sinaloa respecto a la producción nacional, se ubican en la primera posición el maíz, tomate, calabacita, chile verde, garbanzo, pepino, tomate verde y berenjena; en segunda posición el frijol y la papa; en tercera posición el sorgo; y en cuarta posición el cártamo.

2. Determinación de la metodología

La presente investigación tiene un enfoque mixto, ya que su finalidad no solo es recabar información numérica a partir de la encuesta dirigida a los productores agrícolas del estado de Sinaloa para conocer la cantidad de fertilizante que utilizan para sus cultivos y otro tipo de datos; sino que también tiene la finalidad de analizar el panorama que tiene la región respecto a la agricultura y a la generación de residuos de la jaiba, así como también otras cuestiones como diversas enfermedades que han estado presentes en el municipio de Guasave, por ejemplo, debido al mal uso de los fertilizantes, y de esta manera poder hacer consciencia en los agricultores de la importancia de la utilización del fertilizante orgánico.

Los pasos de la metodología que se utilizarán en la presente investigación son los siguientes:

1.- Selección del tema: Al ver la problemática ambiental que existe en la actualidad por el abuso de los fertilizantes y por la generación de una gran cantidad de desechos de jaiba, se decidió investigar acerca de la producción de fertilizante orgánico a base del caparazón de la jaiba para lograr una agricultura sustentable, y de esta manera contribuir con el cuidado del medio ambiente.

2.-Identificación del problema: Esto fue fácil, ya que al poder identificar que Sinaloa es el estado de mayor vocación agrícola del país, siendo reconocido como el "Granero de México" se puede deducir que los agricultores necesitan una gran cantidad de fertilizante para mejorar la producción de sus siembras, y además al ser uno de los principales estados productores de jaiba este obtiene una gran cantidad de residuos.

3.- Revisión de la literatura: Para la construcción de la base teórica de la investigación se consultarán fuentes primarias y secundarias.

Se revisaran libros, artículos y tesis que hayan sido publicados anteriormente relacionados al tema, entre los que se pueden mencionar tesis respecto a Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz, agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y reducción de la pobreza, estudio preliminar sobre el uso de desechos de las industrias procesadoras de jaiba de concha suave como fertilizante orgánico; de igual forma se obtuvieron datos de SAGARPA, CONAPESCA, *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación*; *secretaría de economía*, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, entre otros.

Por otra parte, se obtendrá de investigaciones recientes, el número actual de agricultores en el estado de Sinaloa y el porcentaje de jaiba que es deposita al ambiente, el costo de la inversión para la aplicación de los usos del desecho de la jaiba, y los beneficios que adquiriría por esta técnica de reutilización.

4.- Creación del instrumento de medición: Se creará una encuesta con preguntas cerradas para los agricultores de algunos ejidos del municipio de Guasave acerca del consumo que hacen de fertilizante para sus cultivos, así como también del interés que tendrían de utilizar fertilizante orgánico.

5.- Validar instrumento de medición: Las preguntas que se realicen deberán cumplir con ciertas características para obtener información precisa y objetiva.

6.- Seleccionar población: Se determinará la población a estudiar mediante la investigación del número de agricultores- productores del estado de Sinaloa.

7.- Aplicar cuestionario: Se aplicará la encuesta a una muestra de los productores agrícolas del Norte de Sinaloa

8.-Análisis de la información: Se recabará la información obtenida de ellos para analizarla e interpretarla con el uso de datos estadísticos que permitan ampliar o visualizar el panorama de una mejor manera y comprensión.

9.- Conclusión: Una vez que se han realizado los anteriores pasos descritos se tomara en consideración toda la información obtenida para dar una conclusión sobre la implementación del proyecto de producción de fertilizante orgánico a base de jaiba.

Resultados

Al realizar la presente investigación, se pudo llegar al resultado de que resulta factible producir un fertilizante orgánico a base del caparazón de jaiba, ya que el municipio de Guasave se considera el corazón agrícola de México, y depende del mismo que gran parte del país consiga sus alimentos. A demás que es de gran importancia el poder reutilizar un desecho orgánico, generando un alto impacto ambiental así como económico entre las plantas productoras de jaiba o a pequeños empresarios jaiberos, no obstante, el tema más importante es la salud, ya que se disminuirá el porcentaje de enfermedades y alergias ocasionadas por el uso de un fertilizante químico.

Conclusiones

Al analizar las estadísticas obtenidas y de acuerdo a datos históricos, se puede percatar que son muchos las toneladas de jaiba capturadas, lo que significa que también son muchos los residuos que las plantas procesadoras de jaiba o bien los pescadores de Sinaloa producen y son depositados en el ambiente de manera inadecuada, siendo causantes de mal olor, mala apariencia e incluso creadores de insectos.

La urgencia porque se generalice el uso de fertilizante orgánico en Sinaloa no solo es por la gran cantidad de desechos de jaiba que se da en la región y por el número tan grande de hectáreas que se siembran en ella sino por el abuso de los químicos que se utilizan para fertilizar los cultivos son causantes de cáncer en los humanos y enferman el suelo.

Motivo de ello, en las comunidades de la región de Guasave ha incrementado en número de casos de cáncer y enfermedades generalizadas.

Si todos los campesinos de Sinaloa y de México supieran que el ahorro de los costos de producción de cualquier cultivo se disminuye en gran medida con el uso de fertilizantes e insecticidas orgánicos, optarían por ellos, pues además los químicos afectan seriamente a la salud.

Referencias bibliográficas

- Auge en Sinaloa (2007). Editorial Fomento y Auge Empresarial.
- Anuario Estadístico de Pesca. (2001). SAGARPA. CONAPESCA. Disco Compacto.
- Barnes R. D., (1987), zoología de los invertebrados, Edo. De México, Interamericana, 5ta edición, pp. 634-680.
- Barros, I.; Guzmán, L.; Tarón, A.(2015). Extracción y comparación de la quitina obtenida a partir del caparazón de *Callinectes sapidus* y *Penaeus vannameis*. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 18(2): 227-234.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (2003). Agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y reducción de la pobreza. Costa Rica. disponible en internet: http://www.fao.org/docs/eims/upload/230027/30476_es_RUTA taller.pdf
- García, Gutiérrez, Cipriano, et. al. "Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa". Sociedad, Cultura, y Desarrollo Sustentable Ra Ximhai, Vol. 8, número 3, México, 2012. Singh-Cabanillas, J. y I. Salazar. 2003. Informe de comisión abril 2003. Doc. Técnico. SAGARPA. INP. CRIP Mazatlán, Sinaloa. 5 p
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2015). *Sinaloa en cifras*; ProMexico, Secretaría de Economía; SIAP/Sagarpa
- Hernández Hernández J., (1998), Estudio preliminar sobre el uso de desechos de las industrias procesadoras de jaiba de concha suave como fertilizante orgánico.
- Hernández, Xolocotzi, Efraín. (1998). "La agricultura tradicional en México". Comercio Exterior, vol. 38, p. 673.
- López, Martínez, José Dimas, et. al (2001). "Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz", Terra, Vol. 4, Núm. 4 disponible en internet: <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/19/4/art293-299.pdf>
- Mantilla R. & Maria de los Angeles (1991) .Diseño de planta para la elaboración de quitina y quitosano a partir de desechos de crustaceos. Tesis de licenciatura. Facultad de ingeniería química de la universidad veracruzana, Veracruz. Pp 6-24.
- PilarGarcía at (2009). Fertilización de diferentes cultivos, procedentes de la Universidad o de Centros de Investigación .Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. disponible en internet:<http://www.sinaloa.gob.mx>
- Rodríguez de la C & María C. (1988), Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías, Secretaria de pesca, Edo. de México, 1era edición, pp.56-87.
- Ruiz F. (1991). Causas y consecuencias de la contaminación del suelo. Universidad Autónoma de Chapingo. México: Iera edicion.Pp 4,5,44,17.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, "6 Abonos orgánicos"
- Sinaloa, Agricultura y Desarrollo (1987). Editorial CAADES.

EL MODELO CURRICULAR FLEXIBLE BASADO EN COMPETENCIAS DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO Y SU IMPACTO EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ANTE LOS RETOS EDUCATIVOS DEL SIGLO XXI

Fabian Marín de la Cruz¹, M.E. Adriana Esperanza Pérez Landero², Dra. María Asunción Ramírez Frías³

Resumen— Actualmente la educación ha sido considerada como un derecho humano fundamental de las personas, que a su vez les permite su pleno desarrollo intelectual, emocional, social y físico. Por ello se hace énfasis en la formación profesional en la que se están formando los futuros licenciados en ciencias de la educación. En donde se busca desarrollar una formación integral del estudiante en beneficio de su actuación en las aulas, propiciando la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje con su apropiada intervención. De esta forma en el proceso de formación se busca dotar a los alumnos de las herramientas necesarias para impactar de manera positiva en el desarrollo de los estudiantes, mediante la utilización de los recursos tecnológicos disponible para propiciar una educación de calidad acorde de las exigencias de la sociedad del siglo XXI.

Palabras clave— Educación, Formación Integral, Retos Educativos, Formación Profesional,

Introducción

En la actualidad la educación ha tomado gran importancia para el desarrollo de las sociedades, permitiendo la formación adecuada de los ciudadanos de presente y del futuro del siglo XXI. Es por ello que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Declaración Universal de Derechos Humanos en el Artículo 26 establece que “Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.”

Definiendo como propósito primordial de la educación el “desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales”. Ante este pronunciamiento los países se han enfocado a crear las condiciones necesarias para garantizar este derecho fundamental.

En México el derecho a la educación se encuentra resguardado desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que “toda persona tiene derecho a recibir educación. El estado impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; esta y la media superior serán obligatorias.” Teniendo como objetivo desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentara en él, así como fomentar el amor a la patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.

¹ Fabian Marín de la Cruz estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, fabiancruzedu@gmail.com (autor corresponsal)

² M.E. Adriana Esperanza Pérez Landero es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Así como la Responsable del área de investigación del COBATAB. adriana.landero@yahoo.com.mx

³ Dra. María Asunción Ramírez Frías es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Así como Directora Académica del COBATAB. aramirezfrías@gmail.com

Para lograr esta tarea se requiere que los profesionales mejores preparados para realizar la labor docente, sean los encargados de estar en las aulas de las escuelas mexicanas. Por lo tanto es necesario revisar la formación que se está otorgando a los profesionales afines a la educación, desde su proceso de formación en las Instituciones de Educación Superior (IES). En el caso particular de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) en la División Académica de Educación y Artes oferta la programa académico de licenciatura en Ciencias de la Educación, creado el 9 de noviembre de 1973 por acuerdo del Consejo Universitario, con el propósito de diversificar las opciones de Licenciatura para la juventud de Tabasco y la de preparar docentes, formando especialistas en Administración Escolar y Planeación Educativa

Descripción del Método

El presente trabajo de investigación está enfocado a conocer las perspectivas objetivas y subjetivas que tienen los estudiantes, profesores y los egresados sobre el proceso de formación en la licenciatura en ciencias de la educación.

Planteamiento del problema

Actualmente los acelerados cambios científicos, tecnológicos, económicos, políticos y culturales de las sociedades del siglo XXI, demandan a las instituciones educativas un cambio en el quehacer formativo. Dichos cambios se están presentando en múltiples campos de la vida humana, en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que ha revolucionado el acceso y la distribución de la información a través del uso de los medios informáticos.

Por ello los años recientes las Instituciones de Educación Superior (IES) de todo el mundo han sufrido cambios en sus modelos curriculares. Esto cambios están condicionados por factores múltiples y complejos de orden político, económico, cultural y social, ante los cambios que las sociedades presentan con el avance de la ciencia y de las distintas formas de aprendizaje de estas.

Estos cambios impactan de manera directa a la Educación Universitaria ya que es allí donde se forman a los futuros profesionales. Ante estos cambios las IES se plantearon la necesidad de cambiar las orientaciones formativas de sus estudiantes, todo esto ante la importancia que se le comenzó a dar a las demandas de las sociedades. Actualmente la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) ha adoptado el modelo curricular flexible basado en competencias, que es la base de los fines y propósitos de esta institución en su hacer educativo. Este modelo curricular flexible basado en competencias tiene como objetivo impulsar la formación académica en una dirección que armonice las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general.

Bajo este nuevo enfoque la universidad transita de un modelo educativo centrado en la enseñanza y en el profesor, a otro centrado en el aprendizaje, en donde se reconoce al alumno como sujeto y principal protagonista del quehacer educativo, en donde se privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de atención del proceso académico, construye su propio conocimiento, diseña y define sus propias trayectorias e intensidades de trabajo, dejando de lado la conceptualización tradicional del estudiante como receptor del conocimiento; de ahí, que bajo esta premisa el modelo educativo actual de la UJAT se fundamente en la concepción pedagógica constructivista y humanista del aprendizaje.

En el proceso educativo la UJAT contempla a la Formación integral del estudiante como un proceso continuo de desarrollo de las potencialidades de la persona, equilibrando los aspectos cognitivos y socio afectivos, hacia la búsqueda de su plenitud en el saber pensar, saber hacer, saber ser y saber convivir con los demás, como profesionales y personas adaptadas a las circunstancias actuales y futuras.

Se define como Ciencias de la educación al conjunto de las disciplinas que estudian el hecho educativo, los procesos sociales de formación, el desarrollo personal, el aprendizaje, la enseñanza y la intervención educativa en general.

La formación de los licenciados en ciencias de la educación se encuentra regidas en las demandas sociales del siglo XXI. En el caso particular de la licenciatura Ciencias de la Educación plan de estudios 2010, tiene como misión la

formación de profesionales en educación, comprometidos con el avance de su quehacer profesional a través de procesos de investigación y el desarrollo de competencias en docencia y curriculum, psicopedagogía, administración, gestión, evaluación, nuevas tecnologías para la intervención en escenarios educativos en ambientes comunitarios, institucionales y del sector productivo, y en diferentes niveles de atención de los servicios educativos.

La investigación tiene como *Objetivo General*:

- Analizar el impacto del modelo curricular flexible basado en competencias en la formación integral de los estudiantes de la licenciatura en ciencias de la educación.

Complementándose con los siguientes objetivos específicos

- Conocer las competencias que debe adquirir los licenciados en ciencias de la educación para su actuación en el campo laboral.
- Analizar la pertinencia del Modelo Curricular Flexible Basado en Competencias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco a través de encuestas a profesores de la licenciatura en ciencias de la educación.
- Determinar la eficacia del Modelo Curricular Flexible Basado en Competencias y su impacto en la formación integral del estudiante, a través de encuestas a estudiantes de la licenciatura en ciencias de la educación.
- Descubrir el sentir de los egresados sobre su formación integral adquirida durante su proceso de formación profesional por medio de encuestas.
- Identificar los retos educativos del siglo XXI que están impactando en la vida universitaria de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Hipótesis

El modelo curricular flexible basado en competencias de la licenciatura en ciencias de la educación de la UJAT responde adecuadamente a la formación integral del estudiante, para su actuación en el campo laboral logrando resolver adecuadamente los retos educativos del siglo XXI.

Diseño metodológico

La metodología que se utilizara para la investigación es la metodología mixta, debido a que esta metodología es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema, o para responder a preguntas de investigación con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno.

Se utilizaran métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo y pueden involucrar la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa, lo cual permite la comprobación de la hipótesis de la investigación. De igual forma permite la elaboración y aplicación de instrumentos de investigación como lo es la encuesta, que nos permite medir una o más variable a través de un conjunto de preguntas que pueden ser abiertas o cerradas.

Población de estudio

La investigación de campo de esta investigación, se llevara a cabo en los alumnos, egresados y profesores de la licenciatura de ciencias de la educación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), que se imparte en la División de Educación y Artes (DAEA).

Esta licenciatura cuenta con una población estudiantil de 1,079 Alumnos que actualmente están inscritos en la licenciatura de ciencias de la educación. De igual forma para el funcionamiento de la licenciatura se cuenta con una plantilla docente de 101 Profesores que realizan las actividades docentes en la licenciatura de ciencias de la educación.

Criterios de selección

Para la recolección de los datos los instrumentos serán aplicados a los estudiantes de la licenciatura en ciencias de la educación, que se encuentran cursando el 8vo y 9no semestre de la licenciatura, debido a que por su trayectoria académica cuentan con más del 70% de créditos cursados de su plan de estudios. Lo cual se traduce que ya han tenido una gran trayectoria para la lograr consolidar su formación integral, así como tener participaciones en eventos académicos deportivos y culturales, entre otras actividades que benefician su formación integral.

En el caso de los profesores los instrumentos se aplicaran a los profesores de tiempo completos, conocidos como los profesores investigadores debido a que su dedicación a la docencia, realizan investigaciones, participan en eventos académicos, así como el estar a cargo de guiar a los alumnos durante su proceso de formación a través de las tutorías. El grado académico adquirido por los profesores, así como tener 10 años de servicio docente en la licenciatura de ciencias de la educación.

Comentarios Finales

Conclusiones

En este nuevo escenario de la educación en México, las IES tienen un papel esencial, con sus acciones que contribuyen a la adquisición de aprendizaje significativo y autónomo de sus estudiantes y que desembocan en el dominio de competencias genéricas y específicas de los alumnos en el campo laboral. En el ámbito educativo los alumnos en licenciatura a fines a la educación, los alumnos deben contar con una buena preparación profesional para realizar la práctica docente que demanda la sociedad del siglo XXI. El buen papel decente permitirá la generación de alternativas de atención e integración de los estudiantes mexicanos de todos los niveles educativos.

Para esto es indispensable que todos los programas educativos a fines a la educación, se adapten a las necesidades reales de sistema educativo México, dentro de los currículum de los programas educativos, así como la creación de un programa institucional que establezca las actividades de apoyo a la formación integral del estudiante universitario.

Referencias

DELORS, J. (1996) "La educación encierra un tesoro." Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana. Ediciones UNESCO.

Diccionario de Ciencias de la educación, Edición Española. Madrid. Editorial CCS, 2009.

UJAT. (2006). Modelo Educativo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. Sitio web:
http://www.archivos.ujat.mx/2011/dese/investigacion_educativa2011/3_MODELO_ED.pdf

UJAT. (2010) Plan de Estudios de la Licenciatura en ciencias de la Educación. Sitio web:
<http://www.archivos.ujat.mx/2014/DAEA/pagina%20nueva/planes%20de%20estudio/sintesis%20educacion%202010.pdf>

El Compromiso Social de la Licenciatura en Ciencias de la Educación: Reflexión en el Proceso de Formación del Profesional de la Educación

Fabian Marín de la Cruz¹, M.D. Edna María Gómez López², Dra. Veronika de la Cruz Villegas³
Dra. Jannet Rodríguez Ruíz⁴

Resumen— Este documento tiene como propósito dar a conocer el compromiso social de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, considerando que a partir de las nuevas tendencias de la educación del siglo XXI, se fundamenta la implantación de plan de estudios de la Licenciatura basado en competencias, razón por la cual dicho programa educativo se da a la tarea de desarrollar en los alumnos los conocimientos, las habilidades, actitudes y los valores, para que puedan responder a las exigencias sociales de manera dinámica, flexible e intervenir de manera responsable para contribuir al desarrollo social.

Para ello se contempla brevemente un marco de referencia de la educación superior en el presente siglo, y la posición que asume la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, en la formación de profesionales con alto sentido de responsabilidad social, se realiza un análisis y propuestas que coadyuvan a la consolidación del compromiso social.

Palabras clave— Compromiso social, Formación Profesional, Educación.

Introducción

En el Siglo XXI la sociedad en su conjunto ha presentado, contribuido y presenciado un marcado desarrollo en el ámbito científico, tecnológico, económico, político y cultural, demandando de las instituciones educativas una transformación en la formación académica. Ante ello la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como instancia reguladora de la enseñanza superior, redefine el quehacer de las Instituciones de Educación Superior (IES) como una herramienta fundamental para la construcción de una sociedad próspera, justa y solidaria, por lo cual se pretende que dicha formación superior impulse el cambio social y productivo que demandan las sociedades del siglo XXI, ante ello se amplía el acceso a las IES y se atiende la permanencia de los estudiantes, desarrollando en ellos las cualidades humanas, y su formación en los ámbitos del saber, saber ser, saber hacer y saber convivir, conocidos como los pilares de la educación, a los que la Educación en Desarrollo Sostenible (EDS) suma un quinto pilar “aprender a transformarse y a transformar la sociedad”, como parte del compromiso social que tienen los recintos educativos, ante estos ejes se orienta la actividad formativa de las Instituciones Académicas.

Descripción del Método

Atendiendo a este llamado la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ha orientado sus esfuerzos para implementar las competencias que desarrollen un pensamiento analítico, crítico, creativo y propositivo en sus estudiantes. Bajo este nuevo enfoque el recinto académico transita de un modelo educativo centrado en la enseñanza y en el profesor, a otro centrado en el aprendizaje, mismo que reconoce al alumno como sujeto y principal protagonista del quehacer educativo, privilegiando una formación que pone al estudiante en el centro de atención del proceso académico, construye su propio conocimiento, diseña y define sus propias trayectorias e intensidades de trabajo,

¹ Fabian Marín de la Cruz estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, fabiancruzedu@gmail.com (autor corresponsal)

² M.D. Edna María Gómez López. Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, goednamar31@outlook.com

³ Dra. Veronika de la Cruz Villegas. Profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Veronika.delacruz@hotmail.com

⁴ Dra. Jannet Rodríguez Ruíz. Profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, greciaegipto@hotmail.com

dejando de lado la conceptualización tradicional del estudiante como receptor del conocimiento; de ahí, que bajo esta premisa el modelo educativo actual de la UJAT se fundamente en la concepción pedagógica constructivista y humanista del aprendizaje.

El plan de Estudios 2010 mismo que rige la Licenciatura en Ciencias de la Educación tiene como misión la formación de profesionales en este campo, comprometidos con el avance de su quehacer profesional a través de procesos de investigación y desarrollo de competencias en docencia y curriculum, psicopedagogía, administración, gestión, evaluación, nuevas tecnologías para la intervención en escenarios educativos en ambientes comunitarios, institucionales y del sector productivo, así como en otros sectores donde se procure la formación y superación humana.

Programa educativo que tiene la finalidad proyectarse como líder en la formación de profesionales en educación, con alto grado de sensibilidad, competencias humanas, profesionales y compromiso social; basado en un curriculum flexible, dinámico y actualizado; sustentado en la pedagogía, la ciencia y la tecnología, fortalecido en la investigación, en la formación avanzada, y en el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario. Como refiere Trejo (2011) un paradigma educativo que tome en cuenta los cambios humanos, tecnológicos, culturales, económicos, sociales y políticos a nivel mundial, basados en el conocimiento y la economía, contemplando como eje central de la competitividad, la organización y la eficacia al recurso humano y a la educación.

Para ello la educación debe ser entendida como una función socializadora, que se ejerce en, con y sobre seres humanos para guiar sus conductas, conocimientos y actitudes hacia fines socialmente valiosos. Con ello la educación tiene una doble misión, enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de coincidencia de las semejanzas y la interdependencia entre todas las personas, por consiguiente, para desarrollar en los alumnos una visión cabal del mundo, la educación, primero debe hacerle descubrir quién es, entonces podrá realmente ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones, como parte de ese compromiso social o responsabilidad social, es un compromiso amplio, se extiende sobre diversos campos vinculados a la reproducción y perfeccionamiento del modelo social: la equidad, la ciencia, la eficiencia profesional, la cultura y la identidad, el pluralismo ideológico, la universalidad del saber, y la creación de la masa crítica, refiere Rojas (2007) quien define el compromiso social como la obligación de promover las condiciones sociales, al respecto Carrillo (2011) cita la definición de Francois Vallaey, para quién la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es una política de calidad ética del desempeño de la comunidad universitaria (estudiantes, docentes y personal administrativo) a través de la gestión responsable de los impactos: educativos, cognitivos, laborales y ambientales que la universidad genera, en un dialogo participativo, con la sociedad para promover el Desarrollo Humano Sostenible.

El fomento de esta actitud de vínculos o empatía en la escuela resulta fructífero para incentivar los comportamientos sociales a lo largo de la vida. Si se les enseña a los jóvenes adoptar el punto de vista de otros grupos étnicos o religiosos, la tolerancia, aceptación e inclusión se pueden evitar el odio y violencia en los adultos. El enfrentamiento, mediante el dialogo y el intercambio de argumentos, será uno de los instrumentos necesarios de la educación del siglo XXI, fomentando los principios de respeto a la dignidad, a la diversidad, dialogar, escuchar y la participación y cooperación activa dentro y fuera de la comunidad universitaria.

Por lo anterior se considera necesario el replantear el proceso de formación de los profesionales de la educación. Desde el reconocimiento pleno de la educación como derecho humano, esencial para estar en condiciones de ejercer, de dar vida a los demás derechos fundamentales. Se requiere de una formación académica de calidad que permita adquirir, transformar y crear conocimientos para estar en condiciones de alcanzar una vida social plena, trabajar por un modelo educativo acorde a la realidad, vital para el desarrollo económico, social y cultural de todos los integrantes en las sociedades. Es replantear el ser y hacer de la educación para un buen ejercicio ciudadano de jóvenes universitarios promotores de una sociedad más justa, en la que se respete a los individuos y no se les oprima (Cruz 2012).

Actualmente la UNESCO (2015) refiere que la educación y el conocimiento deberán ser considerados bienes comunes mundiales. Esto significa que la generación de conocimiento, el control, su adquisición, validación y utilización son comunes a todos los pueblos como empresa social colectiva. Entendiendo como el bien común o bien público el constituido por bienes que los seres humanos comparten intrínsecamente en comunidad y que se comunican entre sí, como los valores, las virtudes cívicas y el sentido de la justicia.

Al reconsiderar a la educación como un bien común, debemos de analizar ¿qué estamos haciendo por ese bien común?, así como analizar cómo estamos salvaguardando ese derecho humano indispensable, para estar en condiciones de dar cumplimiento a lo ordenado en el Artículo 3º. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual señala que uno de los fines de la educación es desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, para contribuir a la mejor convivencia humana, la convicción del interés general de la sociedad, procurando el mejoramiento constante y el máximo logro académico de los educandos.

En razón a lo anterior, la formación del profesional en educación, debe de basarse en el fomento del compromiso social. Entendiendo por compromiso social, el interesarse por el bienestar de la comunidad en que vive (conciencia social), en involucrarse solidaria y profundamente con el bienestar de la humanidad en general. Una persona que pone en práctica esta actitud es capaz de superar la indiferencia y el individualismo para invertir su tiempo y sus capacidades en el bienestar de sus semejantes y en el mejoramiento de su entorno. El compromiso social es una actitud que debe manifestarse no solamente en las personas sino también en las instituciones, que a su vez deben comprometerse por el bienestar de su entorno natural y social, y apoyar los esfuerzos de las personas y los grupos que trabajen por ese objetivo.

Por lo tanto se requiere fomentar en la comunidad universitaria ese compromiso social, replantear la educación hacia una visión humanista basada en una serie de principios éticos universal, fundamental en los objetivos, metas y organización de la educación. Esto de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 29 de la Declaración Universal el cual establece que toda persona tiene deberes respecto a su comunidad, pues solo en ella puede desarrollar libre y plenamente su personalidad. Siendo necesario fomentar el respeto a la diversidad y el rechazo de toda forma de hegemonía, estereotipos y prejuicios culturales. Por lo tanto la política y el contenido del plan de estudios deben regirse por los principios de justicia social y económica, igualdad y responsabilidad medioambiental, que constituyen los pilares del desarrollo sostenible.

Actualmente en el proceso académico del Licenciado en Ciencias de la Educación, se está desatendiendo esa parte importante de la formación. El educar para formar profesionales con responsabilidad social, es paradójico que se esté pensando en instruir a profesionales en educación desde las aulas de la universidad, cuando la realidad está afuera del recinto académico, esto cuando se tiene un plan de estudios por competencias que permite el trabajo en y para la sociedad. Por ello se requiere renovar, transformar y crear el programa educativo para estar en condiciones de responder a las necesidades de los educandos, que se apropien de una educación que les permita prepararse a lo largo de la vida, una formación teórica enriquecida con la ámbito de la realidad en la práctica, es preciso replantear esa educación integral que contempla la Institución Académica, dotar al estudiante de los conocimientos técnicos, científicos que sean la base para su formación profesional, sin descuidar la inteligencia emocional tan necesaria para el desarrollo pleno de las personas, así se estará en condiciones de formar profesionales y excelentes seres humanos. Enunciado lo señalado por Carrillo (2011) la responsabilidad social de las IES no consiste en cumplir o dejarse llevar por una moda pasajera, es una obligación de toda institución que se precie de tomar en cuenta a las personas, su entorno y sus implicaciones, poniendo en práctica un conjunto de principios y valores.

Para la formación de esa responsabilidad social, en el mapa curricular se contempla el servicio social que permite promover el acercamiento activo de las instituciones de educación superior con la sociedad, y consolidar la formación del estudiante, desarrollar valores, favorecer la inserción al mercado de trabajo y la aplicación de conocimientos científicos, humanísticos, tecnológicos y culturales, a la solución de los problemas actuales del desarrollo (UJAT 2015), procurando desarrollar fortalezas en los alumnos, así como el crear experiencias que les permitan insertarse a la vida productiva del estado. De igual forma al servicio social lo podemos conocer como una retribución a la sociedad.

Otra experiencia académica son las prácticas profesionales del alumno, estancia temporal en el sector productivo que le permite incorporarse en estos, a través del desarrollo de actividades que deberá cumplir con un programa de trabajo con fines educativos, con un asesoramiento académico. Esta actividad es un medio de vinculación del conocimiento teórico con diversas vivencias prácticas, proporcionándole al alumno una experiencia real con beneficios para él y la empresa o institución en la que realice su estancia. Estas y algunas actividades en la que participa el universitario de manera aislada en ciertas asignaturas, son los momentos en que puede durante su trayectoria académica tener un acercamiento a la realidad en su entorno, por ello es necesario una actualización del programa educativo, donde el estudiante lleve una formación que le posibilite realizar actividades más acorde a su licenciatura, con la cual se enriquezca en conocimiento pero también en contacto con su entorno, lo que le permitirá en su vida profesional contar con la experiencia tan solicitada en el ámbito laboral y tan necesaria en su entorno social.

Comentarios Finales

Conclusiones

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación busca el promover la formación de profesionales de la educación capaces de generar alternativas para atender los problemas a través del servicio social y las prácticas profesionales que son las evidencias más notorias para lograr un compromiso social en los alumnos. La realización de actividades prácticas de acuerdo a las asignaturas que conforman el programa educativo, ante ello es necesario el poner atención en el compromiso social, por la transformación de paradigmas que se presentan en el ámbito de la educación

Recomendaciones

En atención a las exigencias actuales que impone la sociedad, se requiere la búsqueda constantes de alternativas que permitan un perfeccionamiento del proceso formativo del estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación.

La propuesta que se presenta es la implementación de incrementar las prácticas, con el objetivo de acercar al estudiante a la realidad social, para que inmerso en ese contexto sugiera alternativas para mejorar los procesos de formación. Estas prácticas deben de estar en funcionamiento desde las asignaturas que conforman el plan de estudio.

Es necesario un estudio real del fenómeno educativo, que permita realizar planes y programas acorde a las necesidades educativas actuales. Con la implantación de dichas prácticas se buscara el humanizar a los estudiantes, promover el bien común y el desarrollo de aprendizajes significativos.

Referencias

- Camacho, I. Revista Latinoamericana de Derecho Social (2015). Las normas de responsabilidad social. Su dimensión en el ámbito laboral de las empresas. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. Recuperado de: <http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoSocial/20/art/art1.pdf>
- Carrillo, J. Responsabilidad Social de las IES (2011). Revista COEPES. Recuperado de: www.revistacoepesgto.mx
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_100715.pdf Última Reforma publicada DOF 10-07-2015
- Declaración Universal de los Derechos Humanos. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001790/179018m.pdf>
- Delors, J. La Educación Encierra un Tesoro (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana. Ediciones UNESCO.
- Rojas, M. El Compromiso Social de las Universidades de América Latina y el Caribe (2007), recuperado de biblioteca.clasco.edu.2.pdf
- Trejo, M. La Planificación Estratégica como Herramienta para el Desarrollo y Consolidación de las IES (2011) Revista COEPES. Recuperado de www.revistacoepesgto.mx
- UJAT. Modelo Educativo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2006). México. Recuperado de: http://www.archivos.ujat.mx/2011/dese/investigacion_educativa2011/3_MODELO_ED.pdf
- UJAT. Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (2010) Recuperado de: <http://www.archivos.ujat.mx/2014/DAEA/pagina%20nueva/planes%20de%20estudio/sintesis%20educacion%202010.pdf>
- UNESCO. Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial? (2015) .Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002326/232697s.pdf>